

OS JOGOS NA QUÍMICA

THE GAMES ON CHEMISTRY

**Melissa Henke¹, Flaveli Aparecida de Souza Almeida², Sônia Regina Giancoli Barreto²,
Suely Cabeleira Andrade², Eliana Aparecida Silicz Bueno², Reni Ventura da Silva Alfaya².**

¹Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Química/Curso de Especialização em Química do Cotidiano na Escola./ Colégio Estadual Dr Nilson Ribas/ Jaquapitã-Pr

²Universidade Estadual de Londrina/Departamento de Química/Centro de Ciências Exatas, flaveli@uel.br

Resumo

O trabalho enfoca a prática de jogos didáticos como uma forma de auxiliar a aprendizagem, bem como na avaliação de conteúdos de química. A técnica de construção de jogos é utilizada como uma estratégia de ensino para a aquisição de vários conceitos químicos como funções químicas, equilíbrio químico, reações químicas, entre outros. Nas aulas, a construção dos jogos como o baralho e perfil, suas adaptações, regras e questões envolvidas em sua utilização, podem ser definidas pelo próprio grupo de alunos. Isso propicia aos mesmos, mais autonomia, liderança e interesse nos conteúdos abordados, levando-os a pesquisar o assunto definido para que a construção dos jogos seja possível. O professor trabalha como mediador do conhecimento e os alunos participam efetivamente na construção da aprendizagem. Estes jogos são alguns dos muitos exemplos que podem ser adaptados para a sala de aula, pois além de ser pedagogicamente um facilitador da aprendizagem, possui baixo custo e, portanto acessível à realidade das escolas públicas.

Palavras-chaves: Jogos didáticos, Aprendizagem, conteúdos de química.

Abstract

This work pays attention to the use of didactic games as an auxiliary way of learning as well as to assess the student from its chemical concepts learned. The technique of didactical games is used as a teaching strategy for the student learning of a lot of concepts as chemical functions, chemical equilibrium, reactions, and so on. In classes the way these games are constructed, that may use cards, profile and other adaptations, and its rules are defined by the students themselves. The teacher works just as tutor of the group of students to mediate in their process of surveying and learning construction.

Keywords: didactic games, learning, chemistry concepts.

Introdução

Os jovens dispõem de muitos recursos tecnológicos, como as salas com internet, televisão, projetores, DVDs e outros recursos para envolvê-los em atividades prazerosas. A escola pública, em sua maioria, dispõe destes recursos, porém muitos se encontram instalados em lugar inadequado ou por alguma outra razão não são utilizados. Assim, a escola torna-se cada vez menos atrativa fazendo com que os alunos se dediquem menos ao estudo.

Evidenciando isso é que se propõe uma metodologia mais agradável e dinâmica dentro da sala de aula, a qual permite que o aluno busque o conhecimento por meio de outras formas, tornando mais expressiva a aquisição de aprendizado. Neste sentido o aluno faz parte deste processo, não só passivamente, como ocorre na maioria das aulas em que o professor expõe o conteúdo e o aluno, normalmente ouve, memoriza conceitos e resolve exercícios mecanicamente. Este fato tem contribuído para o distanciamento dos alunos do processo de ensino.

Para trabalhar os conteúdos de química, no Ensino Médio, é possível a utilização dos jogos, pois ajuda o aluno diminuir a antipatia pela disciplina de Química, pois ao mesmo tempo em que ele joga, a aprendizagem está ocorrendo. De acordo com SOARES(2004) o aluno desafiado busca com satisfação a superação de seu obstáculo, pois o interesse precede a assimilação. Pode-se perceber que esse tipo de prática além de facilitar a aprendizagem, auxilia na formação da cidadania.

O professor tem papel essencial na execução desta atividade, pois deve atuar mostrando ao grupo valores como respeito à individualidade e a limitação de cada um; que as pessoas têm habilidades diferentes, e por isso devem ser valorizadas da mesma forma dentro do grupo. Assim, as atividades ludo pedagógicas também podem agir como agentes facilitadores na resolução de problemas interpessoais.

O ensino com adolescentes e jovens precisa ser de forma que os integrem no grupo em que vivem e consigam interagir com a comunidade onde estão inseridos. BRANDES e PHILLIPS (1977, p. 8) abordam de maneira interessante essa relação.

‘Os jogos podem resolver problemas. Problemas do tipo que se encontram nas relações interpessoais. Podem auxiliar na inadequação social, pois desenvolvem a cooperação nos grupos; podem desenvolver a sensibilidade aos problemas dos outros, pois implicam confiança; e promovem a interdependência bem como a independência da identidade pessoal.’

Os jogos pedagógicos são baseados em *modelos* de situações reais e, como qualquer modelo, simplifica a realidade. Os jogos podem oferecer um contato simulado com realidade modelada, permitindo tanto um espaço de vivência e apreciação quanto de experimento e reflexão e, o que distingue a forma de apreensão destes modelos através do jogo ou através da leitura e do estudo é a dinâmica *lúdica* do próprio jogo. Tanto os modelos utilizados no jogo quanto a sua dinâmica lúdica devem ser considerados para que se possa identificar e usar o jogo adequado para os fins pedagógicos que se busca atingir. (BROUGÈRE, 2003 – p. 25).

Segundo CELSO ANTUNES (2003) o jogo deve propiciar auto-estima ao aluno, o qual apresenta desafios intrigantes e estimulantes, porém que sejam possíveis de serem superados individualmente ou em grupo. Quando o jogo é difícil, o professor pode intervir para auxiliar os alunos ou utilizar estratégias que dificultem quando o jogo for muito fácil.

Ressaltando ainda, o jogo contribui indiretamente à educação, pois permite ao aluno, descontraído, obter um aprendizado mais eficiente. Porém, não devemos deixar de lado que o fator excesso traz desgaste e tensão, longe de se alcançar relaxamento e aprendizado ou fixação de conteúdos (BROUGÈRE, 2003).

Para CELSO ANTUNES (2003), no que diz respeito ao excesso da atividade lúdica:

Os estímulos são o alimento das inteligências. Sem esses estímulos a criança cresce com limitações e seu desenvolvimento cerebral fica extremamente comprometido. [...] Estimulações excessivas, [...], possuem o mesmo sentido que alimentação em quantidade acima da necessidade.

Os jogos devem ter o objetivo de exercitar o raciocínio, facilitando assim os estudos, e sendo úteis no favorecimento do intelecto e até mesmo a memorização de certos conceitos.

Quando se deixa a construção do jogo para o aluno, permite a eles se organizarem, tornando-se autônomos, favorecendo a socialização e a sociabilidade, onde cada um desempenha uma função, todas são importantes e uma depende da outra para que o conjunto obtenha sucesso. Ao professor cabe apenas o papel de mediador e a aprendizagem será muito mais significativa.

De acordo com Fröbel, apud BROUGÈRE (2003) o jogo é considerado lugar de descobertas das leis essenciais de sua filosofia e meio prático que permite direção da exteriorização das verdades intuitivas. O aluno conseguirá chegar ao seu próprio desenvolvimento no jogo e pelo jogo, ao pressentimento, à intuição e enfim, ao conhecimento dos conceitos e, por conseguinte sua fixação. O jogo pode ser traduzido como conteúdo materializado, o que antes era somente pensável, lido, agora é peça concreta.

Não é viável usar o jogo sem realmente planejar o momento que deva ser inserido, momento este que estimule e intervenha na atividade, transformando em momento educativo, de modo mais descontraído, mas não menos importante. O aluno precisa ter conhecimento dos objetivos educativos pretendidos, os quais darão alicerce aos jogos aplicados.

O processo de escolha de jogos ou, quando oportuno, de seu desenvolvimento, tem que ser tomado como parte de um processo de aperfeiçoamento pedagógico, isto é, como uma atividade docente que demanda tempo e qualificação. Da mesma forma, a introdução de jogos num curso demanda um tipo de apreciação das circunstâncias e um preparo customizado para o público pretendido. Uma sensibilidade com relação a jogos diz respeito à confiança (ou desconfiança) quanto a seu conteúdo.

É possível observar uma melhora de resultados quando se aplicam os jogos, facilitando a introdução de conteúdos, técnicas e raciocínio lógico-formal, pelo fato do jogo possuir aspecto estimulante e o aluno passa do jogo a atividade de estudar sem se dar conta em que momento isso ocorreu.

O modo a ser utilizado os jogos tanto pode ser para fixação de conteúdo apresentado, exercitado, como também na introdução de conteúdo onde o próprio aluno estará buscando os conceitos para a confecção do jogo, inventado ou adaptado por ele (SAEGESSER, 1991).

O importante é utilizar o jogo não de forma pejorativa, mas como ferramenta, uma vez que o jogo faz parte de sua vivência, e a sua utilização para facilitar a aprendizagem e melhorar o aproveitamento das aulas de química, para que possamos afirmar como GADOTTI (1987):

“[...] ao invés de avaliar suas aulas em termos de rendimento escolar, se pergunta, ao final delas, se seus alunos conseguiram viver mais felizes, se o conhecimento aprendido lhes trouxe alguma nova alegria de viver, se eles sentiram sabor em saber mais.”

O objetivo do trabalho é desenvolver a prática de jogos didáticos como uma metodologia mais agradável e dinâmica dentro do ensino de Química permitindo assim que o aluno busque a construção do conhecimento, prazerosamente.

Metodologia

Os jogos foram inseridos com metodologias diferentes, levando em consideração o perfil e maturidade existente na turma em que o mesmo seria aplicado. O número de alunos da escola pública Colégio Estadual Dr Nilson Ribas/ Ensino Médio da cidade de Jaquapitã/Paraná, que utilizaram os jogos na aprendizagem de conceitos químicos, no ano de 2006, está relacionado na Tabela 1.

Tabela 1: Séries, períodos e o número de estudantes que utilizaram jogos nas aulas de química.

Curso:	Série	Período	Número de estudantes
Ensino Médio	3 ^a	matutino	23
Ensino Médio	3 ^a	matutino	21
Ensino Médio	2 ^a	matutino	45
Ensino Médio	1 ^a	matutino	37

A adaptação dos jogos de baralho e de tabuleiro para os conteúdos de reações químicas e equilíbrio químico está descritos a seguir.

BARALHO DAS REAÇÕES

Inicialmente, como objetivo do professor, os alunos pesquisaram os íons e a reatividade entre eles. Posteriormente apresentaram-se as funções inorgânicas, suas nomenclaturas e os tipos básicos de reação.

Após esta introdução foram trabalhadas algumas reações usando as cartas para formar as substâncias envolvidas. Este fato permitiu ao aluno tornar-se mais familiarizado com o material, facilitando a aplicação das regras e a prática do jogo. Nesta etapa da atividade o trabalho foi em grupos com 4 alunos.

Componentes do jogo:

2 jogos de cartas com íons na cor rosa.

2 jogos de cartas com substância como ácido, base, sal e óxido na cor azul.

Tabela de reatividade de metais e de não-metais.

Regras:

Nº de participantes: 2 a 4 jogadores.

Tempo de jogo: 30 min.

Serão distribuídas 6 cartas de íons para cada jogador. O restante das cartas será deixado no centro da mesa para que possam ser compradas durante as jogadas.

- O primeiro jogador pegará da mesa uma carta de substância, e verificará se esta poderá reagir com alguma substância que ele formará com os íons que tem em mãos.
- Caso não consiga formar devolverá a carta da substância no monte e pegará mais um íon passando a jogada para o próximo jogador.
- Caso consiga a reação deverá abaixar as cartas em forma de jogo.
- Ao término do tempo, o jogador que conseguir montar o maior número de reações vencerá o jogo.

PERFIL DO EQUILÍBRIO QUÍMICO

Os alunos desenvolveram uma pesquisa sobre equilíbrio químico, buscando também textos com situações do cotidiano em livros didáticos, revistas e jornais que envolvem tal conteúdo.

Através de discussões em sala sobre equilíbrio químico, foi possível sanar dúvidas com respeito a alguns itens do conteúdo, esclarecidas muitas vezes pelo próprio aluno. Esgotada esta fase, propôs-se a confecção das cartas, troca das mesmas entre os grupos e aplicação do jogo envolvendo os conhecimentos pré-adquiridos pelos alunos.

Componentes do jogo:

50 cartas com dicas

4 peões

1 ficha amarela (indica o tema)

10 fichas vermelhas (para identificar as dicas)

5 fichas azuis (indica o palpite)

1 tabuleiro do jogo PERFIL

Regras

Nº de participantes: 2 a 4 jogadores.

Objetivo: ser o primeiro jogador a levar o peão até a casa marcada FIM.

Temas:

As cartelas são divididas em dois temas distintos, neste caso em conceitos de equilíbrio químico e aplicações em equilíbrio químico.

Como jogar

1. As fichas azuis e vermelhas ficam no centro do tabuleiro e os jogadores deverão colocar os peões na casa indicada com INÍCIO.
2. Os jogadores decidem quem será o primeiro jogador a retirar uma carta; ler as dicas; ser o mediador e informar aos jogadores o tema da carta colocando a ficha amarela em cima do respectivo retângulo.
3. O jogador sentado à esquerda do mediador escolherá um número de 1 a 10, colocando 1 ficha vermelha sobre o número escolhido no tabuleiro.
4. O mediador lerá a dica correspondente ao número escolhido e o jogador terá direito a dar um palpite.
 - Caso o jogador acerte o palpite, o mediador devolve a cartela ao final da pilha, conta o número de fichas vermelhas e anda o número de casas correspondentes, o jogador andará o número de dicas que não foram dadas no tabuleiro.
 - Caso o jogador erre o palpite, não sofrerá penalidade e passará a vez ao próximo jogador, que fará o mesmo que o anterior: escolherá um número de 1 a 10 (dentro os que ainda não foram escolhidos), ocupará a respectiva casa numerada com outra ficha vermelha, receberá a dica, dará um palpite e assim por diante.

Instruções

Às vezes, ao escolher um número, o jogador pode receber uma instrução em vez de uma dica. As instruções podem ser:

1. perca sua vez: o jogador perde o direito de dar palpite, e a jogada passa para o próximo jogador à sua esquerda.
2. avance (ou volte) “x” espaços: o peão do jogador avança ou recua o número de espaços mencionado, mas não perde o direito de dar um palpite naquela jogada.
3. um palpite a qualquer hora: o jogador recebe uma ficha azul, que lhe permite dar um palpite imediatamente antes da jogada de qualquer outro participante ao longo de todo o jogo (isto é, antes que o adversário escolha uma nova dica). Isso, no entanto, não lhe tira o direito de dar um palpite na sua jogada. Após usar a ficha azul o jogador deverá devolvê-la ao centro da mesa.
4. escolha um jogador para avançar (ou voltar) “x” espaços é livre, mas não é permitido escolher a si próprio.

Casas marcadas “?”, no tabuleiro:

As casas do tabuleiro marcadas com o símbolo “?” darão a quem cair nelas o direito de tentar adivinhar o conteúdo de uma cartela-bônus. Isto é, o “mediador” retira uma nova cartela da pilha, e o jogador poderá escolher até cinco dicas, no momento que achar mais conveniente. Se o palpite for correto, seu peão avançará segundo a tabela abaixo:

Após uma dica.....dez espaços
Após duas dicas.....oito espaços
Após três dicas.....seis espaços
Após quatro dicas.....quatro espaços
Após cinco dicas.....dois espaços.

Se, entre as cinco dicas escolhidas, aparecer uma “perca sua vez”, o jogador perde o direito à cartela-bônus e, a devolve ao final do monte. As instruções de “volte” ou “avance” são aplicadas normalmente.

As fichas azuis não darão direito a palpites sobre as cartela-bônus. Somente jogadores que acertarem os palpites podem ganhar o direito à cartela-bônus. O mediador não tem direito a elas, mesmo que seu peão caia sobre um símbolo “?”; da mesma maneira, o mediador não anda casas ao ler a cartela-bônus.

Se algum jogador cair sobre um símbolo “?” como consequência de uma instrução, não ganhará o direito à cartela-bônus.

MODELOS PARA AS CARTELAS

Eu sou **REAÇÃO REVERSÍVEL**

Diga aos jogadores que eu sou um **CONCEITO**

1. Volte 2 casas
2. Posso ser direta.
3. Um palpite a qualquer hora.
4. Aconteço em dois sentidos simultaneamente.
5. Para que eu ocorra é importante que eu esteja nas CNTP.
6. Posso ser indireta.
7. Sou representada por 2 setas.
8. Quando estou em equilíbrio, parece que a reação cessou.
9. Reagente se transforma em produto e vice-versa.
10. Escolha um jogador para avançar 2 casas.

Eu sou **GALINHO DO TEMPO**

Diga aos jogadores que eu sou **CURIOSIDADE**

1. Se estiver em ambiente úmido minha cor muda.
2. A umidade interfere na minha cor.
3. Em ambiente seco minha cor é azul.
4. O cloreto de cobalto(II) é responsável pela minha coloração.
5. Perca sua vez.
6. Em ambiente úmido minha cor é rosa.
7. Um palpite a qualquer hora.
8. Sal hidratado tem a ver comigo.
9. Se estou em ambiente seco, mudo de cor.
10. Apresento coloração cinza se há equilíbrio entre as cores rosa e azul.

Resultados e Discussão

As turmas de 1ª e 2ª séries adaptaram-se bem à nova abordagem do conteúdo, demonstrando boa receptividade aos jogos.

No entanto nas turmas de 3ª séries foi possível observar dois perfis bem diferentes. Em uma delas, com 23 alunos, cerca de 90% se envolveram com a nova metodologia e possibilitaram que ela acontecesse por si só. O professor trabalhou somente como mediador, houve muita dedicação dos alunos e conseqüentemente um maior aprendizado, até mesmo aprimoraram algumas regras do jogo e buscando novas maneiras de trabalhar com ele.

Em outra 3ª série, com 21 alunos, ocorreu o inverso: 21% da turma aceitaram a nova proposta, os outros 79% rejeitaram, apresentando resistência e dificultando assim, o bom andamento do conteúdo, a compreensão das regras e a utilização do jogo adaptado.

Nesta segunda turma foi necessário interromper o jogo na primeira etapa e fazer um levantamento das dificuldades, verificando suas falhas para que fossem corrigidas. Isto se deu com a colaboração dos alunos. A maturidade da turma e o relacionamento com o professor foram importantes neste momento, pois permitiu que todo o grupo fosse bastante sincero durante a discussão.

Terminada as etapas do jogo foi entregue aos alunos fichas de avaliação contendo afirmações com respeito à atividade desenvolvida, como a demonstrada a seguir:

As afirmações a seguir têm por objetivo avaliar a utilização dos jogos e/ou atividades lúdicas (brincadeiras) em sala de aula. Assinale com **X** para cada afirmação a coluna que se encaixa na sua avaliação. Deve ser preenchido individualmente e com sinceridade, pois isso permitirá uma análise e aprofundamento neste tipo de metodologia no ensino de química e/ou outras disciplinas.

AFIRMAÇÕES	S	N
1- Os jogos auxiliam na fixação de conteúdo aplicado após o mesmo ter sido exposto.		
2- Aprende-se melhor um conteúdo, introduzindo-o com jogos.		
3- Ajuda a melhorar os relacionamentos por ser uma atividade desenvolvida em grupo.		

4- Coopera no sentido de tornar a aula mais atrativa.		
5- É uma metodologia melhor do que aula expositiva.		
6- Despertou seu interesse em estudar mais o conteúdo da disciplina onde o jogo estava sendo aplicado.		
7- O jogo aplicado é de fácil compreensão.		
8- Trabalhando o conteúdo em grupo no jogo foi possível sanar algumas dificuldades		
9- Pode-se dividir a aula em expositiva, exercícios individuais e dinâmica de jogo.		
10- Atividades com jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas.		
11- Gostei deste tipo de atividade.		

Os resultados obtidos nas fichas das turmas de 3ª série em que 90% dos alunos se envolveram e na que apresentou resistência com o jogo foi, respectivamente, o seguinte:

AFIRMAÇÕES	S	N	S	N
1- Os jogos auxiliam na fixação de conteúdo aplicado após o mesmo ter sido exposto.	23	-	21	-
2- Aprende-se melhor um conteúdo, introduzindo-o com jogos.	19	4	21	-
3- Ajuda a melhorar os relacionamentos por ser uma atividade desenvolvida em grupo.	22	1	17	4
4- Coopera no sentido de tornar a aula mais atrativa.	23	-	21	-
5- É uma metodologia melhor do que aula expositiva.	20	3	18	3
6- Despertou seu interesse em estudar mais o conteúdo da disciplina onde o jogo estava sendo aplicado.	19	4	15	6
7- O jogo aplicado é de fácil compreensão.	19	4	19	2
8- Trabalhando o conteúdo em grupo no jogo foi possível sanar algumas dificuldades	21	2	21	-
9- Pode-se dividir a aula em expositiva, exercícios individuais e dinâmica de jogo.	22	1	21	-
10- Atividades com jogos podem ser trabalhadas em outras disciplinas.	23	-	20	1
11- Gostei deste tipo de atividade.	23	-	21	-

Analisando os resultados e conversando com as turmas, observou-se que a aplicação deste tipo de dinâmica atingiu e obteve melhora em, aproximadamente 93%. Alguns dos alunos deixaram evidente que o medo de quando se depara com o novo existe e a resistência é

perfeitamente natural, pois eles estavam habituados, nas séries anteriores, somente às aulas expositivas.

Em todas as turmas trabalhadas com os jogos, o processo de aprendizagem ocorreu em várias etapas. O professor solicitava o conteúdo para ser trabalhado e o tipo de jogo que utilizariam. Os alunos pesquisavam os conteúdos em referências indicadas pelo professor, deixando claro para os mesmos que outras fontes poderiam também ser consultadas. Os tópicos eram anotados no caderno. O professor então, depois da pesquisa, abordava os conteúdos.

Durante os jogos, os alunos tiravam suas dúvidas em relação ao conteúdo, pesquisando no caderno, discutindo entre o grupo ou solicitando um esclarecimento junto ao professor. Alguns momentos eram necessárias intervenções do professor. Este era um momento muito rico, pois o professor observava a não apropriação do conteúdo, e discutia com a turma toda, as dúvidas de conteúdo existente. Dentro dessa estratégia, pôde-se observar que o fato dos alunos participarem da construção do conteúdo e propriamente do jogo, a aprendizagem foi mais eficiente, pois o aluno sentiu-se valorizado por ser parte importante no processo.

A disciplina da turma é outro aspecto que merece ser discutido como resultado da aplicação de jogos. Nos primeiros jogos aplicados, a sala ficou um tanto barulhenta e tumultuada. Aos poucos eles perceberam que isso atrapalhava e dificultava o desempenho do seu grupo, e dos demais, durante a atividade. Assim eles criavam as próprias regras, e as que haviam, foram solucionados por iniciativa dos próprios alunos.

Estas atitudes propiciaram aos alunos que ainda apresentavam uma resistência à disciplina ou ao professor, tiveram uma melhora significativa, facilitando a aprendizagem e o relacionamento na turma.

Conclusão

A literatura que trata de jogos e atividades lúdicas para as diferentes faixas etárias caracteriza-os como instrumento de grande importância para auxiliar na aprendizagem e socialização entre os alunos. Utilizando estas atividades pode-se observar que despertou no aluno mais interesse e motivação para os estudos.

Foram feitas adaptações de jogos que fazem parte da vivência do aluno tornando seu manuseio mais tranquilo, pois os alunos já se encontravam familiarizados com as regras e instruções dos jogos. Os jogos foram adaptados para alguns conteúdos como: reação química, equilíbrio químico e química orgânica. Isto também foi importante para trabalhar a interação nos membros dos grupos.

Também despertou no aluno interesse pela pesquisa de novos conceitos e conteúdos para a confecção dos jogos. Isso fez da atividade uma ferramenta que levou o aluno a dedicar-se mais e buscar o conhecimento. Durante seu uso pode ser avaliada sua aprendizagem, assim acredita-se que tanto o aluno quanto professor acabou atingindo seus objetivos de forma dinâmica, evitando que a aula fosse exaustiva e monótona.

Referências

- ANTUNES, C. **Jogos para Estimulação das Múltiplas Inteligências**. 12^a ed. Petrópolis: Vozes, 2003.
- BENJAMIN, W. **Reflexões**: da criança, o brinquedo, a educação. São Paulo: Summus, 1984.
- BRANDES, Donna; PHILLIPS, Howard. **Manual de Jogos Educativos**: 140 Jogos para Professores e Animadores de Grupo. Lisboa: Morais Editores, 1977.
- BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2003.
- GADOTTI, M. **Pensamento Pedagógico Brasileiro**. São Paulo: 1987.
- MARTINS, J. G.; MARTINS, A. R.; BARCIA, R. M. **Realidade Virtual Através de Jogos na Educação**. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, 2001.
- PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- SAEGESSER, F. **Os Juegos de Sumulación em la Escuela**: Manual para la Construcción y Utilización de Juegos y Ejercicios de Simulación en la Escuela. Trad MARICHALAN, I. Madrid: Visor, 1991.
- SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em Química: Jogos em Ensino de Química**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2004.