

JOGO ROLETRANDO COMO METODOLOGIA ALTERNATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

Roletrando Play as Alternative Methodology in Chemistry Teaching

Alessandra Meireles do Amaral [meireles.ale@hotmail.com]

Ana Nery Furlan Mendes [ana.n.mendes@ufes.br]

Paulo Sérgio da Silva Porto [paulo.porto@ufes.com]

*Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Programa de Pós-Graduação em Ensino e Educação Básica- PPGEEB, Departamento de Educação e Ciências Humanas
Rodovia BR 101 Norte, km 60, 29938-050 São Mateus, ES Brasil*

Resumo

O ensino de Química não pode ser reduzido simplesmente à transmissão de símbolos, fórmulas, conceitos, mas deve estar em referência com a vida do aluno, para que o mesmo possa assimilá-lo com mais facilidade e de forma mais prazerosa e significativa. O presente artigo descreve uma pesquisa realizada no ambiente escolar com a utilização de um jogo como metodologia no ensino de Química Orgânica. A pesquisa teve por objetivo desenvolver a estrutura e construir o jogo didático "Roletrando" para aplicação de conceitos de química orgânica e analisar o desempenho dos alunos antes e após a aplicação do mesmo. Esse jogo é constituído por uma roleta com 18 divisões de 50 cm de diâmetro, cartões perguntas correspondendo às divisões da roleta com questões relacionadas ao tema proposto e cartão resposta. Os participantes desta pesquisa foram alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola pública de Sooretama-ES. Os dados foram coletados através da aplicação de questionários. Os resultados apontaram que a utilização dessa metodologia contribuiu para a melhoria no processo de ensino aprendizagem e promoveu a proatividade e a autoconfiança dos discentes em relação à disciplina.

Palavras-chave: Jogo Didático. Ensino de Química. Roletrando.

Abstract

The teaching of chemistry cannot be reduced simply to the transmission of symbols, formulas, concepts, but must be in reference to the life of the student, so that it can assimilate it easier and more enjoyable and meaningful way. This article describes a survey conducted in the school environment with the use of a game as a methodology in teaching Organic Chemistry. The research aimed to develop the structure and build the educational game "Roletrando" for application of organic chemistry concepts and analyze student performance before and after implementation. This set consists of a wheel 18 divisions of 50cm in diameter questions cards corresponding to the roulette divisions issues related to the proposed theme and design response. The participants in this study were students of the 3rd year of high school in a public school Sooretama-ES. Data were collected through questionnaires. The results showed that the use of this methodology contributed to the improvement in teaching and learning process and promoted the proactivity and self-confidence of students in relation to discipline.

Keywords: Didactic game. Chemistry teaching. Roletrando

1 Introdução

O ensino de Química nos dias atuais é um grande desafio para a maioria dos professores da Educação Básica. Ademais, muitos alunos ingressam no ensino médio repletos de pré-conceitos e receios em relação à disciplina. Em geral, isso ocorre devido à abstração inerente a essa área da Ciência que traz aos educandos insegurança, acarretando desmotivação, difícil assimilação e aprendizagem inadequada ou inexistente.

Dessa forma, propiciar um ambiente para que o estudante tenha interesse pela disciplina e desenvolva as competências e habilidades para um conhecimento científico significativo, vão além dos recursos tradicionais utilizados. É preciso desenvolver e aplicar metodologias de ensino para despertar o interesse do estudante para o aprendizado de Química. Dentre os vários recursos didáticos que o professor de química pode recorrer, podemos mencionar as atividades lúdicas, como os jogos.

Conforme Cavalcanti e Soares (2009) a abstração que a disciplina de química requer do aluno pode ser facilitada com a utilização de jogos e atividades lúdicas. Essas atividades são opção para diversificar a metodologia das aulas e manter a atenção dos alunos fazendo com que os mesmos assimilem os conceitos químicos, pois o lúdico é integrador de várias dimensões do universo do aluno, como afetividade, trabalho coletivo em grupo e as relações com regras pré-definidas.

Cunha (2012) afirma que os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino, inclusive da Química. Nesse contexto o jogo didático vem ganhando espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse dos estudantes.

Segundo Miranda (2002), os jogos didáticos permitem que os alunos desenvolvam diversas competências e habilidades. Durante um jogo são trabalhados aspectos cognitivos, estimula-se a exploração e a resolução de problemas e a organização segundo regras. Quando um jogo didático é bem elaborado os alunos são levados a refletir sobre o que propõe o jogo e a traçar estratégias, ações estas que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade.

A proposta de se trabalhar ou utilizar os jogos tem foco na motivação e no aspecto cognitivo do aluno. O jogo em sua forma mais familiar pode ser definido como uma atividade limitada espacial e temporalmente, por regras de comum acordo consentidas pelos jogadores, mas obrigatórias, com tensão e alegria, mas diferente da vida cotidiana (Huizinga, 2000). Mesmo o jogo sendo estimulante para os alunos, o professor ao aplicá-lo não pode perder o foco principal que é a aprendizagem. Por isso, para a aplicação do jogo devem existir objetivos bem delineados para a prática que se quer aplicar e regras bem explícitas, que devem ser seguidas.

Chassot (1990) afirma que a inserção de novas metodologias é um desafio para os professores, que visa propiciar uma aprendizagem mais significativa, para que o estudante se aproprie do conhecimento de forma a entendê-lo. Por isto, é de extrema relevância que propostas novas para o ensino explorem o pensamento científico buscando enfatizar a natureza, a diferença entre observação e interpretação de resultados e a profundidade, ao invés da extensão do conteúdo, além de instigar nos alunos os questionamentos e discussões em sala de aula.

Nesta perspectiva, acredita-se que propostas alternativas de ensino, que valorizem situações vivenciadas pelos alunos, sejam fatores importantes de motivação e de envolvimento dos mesmos no processo de ensinar e aprender. Essas propostas apresentam potencialidades para levar os alunos a se envolverem mais no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que as aulas sejam mais agradáveis e significativas tanto para os alunos quanto para os professores.

2 Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química

Lúdico é um termo derivado do Latim *ludu*, significando jogo ou adjetivo referente a jogos, brinquedos, divertimentos ou passatempos e os qualificando enquanto componentes do comportamento humano. Já atividade lúdica é todo e qualquer movimento que tem como objetivo produzir prazer quando de sua execução, ou seja, divertir o praticante. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo (Soares, 2008).

Santos (2007) declara que a ludicidade é uma necessidade do ser humano, não importando sua idade, e não deve ser interpretada como apenas diversão. O desenvolvimento do lúdico auxilia a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, a criatividade colaborando para a saúde mental e favorecendo os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Conforme Santana e Wartha (2006), as atividades lúdicas mais do que serem aceitas como rotina na educação dos discentes do ensino fundamental e Médio, são uma prática privilegiada para uma educação que objetive o desenvolvimento pessoal e a atuação cooperativa na sociedade.

Soares (2013) afirma que quando se propõe jogos e atividades lúdicas, está se referindo a uma forma de descontração junto com a aprendizagem, para também quebrar a formalidade entre alunos e professores, além de socializá-los e fazê-los construir conjuntamente o ensino. Nesta perspectiva, o jogo surge como uma alternativa para o professor, como uma maneira de motivar o aluno para o estudo de química, retirando-o de uma atitude passiva em sala de aula e facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Castro e Costa (2010) os jogos podem contribuir para a assimilação dos conteúdos, e como resultado gerar uma aprendizagem significativa. As autoras defendem que os jogos são uma alternativa factível e atraente para melhorar as relações entre professor, aluno e conhecimento. Além disso, eles proporcionam ao estudante um ambiente agradável, cativante, criativo tornando mais simples a aprendizagem de várias habilidades.

Em relação à aprendizagem, Vygotsky (2007) afirma que os jogos podem contribuir para a assimilação de conceitos escolares ou científicos ao possibilitarem a interação e a atuação na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) dos sujeitos.

A respeito dos jogos, os PCN+ (Brasil, 2002. p. 55), destacam:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Cunha (2012 p. 92) destaca:

A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante.

Por outro lado, Santana (2012) ressalta que o processo de aplicação das atividades lúdicas e jogos possuem aspectos positivos e negativos (Figura 1). Assim, essas atividades contribuem para aperfeiçoar no aluno habilidades de participar, criticar, dialogar, interagir, agir de maneira autônoma, cooperar, perseverar, respeitar o outro. Mas deve-se tomar o cuidado para que alguns alunos não se sintam instrumentos de discriminação, exacerbção de competitividade e individualismo.

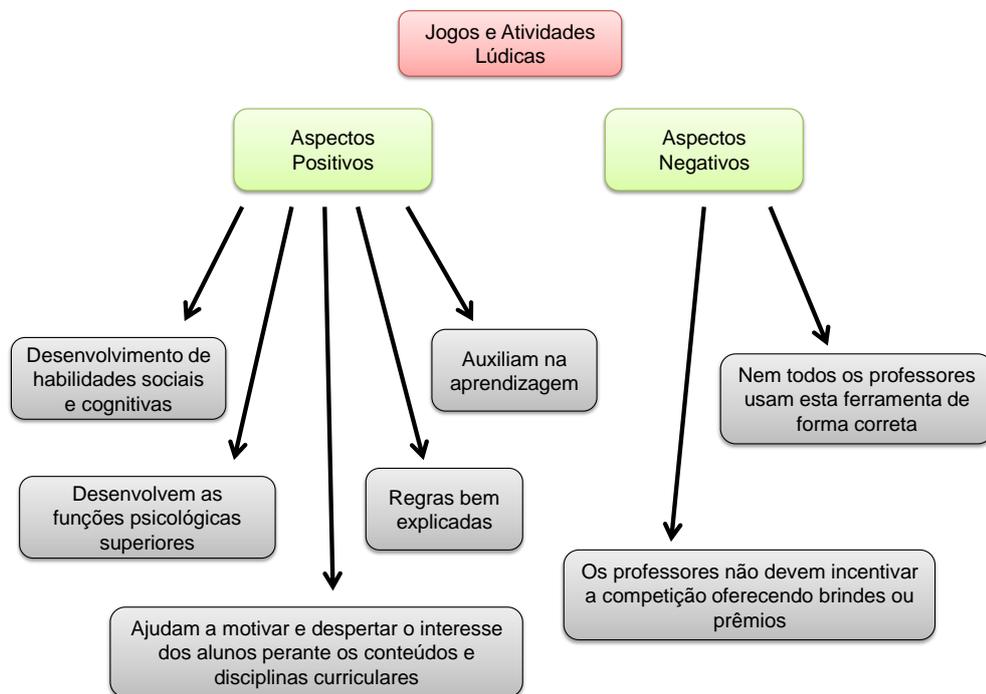


Figura 1: Aspectos positivos e negativos da utilização de jogos no ensino.

Fonte: Adaptado de Santana, 2012.

De acordo com Zanon; Guerreiro e Oliveira (2008), os jogos podem ser considerados educativos, didáticos ou de entretenimento. Se o mesmo desenvolver habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem, como resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras habilidades, será educativo. Se o jogo, desde seu planejamento, for elaborado com o objetivo de atingir conteúdos específicos e para ser utilizado no ambiente escolar, será denominado de jogo didático. Por outro lado, se o jogo não possuir objetivos pedagógicos explícitos e, sim, ênfase no entretenimento, então será caracterizado de entretenimento.

Cunha (2012) também traz esta diferenciação em sua pesquisa. Segundo a autora, o jogo educativo envolve ações ativas e dinâmicas, permitindo amplas ações na esfera corporal, cognitiva, afetiva e social do estudante, ações essas orientadas pelo professor, podendo ocorrer em diversos locais. Já o jogo didático está diretamente relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, organizado com regras e atividades programadas e que mantém um equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo, podendo ser realizado em sala de aula ou no laboratório.

Desta forma, os jogos são indicados como um tipo de recurso didático educativo que podem ser utilizados em momentos distintos, como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, como revisão ou síntese de conceitos importantes e avaliação de conteúdos já desenvolvidos (Cunha, 2004).

De acordo com Kishimoto (1996) e Soares (2013) o objetivo de um jogo educativo é o equilíbrio de duas funções: a lúdica e a educativa. Se apenas a função educativa for explorada o jogo se tornará desinteressante e passa a ser visto como outro material didático qualquer. Por outro lado, se o ludismo for explorado em excesso elimina-se o ensino, restando apenas a diversão.

...o desequilíbrio entre estas funções provoca duas situações: não há mais ensino, há apenas jogo, quando a função lúdica predomina ou, o contrário, quando a função educativa elimina todo hedonismo, resta apenas o ensino (Kishimoto, 1998 p. 19).

De acordo com Cunha (2012 p. 95), um jogo pode localizar-se no planejamento didático do professor para:

- a) apresentar um conteúdo programado;
- b) ilustrar aspectos relevantes de conteúdo;
- c) avaliar conteúdos já desenvolvidos;
- d) revisar e/ou sintetizar pontos ou conceitos importantes do conteúdo;
- e) destacar e organizar temas e assuntos relevantes do conteúdo químico;
- f) integrar assuntos e temas de forma interdisciplinar;
- g) contextualizar conhecimentos.

Deste modo, a autora acima chama a atenção dizendo que o professor deve ter claro o seu objetivo de ensino e a definição correta do momento no qual cada jogo se torna mais didático no seu planejamento. Isto significa que o mesmo não deve ser usado ou levado à sala de aula apenas para preencher lacunas de horários ou tornar a aula mais divertida. A escolha deve levar em conta o aspecto motivacional e o de coerência. Este último poder ser verificado por meio de testagem prévia do jogo.

Cunha (2012 p. 96) salienta:

...no ensino de química, os jogos didáticos podem e devem ser utilizados como recurso didático na aprendizagem de conceitos. Alguns objetivos são considerados quando da utilização destes no ensino de química. Dentre os muitos objetivos relacionados ao ensino, podemos destacar:

- a) proporcionar aprendizagem e revisão de conceitos, buscando sua construção mediante a experiência e atividade desenvolvida pelo próprio estudante;
- b) motivar os estudantes para aprendizagem de conceitos químicos, melhorando o seu rendimento na disciplina;
- c) desenvolver habilidades de busca e problematização de conceitos;
- d) contribuir para formação social do estudante, pois os jogos promovem o debate e a comunicação em sala de aula;
- e) representar situações e conceitos químicos de forma esquemática ou por meio de modelos que possam representá-los.

Assim, o jogo ganha espaço como ferramenta no auxílio à aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis ‘ ‘ ‘ diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de mediador, estimulador e avaliador da aprendizagem (Zanon, Guerrero & Oliveira, 2008).

3 Confeção e o desenvolvimento do jogo “Roletrando”

O projeto, criação e confeção do jogo Roletrando teve por objetivo dar forma a uma ferramenta que pudesse ser aplicada para avaliar os conceitos teóricos e experimentais de química orgânica apresentados nas oficinas para alunos da 3ª série do Ensino Médio.

Materiais utilizados no desenvolvimento da roleta:

- 2 Pedacos de MDF de espessura 1,5cm, no tamanho de 50x50 cm, uma para a base e outra para o círculo da roleta;
- Revestimento de fórmica para as peças de MDF (esse pode ser opcional);
- Compasso para fazer o círculo em umas das peças de MDF;
- Serra do tipo Tico Tico para cortar o MDF;
- Serra copo de diâmetro igual ao rolamento para fazer o orifício no centro do círculo.
- 1 Rolamento pequeno (3,5cm de diâmetro) do tipo de roda de automóvel, que pode ser adquirido em ferro velho.
- Chapa de ferro de 2 mm de espessura e tamanho 12x12 cm, com eixo central (3,5 cm de comprimento) para ser parafusada na peça circular (essa também pode ser adquirida em ferro velho);
- 7 Parafusos curtos de rosca soberba (os parafusos não devem atravessar a peça de MDF);
- 4 Peças para servir de pés para a roleta (pode ser de rosca com parafuso, ou de madeira);
- Cola de contato (tipo de sapateiro) para colar a fórmica no MDF;
- Chave de fenda ou do tipo Philips de acordo com o tipo de parafuso;
- 18 Pregos pequenos sem cabeça para fazer as divisões da roleta;
- 1 Pino (4,5 cm de comprimento) de madeira para fixar a paleta;
- 1 Pedaco de plástico duro (pode ser utilizado um pedaco de espátula de massa plástica usada) para confeccionar a paleta;
- 1 Folha de E.V.A. azul, 1 vermelha e 1 amarela, para fazer as divisões da roleta;
- Cola instantânea para colar o E.V.A. na roleta;
- Tesoura para cortar o E.V.A.;
- Lápis para riscar o E.V.A. no tamanho adequado.
- Martelo;
- Um pedaco de papelão para fazer o molde de cada divisão da roleta.

Construção e montagem da roleta:

- Cortar as duas peças de MDF. A primeira peça, que servirá de base, deve ser cortada quadrada de tamanho 50x50 cm com as quinas arredondadas. A segunda deve ser cortada

em forma de círculo com diâmetro de 44 cm, o qual deve ser moldado com a ajuda de um compasso (essa peça será a roleta).

- Cortar a fórmica no mesmo tamanho das peças de MDF, e colar utilizando a cola de contato (do tipo sapateiro).
- Na base, fazer um furo central com a ajuda de uma serra copo no mesmo diâmetro do rolamento. Encaixar o rolamento bem firme na peça. Para que o rolamento fique fixo, colocar uma pequena chapa de ferro do lado de baixo da base sendo fixada com 3 parafusos. As Figuras 2, 3, 4 e 5 mostram essas etapas finalizadas.



Figura 2: Base - parte de cima (já com o rolamento)



Figura 3: Base - parte de baixo (com a chapa para fixar e os pés)



Figura 4: Rolamento fixo na base



Figura 5: Chapa de ferro utilizada para fixar o rolamento.

- Na peça circular, de um dos lados, fixar com 4 parafusos a chapa de ferro com o eixo central. O eixo deve ficar no centro do círculo e deve ser encaixado no rolamento da base, como ilustrado nas Figuras 6, 7 e 8.

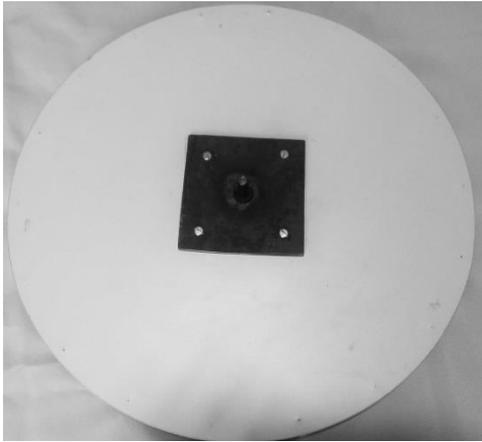


Figura 6: Peça circular com a chapa e eixo central fixado.

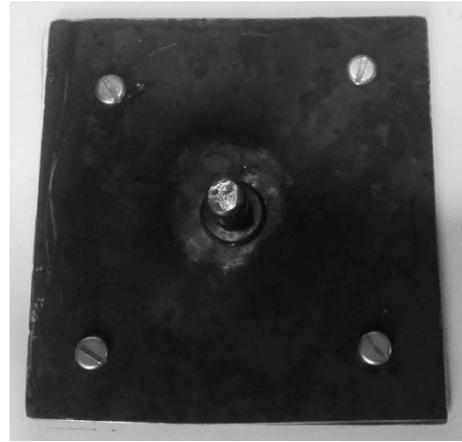


Figura 7: Chapa com eixo central.



Figura 8: Chapa com eixo central.

- Fixar na base os 4 pés, que podem ser feitos de pedaços de madeira ou mesmo utilizar um parafuso com porca.
- Encaixar o eixo central da peça circular no rolamento da base. Fazer o teste e ver se a peça circular está rolando livremente e em nível.
- Em um dos cantos da base, fixar um pino de madeira, que servirá de suporte para a fixação da paleta que irá definir o local onde a roleta parou (Figura 9).



Figura 9: Pino com paleta.

- Na peça circular, no lado livre, riscar com o compasso as 18 divisões da roleta, e em seguida fazer um molde, de papel ou papelão, com mesmo tamanho de cada divisão.
- Utilizando o molde, recortar 6 divisões de cada cor do E.V.A.

- Colar as divisões de E.V.A. na roleta com cola instantânea. Devem-se alternar as cores, e ir repetindo o mesmo padrão até preencher todas as divisões, conforme a Figura 10.



Figura 10: Roleta com as divisões.

- Na divisão de uma cor para outra, pregar os pregos sem cabeça, tomando o cuidado de não ultrapassar a espessura do MDF, como pode ser observado na Figura 11.



Figura 11: Pregos sem cabeça entre as divisões da roleta.

As regras do jogo Roletrando

Segundo Soares (2013), as regras devem ser a maior preocupação do professor quando se deseja aplicar um jogo em sala de aula. Grande parte das vezes o objetivo final do jogo não é alcançado devido a falhas nas regras. O autor destaca que, para evitar o mau uso delas, devemos considerar os seguintes pontos:

- a) Elas devem ser de fácil entendimento, devem ser claras, discutidas entre os grupos, evitando que sejam longas cansando o aluno;
- b) As regras devem ser muito bem classificadas ou discutidas, devendo ser explicadas corretamente e quantas vezes forem necessárias até o entendimento para o bom andamento do jogo;
- c) Uma cópia das regras deve ser sempre entregue aos participantes, o que facilita a classificação e discussão das mesmas antes do início do jogo.

Abaixo seguem as regras do jogo:

- Neste jogo é permitida a participação de todos os alunos existentes na turma.
- Para iniciar a aplicação do jogo, a turma é dividida em grupos (duplas ou trios), conforme o número de alunos presentes, para que cada grupo contenha o mesmo número de participantes.
- Os grupos deverão ser numerados.
- Cada grupo recebe um cartão resposta para marcar as respostas referentes às perguntas.
- As regras são lidas e explicadas pelo professor antes do jogo começar.
- O grupo 1 gira a roleta e aguarda até esta cessar o movimento, para identificar o número, a cor e também o tempo que será estabelecido para resposta. Uma vez identificados, o professor abre o cartão que contém as mesmas características (número e cor) e realiza a leitura da pergunta. Após efetuar a leitura, o professor aciona o cronômetro.
- É permitido que, durante o tempo estabelecido, os membros do grupo entre si para responder a pergunta.
- É obrigatório respeitar o tempo. Todos os grupos devem responder, dentro do tempo estabelecido, a resposta correta marcando-a em seu cartão resposta e entregando ao professor.
- Na sequência, o professor revela a resposta certa. Os cartões-resposta entregues pelos alunos são abertos e as respostas marcadas reveladas, as quais são registradas no quadro para simples conferência e divulgação.
- Aquele(s) que entregar(em) a tempo a questão e esta estiver correta ganham a pontuação correspondente.
- Na rodada seguinte, o grupo 2 gira a roleta respeitando as regras listadas acima.
- O valor de cada pergunta depende do nível de dificuldade, ou seja, nível difícil (3 pontos), médio (2 pontos) e fácil (1 ponto). No fim do jogo, soma-se a pontuação de cada grupo, de acordo com o valor de cada pergunta. O grupo que obtiver maior pontuação será o vencedor.

Nesse sentido, essa pesquisa pretende, através das análises teóricas e pesquisa de campo, avaliar a evolução da aprendizagem através da aplicação de uma metodologia envolvendo oficinas temáticas e o jogo “Roletrando” no ensino de Química para alunos da 3ª série do ensino médio.

4 Aspectos metodológicos

O jogo Roletrando foi aplicado nos meses junho e de novembro de 2015, em três turmas de 3ª série de Ensino Médio da Escola Estadual Armando Barbosa Quitiba, localizada na cidade de Sooretama, norte do estado do Espírito Santo, totalizando uma média de 90 alunos entre 15 a 19 anos.

Essa pesquisa teve a utilização do método da pesquisa-ação. Gil (2008 p. 31) afirma que [...] a pesquisa ação [...] se caracteriza pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa. Sendo assim, esta metodologia está relacionada com:

[...] estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Gil, 2008 p. 30).

Levando em conta que o público alvo da pesquisa foi cerca de noventa alunos, optou-se pela aplicação de questionários. Segundo Gil (2008), uma das vantagens do questionário é justamente o fato de que possibilita atingir um grande número de pessoas. Outras vantagens ainda

são citadas pelo mesmo autor: não expõe os pesquisados à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado, além de garantir o anonimato das respostas.

Após a aplicação do jogo, os participantes responderam a um questionário avaliativo. Os dados coletados tiveram um tratamento quantitativo baseado em métodos estatísticos. As técnicas estatísticas constituem notável contribuição não apenas para caracterização e resumo dos dados, como também para o estudo das relações que existem entre variáveis e também para verificar em que medida as conclusões podem entender-se para além da amostra considerada (Gil, 2008). Esses dados serviram de apoio para verificar a eficácia do jogo no processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, os dados após as aplicações do jogo foram transformados em notas e comparados com as notas de avaliações realizadas nas turmas participantes antes das aplicações do jogo. Os resultados desses questionários foram resumidos na forma de valor médio (\bar{X}) (Equação 1) e desvio padrão (S) (Equação 2), conforme Figura 12.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \quad (1)$$

Em que:

\bar{X} = média aritmética de um conjunto de observações

$\sum X_i$ = somatório dos valores das variáveis ($X_1 + X_2 + X_3 \dots X_n$)

n = número de observações

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Em que:

S = desvio padrão

X_i = valores das variáveis ($X_1, X_2, X_3 \dots X_n$)

\bar{X} = média aritmética

n = número de observações

Figura 12: Equações para cálculo de média (1) e desvio padrão (2).

Em que: \bar{X} é o valor médio, obtido a partir do somatório das variáveis X_i dividido pelo número de observações n ; S corresponde ao desvio padrão, e seu valor é obtido calculando-se a raiz quadrada do somatório do dobro das subtrações de cada variável X_i pela média aritmética, dividido pelo número de observações menos 1.

Os cálculos de média, desvio padrão e teste t para comparação de duas médias foram realizados através de uma ferramenta que utiliza o sistema Action versão 2.9. O Action é um sistema desenvolvido sob plataforma R que é um software livre de estatística, permitindo que os dados sejam tratados juntamente com o Excel.

5 Resultados e Discussão

Teste Preliminar do jogo

Em novembro de 2014 foi aplicado um pré-teste ou teste preliminar em duas turmas de 3ª série da mesma escola onde ocorreu a pesquisa. Os testes foram aplicados nos turnos vespertino e noturno, totalizando a participação de 49 alunos, com faixa etária ente 17 e 19 anos. O principal

objetivo do teste preliminar foi avaliar a operacionalidade e o funcionamento das regras do jogo, bem como o manuseio da roleta. Outro objetivo foi analisar a percepção dos alunos em relação a esta nova metodologia e aceitação.

Durante uma aula de 50 minutos, foi possível aplicar 10 questões em cada turma, sendo visível a empolgação e motivação durante a realização desta atividade. Este foi o ponto positivo por parte dos alunos, atingindo o objetivo principal. Após a aplicação do jogo, foram somadas as pontuações de cada grupo de acordo com a pontuação de cada nível de dificuldade (1 ponto – fácil, 2 pontos – médio e 3 pontos – difícil). Em seguida foram recolhidos os cartões respostas para tabulação dos dados e comparação do número de acertos entre as turmas. Na aula posterior, cerca de 2 a 3 dias depois, foi aplicado aos alunos um questionário a respeito de suas percepções em relação ao jogo.

O teste preliminar mostrou que, em relação às regras, é fundamental o limite de tempo para resposta de cada questão de acordo com o nível de dificuldade. Também a projeção da mesma através do auxílio de um *datashow*. Foi observado também que se torna difícil impedir que alunos do mesmo grupo não se comuniquem entre si. Este fato faz com que a resposta seja realizada em grupo e não de forma individual, como havia sido inicialmente planejado.

Outro ponto observado foi em relação à roleta, que apresentou um problema no rolamento. Isto resultou na necessidade de acionar o giro mais de uma vez. Quando cessava o movimento, surgia a dúvida sobre a identificação do número. Este problema foi constatado pelo fato da roleta não possuir uma divisão, mais delineada, entre uma subdivisão e outra (entre as cores). Buscou-se, então, corrigir introduzindo pequenos pregos entre uma cor e outra, pois além de provocar a parada do movimento da roleta, contribuía para identificação do número correspondente à parada.

Em relação à eficácia do jogo no processo de ensino aprendizagem, foram comparadas as médias das notas de duas provas. A primeira prova ocorreu no 2º trimestre letivo de 2014, e a segunda no 3º trimestre do mesmo ano. Ambas as avaliações tiveram valor de 6 pontos, sendo que na primeira não houve aplicação do jogo, enquanto que a segunda foi aplicada após a participação dos alunos no jogo. A Tabela 1 mostra os resultados obtidos.

Tabela 1 – Notas antes e após a aplicação do jogo

	Média sem aplicação do jogo	Desvio Padrão	Nº alunos	Média após aplicação do jogo	Desvio Padrão	Nº alunos
Vespertino	3,22	1,07	33	4,39	0,93	5
Noturno	2,67	1,48	31	4,80	1,07	8

Fonte: Dados dos autores.

Notou-se que o jogo contribuiu para a melhoria da média das notas das provas, sendo uma forma eficiente de motivar os alunos e levar a uma aprendizagem mais significativa dos conceitos químicos. Cunha (2012) afirma que os jogos quando levados à sala de aula, possibilitam aos discentes modos diferenciados para aprendizagem de conceitos, além disso, os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras e fazem com que os mesmos trabalhem e adquiram conhecimentos sem que percebam, pois a primeira sensação é a alegria pelo ato de jogar.

Quando questionados se gostaram ou não da proposta do jogo, 97% dos alunos responderam que sim e somente 3% responderam que não. A Tabela 2 aponta as percepções dos discentes a respeito do jogo.

Tabela 2 – Motivos que levaram os alunos a gostarem da proposta do jogo

Por que você gostou da proposta do jogo?	Percentual de alunos
É dinâmica	8,1%
Descontra e diverte	16,2%
É uma forma diferente de aprender	18,9%
É uma maneira diferente e divertida de aprender	8,1%
É legal, é bom.	16,2%
Ajuda na aprendizagem	21,7%
Outros motivos	10,8%

Fonte: Dados dos autores.

Dentre os outros motivos os alunos citaram: ser um modo com que todos participem mais da aula, ser uma maneira mais fácil e interessante de aprender, interação maior entre os colegas, momentos de tirar dúvidas e relembrar a matéria. Em relação a esta última afirmação teve um dos discentes que, logo após ter acabado o jogo, relatou ao pesquisador sua opinião: “- *Foi muito bom, porque quando a gente errava, a professora corrigia e explicava novamente a questão certa, e a gente conseguia aprender mais. Gostei muito*”. Este relato do aluno condiz com Cunha (2012), a qual afirma, que quando um aluno erra durante o jogo, o professor deve aproveitar o momento para discutir ou problematizar a situação. Assim o erro deve ser entendido como uma oportunidade para construção de conceitos.

Em relação ao erro, Cavalcanti e Soares (2009) afirmam que o jogo proporciona a liberdade a este sem a atmosfera de medo por parte do aluno, podendo ser um trampolim para um novo salto de aprendizagem. O erro pode ser trabalhado de forma lúdica, sem intimidação para o aluno e sem repressão por parte do professor, tendo o aluno total liberdade para opinar, mostrar sua criatividade e interagir com os outros e com o professor tentando solucionar os problemas de aprendizagem.

Aplicação do jogo

As aplicações do jogo foram realizadas em junho de 2015 e em novembro do mesmo ano, após o desenvolvimento de aulas ministradas na forma de oficinas. Para essa etapa foram utilizadas duas aulas consecutivas de 55 minutos cada. Durante esse momento os alunos se mostraram bem interessados e participativos, o que facilitou a aplicação e o envolvimento dos mesmos durante a atividade. De acordo com Miranda (2002), os jogos promovem um maior estímulo e interesse à participação na aula, promovendo alegria, ânimo e entusiasmo.

Soares (2008) afirma que os jogos e brincadeiras podem estar inseridos na aprendizagem e na construção do conhecimento, já que se relaciona aprendizagem com interesse. Assim, o jogo é um caminho e não um produto acabado, funcionando muito bem para se trabalhar conceitos ancoradouros de outros, pois o aluno lembra primeiramente do jogo e a seguir relaciona qual conceito foi trabalhado (Soares, 2008).

Para verificar a eficácia do jogo no aprendizado de conceitos e conteúdos químicos, foram comparadas as notas obtidas pelos participantes em uma prova tradicional, sem a aplicação do jogo, com a nota do questionário final, aplicado uma semana após a realização do jogo. Para fins de comparação, os questionários corrigidos e a quantidade de acertos foram quantificados num total de 6 pontos.

As notas antes e após o jogo foram resumidas em notas médias com seus respectivos desvio padrão. As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados.

Tabela 3 – Média das notas antes e após a 1ª aplicação do jogo

	Média sem aplicação do jogo	Desvio Padrão	Nº alunos	Média após aplicação do jogo	Desvio Padrão	Nº alunos
Turma A	3,28	1,21	28	4,37	0,78	26
Turma B	2,52	1,38	32	3,67	0,99	30
Turma C	2,90	1,34	30	4,89	1,32	29

Fonte: Dados dos autores.

A quantidade de alunos nas referidas turmas que fizeram a prova e que responderam os questionários foi diferente devido ao fato de alguns terem migrado de turno (matutino para o noturno) no período de realização da pesquisa.

Tabela 4 – Média das notas antes e após a 2ª aplicação do jogo

	Média sem aplicação do jogo	Desvio Padrão	Nº alunos	Média após aplicação do jogo	Desvio Padrão	Nº alunos
Turma A	3,55	1,53	30	4,51	1,23	30
Turma B	2,58	1,47	30	3,97	0,87	31
Turma C	2,56	1,43	30	5,03	1,05	31

Fonte: Dados dos autores.

O número de aluno das turmas A, B e C sofreram mudanças, pois chegaram alunos transferidos e de outros turnos no período de aplicação da oficina.

Comparando as diferenças entre as médias das notas antes e após a primeira aplicação do jogo, constata-se que a turma A obteve um rendimento de 33,2% a mais na nota média após a aplicação do jogo. A turma B obteve um percentual de 45,6% a mais do que a nota média antes da aplicação do jogo. Já a Turma C obteve 68,6% a mais de rendimento em comparação com a nota média antes da aplicação do jogo.

Após a segunda aplicação do jogo, constatou-se que a turma A obteve uma média 27,0%, a turma B 53,9% e a turma C 96,5% maior em relação à média anterior a aplicação do jogo. Esses valores indicam que o jogo auxiliou no processo de ensino aprendizagem.

O jogo proporcionou diversão, cumprindo assim sua função lúdica, e ao mesmo tempo auxiliou no processo de ensino aprendizagem, cumprindo sua função educativa. De acordo com Kishimoto (1996) e Soares (2013), se essas duas funções estiverem em equilíbrio, então o jogo satisfaz o objetivo de um jogo educativo.

Cunha(2012) afirma que os jogos são recursos interessantes para as aulas de química, pois servem como um reabilitador da aprendizagem, permitindo experiências importantes no campo do conhecimento e no desenvolvimento de diferentes habilidades nos campos afetivo e social do estudante.

Castro e Costa (2011) ressaltam que os jogos podem contribuir para a assimilação dos conteúdos e como resultado gerar uma aprendizagem significativa. As autoras defendem que os jogos são uma alternativa factível e atraente para melhorar as relações entre professor, aluno e conhecimento. Além disso, eles proporcionam ao estudante um ambiente agradável, cativante, criativo tornando mais simples a aprendizagem de várias habilidades.

6 Considerações Finais

O jogo “Roletrando” demonstrou ser um instrumento proveitoso e complementar para auxiliar no ensino de química. A análise dos questionários e a observação direta sobre o comportamento dos alunos ao participarem do jogo, sugeriu uma maior compreensão dos conceitos após sua aplicação. Diante do que foi observado durante a aplicação do jogo, percebeu-se uma participação bastante ativa dos discentes em relação aos conteúdos abordados. O jogo aplicado funcionou como material de revisão para os alunos, e mostrou que este tipo de atividade lúdica mostra um potencial didático, propiciando melhorias ao processo de ensino aprendizagem, e que este, pode e deve ser introduzido em sala de aula como ferramenta auxiliar para a consolidação do conhecimento.

Pelos resultados obtidos nesse trabalho, pode-se inferir que a adoção de metodologia diferenciada é uma ferramenta eficaz na promoção de uma aprendizagem mais dinâmica, uma vez que promoveu a problematização e a discussão de temas e situações potencialmente significativos aos discentes possibilitando a aproximação do conteúdo didático com questões cotidianas.

Por fim, é válido supor que a ferramenta desenvolvida e aplicada pode ser utilizada como metodologia didática alternativa, tanto na disciplina de Química quanto em qualquer outra, e também em qualquer outra série do ensino médio, e até mesmo ser adaptada para o ensino fundamental. Dessa forma, pode-se contribuir para um processo de ensino mais dinâmico e relevante. Para tanto é necessário que os educadores promovam a contextualização dos diversos conteúdos, utilizando os aspectos que fazem parte do cotidiano dos discentes.

Referências

Brasil. PCN+ - Ensino Médio, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasília: Ministério da Educação 144 (2002).

Castro, B. J. De, & Costa, P. C. F. (2011). Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. *Revista Eletrônica de Investigación En Educación En Ciencias*, 6(2), 25–37.

Cavalcanti, E. L. D., & Soares, M. (2009). O uso do jogo de roles (roleplaying game) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. *Revista Electrónica de Emseñanza de las Ciencias*, 8, 14.

Chassot, A. I. (1990). *A Educação no Ensino da Química*. Ijuí - RS: Unijuí.

Cunha, M. (2004). Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. In *XII*

Encontro Nacional de Ensino de Química. Goiânia - GO: Universidade Federal do Goiás.

Cunha, M. B. da. (2012). Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. *Química Nova na Escola*, 34(2), 92–98.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6ª). São Paulo: Atlas S. A.

Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens: O jogo como elemento de cultura*. Editora Perspectiva (4ª). São Paulo: Perspectiva S.A. <http://doi.org/10.1016/j.ruslit.2007.01.002>

Kishimoto, T. M. (1998). *O jogo e a educação infantil*. Pioneira.

Kishimoto, T. M. (Org. . (1996). *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. São Paulo: Cortez.

Miranda, S. (2002). No fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Linhas Críticas*, 8, 21–34.

SANTANA, E., & Wartha, E. (2006). O Ensino de Química através de jogos e atividades lúdicas baseados na teoria motivacional de Maslow. In *XIII Encontro Nacional de Ensino de Química*. Campinas - SP: UNICAMP.

Santana, E. M. de. (2012). *O Uso do Jogo Autódromo Alquímico como mediador da aprendizagem no Ensino de Química*. Universidade de São paulo.

Santos, W. L. P. dos. (2007). CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS. *Ciência & Ensino*, 1(numero especial), 25–36.

Soares, M. H. F. B. (2008). Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química : Teoria , Métodos e Aplicações . In *XIV Encontro Nacional de Ensino de Química*. Curitiba, Paraná: Departamento de Química - Universidade Federal do Paraná.

Soares, M. H. F. B. (2013). *Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química*. Goiânia - GO: Kelps.

Zanon, D. A. V., Guerreiro, M. A. da S., & Oliveira, R. C. de. (2008). Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. *Ciências e Cognição ...*, 13(1), 72–81.