

O Uso do Jogo de Xadrez e Cartas como ferramenta de Ensino de Química

The use of chess and card game as a teaching tool for chemistry

Andréia Moura CASAGRANDE [1](#); Luísa Lu Yum Wong ALVES [2](#); Paulo Atsushi SUZUKI [3](#); Maria da Rosa CAPRI [4](#); Estaner Claro ROMÃO [5](#)

Recebido: 23/04/2018 • Aprovado: 09/06/2018

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Marco teórico](#)
- [3. Metodologia](#)
- [4. Resultados](#)
- [5. Considerações Finais](#)

Referências

RESUMO:

Este trabalho de abordagem qualitativa-exploratória constitui uma pesquisa do tipo pesquisa-ação que foi implantada em uma turma de alunos na faixa etária de 15 a 17 anos da 1ª série do Ensino Médio, na Escola Estadual Professor Roque de Castro dos Reis do município de Taubaté/SP. O objetivo da pesquisa foi criar, aplicar e avaliar um jogo inédito que unisse o tradicional jogo de xadrez com 30 cartas contendo os elementos químicos mais conhecidos da tabela periódica. O plano de ação foi composto pela criação e produção do jogo, criação de cartilhas, aplicação de pré e pós-teste, exibição de vídeos, além de um tempo reservado para que os alunos pudessem jogar em sala de aula. A seguir foi realizada a análise dos dados do pré e pós-teste sendo observado uma evolução significativa em vários aspectos tais como, conhecimentos específicos de química, habilidades atitudinais como paciência, organização, colaboração em duplas que a aprendizagem em grupo pode proporcionar, além da expectativa de evolução a longo prazo que o jogo de xadrez poderá proporcionar, como: raciocínio-lógico, atenção, memória, agilidade de pensamento, concentração, segurança na tomada de decisões, resolução de problemas, aprendizado na derrota e na vitória, ou seja, um desenvolvimento nas

ABSTRACT:

This qualitative-exploratory approach is a research-action research that was implemented in a group of students aged 15 to 17 years of the 1st grade of the Secondary School, at the State School Professor Roque de Castro dos Reis of the municipality of Taubaté / SP. The objective of the research was to create, apply and evaluate an unprecedented game that unites the traditional chess game with 30 cards containing the most known chemical elements of the periodic table. The action plan consisted of creating and producing the game, creating booklets, pre and post-test application, video display, and time reserved for students to play in the classroom. The analysis of pre and post-test data was followed by a significant evolution in several aspects such as, specific knowledge of chemistry, attitudinal skills such as patience, organization, collaboration in pairs that group learning can provide, besides expectation of long-term evolution that the game of chess can provide, such as: logical reasoning, attention, memory, agility of thought, concentration, security in decision making, problem solving, learning in defeat and victory, a development in students' cognitive, social, affective and moral capacities. **Keywords:** Basic Education. Teaching-Learning. Chemistry.

1. Introdução

A geração do *Millenium* (Z), presente nas salas de aula deseja ter um *feedback* constante e imediato para saber como está se saindo e o jogo como ferramenta de ensino é uma alternativa para esse *feedback*. Um dos elementos fundamentais de um jogo segundo Prensky (2012, p.21) “é o *feedback* e o resultado de forma a medir o processo”. Outros elementos são: as regras, metas ou objetivos, competição ou desafio, interação social e a representação ou enredo.

Prensky (2012, p. 21) afirma que “[...] apesar dos métodos e estilos de aprendizagem variarem de pessoa para pessoa, para que funcionem com os aprendizes de hoje, o elemento ‘diversão’ de toda a aprendizagem deve estar presente”, de forma engajadora. Alves (2015) cita que

O poder de engajamento proporcionado pelos jogos permite que se erre sem consequências reais ou desastrosas e que se aprenda com as consequências em cada situação, onde as pessoas jogam por horas sem perceber. Já o desafio é a mola propulsora que desafia o jogador a atingir os objetivos, alcançar os resultados e se superar. Um jogo acaba se tornando aborrecedor quando o desafio deixa de existir. As regras são de extrema importância no jogo porque são elas que constroem a estrutura na qual o jogo vai funcionar e definem a sua sequência, proporcionando organização e ordem (ALVES, 2015, p. 22).

Além disso, Alves (2015) orienta que ao criar um jogo, é importante criar algo interessante e envolvente, que nos permita fazer com que as pessoas queiram investir seu tempo, compartilhar seu conhecimento e contribuir com sua energia para o alcance do resultado. Para que consigamos mobilizar as pessoas é necessário que o desafio criado tenha seu grau de dificuldade ajustado de tal forma que não provoque o efeito contrário. O ideal que no início o grau de dificuldade seja baixo e aumente gradativamente à medida que se aprende a jogar, pois um jogo acaba se tornando desmotivador quando o desafio deixa de existir.

Diante dos resultados apresentados pelos alunos na disciplina de Ciências, na última avaliação do PISA realizada em 2015, a qual o Brasil atingiu o 63º lugar dentre 70 países participantes, surgiu a ideia de se criar um jogo que unisse o mais tradicional dos jogos com o ensino de química, mais especificamente o jogo de xadrez com os elementos químicos da tabela periódica, e aplicá-lo numa escola pública do município de Taubaté/SP.

O xadrez é um dos jogos mais conhecidos do mundo e era considerado o “Jogo dos Reis” e o “Rei do Jogos”. Surgiu no século VI na Índia, com o nome de Chaturanga, dissipando-se pela China e Pérsia. Sendo introduzido nos países ocidentais e na Idade Média por intermédio de muitas guerras e pela busca de novas rotas para o comércio.

Uma justificativa para a inserção do xadrez no ensino de ciências é o fator ludicidade presente nos jogos em geral e, que nas brincadeiras proporcionam o divertimento tornando o aprendizado de ciências mais interessante. O lúdico contribui para aspectos cognitivos, afetivos e para o desenvolvimento do raciocínio lógico. Segundo Macedo (2005),

Do ponto de vista funcional, essa forma de jogo é muito importante porque atualiza, mas com um sentido simbólico e operatório, o jogo de significados que a criança conheceu no primeiro ano de vida. Jogo de significados porque, para ganhar, o jogador tem que competir em um contexto no qual, por princípio, seu oponente tem as mesmas condições.

Compreender melhor, fazer melhores antecipações, ser mais rápidos, cometer menos erros ou errar por último, coordenar situações, ter condutas estratégicas etc. são chaves para o sucesso. Para ganhar, é preciso ser habilidoso, estar atento, concentrado, ter boa memória, abstrair as coisas, relacioná-las entre si todo o tempo (MACEDO, 1995, p. 8).

Segundo Bezerra e Zanella (2007, p. 8) “O ensino e aprendizagem do xadrez no meio escolar é uma atividade que, além de proporcionar o lazer, também possibilita valorizar o raciocínio por meio do exercício lúdico.”

Fonte (2008, p. 7) classifica o xadrez em três categorias: a) lúdico: utilizado para distração no qual o enfoque seria apenas o lazer e a diversão; b) técnico: utilizado na preparação do aluno para competições; c) pedagógico: utilizado para desenvolver habilidades nas quais o estudante tenha dificuldades e que comprometem o seu desempenho escolar.

O jogo proposto nesta pesquisa, denominado XEQUE-CIÊNCIAS, é composto por um tabuleiro tradicional do jogo de xadrez e um conjunto de cartas contendo os elementos químicos mais utilizados da tabela periódica, que são: Hidrogênio, Hélio, Alumínio, Cálcio, Carbono, Chumbo, Cloro, Cobre, Cromo, Enxofre, Estanho, Ferro, Flúor, Fósforo, Lítio, Magnésio, Mercúrio, Níquel, Nitrogênio, Ouro, Oxigênio, Platina, Potássio, Prata, Selênio, Silício, Sódio, Titânio, Urânio e Zinco, neste estudo foram utilizadas 30 cartas.

O conteúdo de química abordado nesse jogo faz parte do Programa Curricular Nacional – PCN na disciplina de Química na 1ª série do ensino médio, conforme o caderno do aluno disponível em São Paulo (2017), no qual diz que os alunos devem estar aptos em reconhecer os nomes e símbolos dos elementos químicos da tabela periódica.

O uso das cartas com os elementos químicos da tabela periódica durante o jogo proporcionará além da memorização dos elementos químicos mais utilizados, o aprendizado sobre como se joga xadrez, adquirindo com isso outras habilidades mentais que o jogo de xadrez isoladamente pode proporcionar como: concentração, raciocínio lógico, autoestima, paciência, trabalho em grupo e outras.

O jogo é um recurso didático que pode ser utilizado em momentos distintos, complementando a aula teórica, tornando-a mais atrativa e motivadora para os alunos.

2. Marco teórico

O jogo de xadrez não é um jogo de sorte e sim um jogo lógico, que está diretamente ligado ao estudo das ciências exatas onde encontramos a química, que é composta por teorias e experimentações, que nem sempre os alunos estão habituados a estudar, sendo considerada por eles de difícil compreensão, chatas e inúteis na vida cotidiana.

Diante dessa problemática, os jogos lúdicos ao serem inseridos como uma ferramenta didática funcionam como um estímulo ao aprendizado. Huizinga (1971 apud PINHEIRO et al., 2015) comenta que a

Primeira das características fundamentais do jogo: o fato de ser livre, de ser ele próprio liberdade. Segunda característica, intimamente ligada à primeira: o jogo não é vida 'corrente' nem vida 'real'. Pelo contrário, trata-se de uma evasão da vida 'real' para uma esfera temporária de atividade com orientação própria. Reina dentro do domínio do jogo uma ordem específica e absoluta. E aqui chegamos a sua outra característica, mais positiva ainda: ele cria ordem e é ordem (HUIZINGA, 1971, p. 11 apud PINHEIRO et al., 2015, p. 81).

Na busca por métodos alternativos de ensino utilizando os jogos, com base em diversos autores que defendem tal ideia, encontramos: (SANTANA; RESENDE, 2012), (ZANON; GUERREIRO; OLIVEIRA, 2008), (MAGALHÃES et al., 2014), (ARAÚJO, 2017), e (SOARES, 2004) onde os jogos didáticos aparecem como uma ferramenta interessante à qual os docentes podem recorrer em suas aulas de Química para auxiliar, reforçar e facilitar o entendimento do assunto ensinado. O ato de jogar faz com que o aluno realize um papel ativo.

Pinheiro et al. (2015, p. 82) esclarece que o jogo não deve ter apenas a função lúdica, do brincar, se divertir, deve também ter caráter educativo.

Além deste, Kishimoto (1996 apud JESUS 2014, p. 14) esclarece que o jogo educativo deve ter suas funções bem definidas. Uma é a função lúdica que está ligada à diversão, ao prazer e ao desprazer. A outra é a função educativa, ensinando um conteúdo que complete o aluno em seu saber, estreitando a relação aluno/professor. E é necessário que haja equilíbrio entre as duas funções para que se consiga atingir os objetivos da utilização do recurso durante as aulas.

Enquanto isso, Savarali (2004) faz importantes indagações que devem ser consideradas,

1º- Qual o objetivo desse ensino? Aprender a aprender, inovando e criando ou aprender a repetir? (note-se que Piaget já trazia para discussão algo que hoje é apontado como tremendamente inovador); 2º - Como atingir os objetivos a que se propõe, ou como formar um espírito de descoberta e de controle ativo? 3º - Conhecer as leis do desenvolvimento mental e encontrar os métodos mais adequados para obter a formação educativa desejada (SAVARALI, 2004, p. 27).

O professor tem grande importância no processo de aprendizagem do educando, pois é ele o responsável por mediar os conceitos científicos e os conteúdos observando a evolução cognitiva de cada um, ele é o responsável por problematizar e orientar o educando para que este possa fazer novas assimilações e acomodações que irão permitir o seu desenvolvimento cognitivo (MACEDO, 1994).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) reportam a utilização dos jogos em sala de aula, pois podem desenvolver afetividade que está ligada a relação interpessoal, que envolve o compreender, conviver e produzir com os outros, percebendo distinções entre as pessoas, contrastes de temperamento, de interações e de estados de ânimos (BRASIL, 1997, p. 47). O PCN do Ensino Médio também considera importante a diversidade de recursos e materiais didáticos (BRASIL, 2002).

O caráter lúdico do jogo, no que se refere ao prazer de jogar e a grande contribuição para a socialização do indivíduo e grupos de pessoas, se soma às regras desse jogo, que devem ser minimamente obedecidas para uma melhor convivência. Esse aspecto nos remete ao humanismo. Porém, a própria forma de aplicação e discussão dos conceitos contém uma carga muito mais cognitiva do que humanista. Pode-se dizer que como o jogo é às vezes repetitivo, teria nuances de uma filosofia comportamentalista, no entanto, transparece ainda o cognitivismo, na elaboração de estratégias diferentes em cada jogo, ou no uso da própria repetição como uma espécie de estratégia (SOARES, 2004).

Segundo as teorias de aprendizagem do Behaviorismo de Skinner, relata-se que quando um indivíduo está envolvido em determinada situação e recebe um *feedback* positivo tende a repetir o comportamento, e o aprendizado ocorre pelo reforço de um estímulo.

Já as teorias do construtivismo de Vygotsky (1989 apud PINHEIRO et al. 2015, p. 82), relatam que "os jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimorando o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração e exercitam interações sociais e trabalho em equipe".

Além disso, Dale (1946), expõe na base de sua pirâmide de retenção do conhecimento as atividades práticas ou de ensinar, com uma retenção após duas semanas de exposição ao conteúdo de cerca de 90%, onde encontramos os jogos.

Portanto, o *feedback* é de suma importância no processo ensino-aprendizagem, seja com a utilização de jogos ou não. Cabe ao professor utilizar-se desta ferramenta no seu dia a dia como um recurso alternativo, para que consiga despertar nos seus alunos a vontade de aprender.

3. Metodologia

Esta pesquisa iniciou-se com uma abordagem qualitativa, constituindo uma pesquisa do tipo pesquisa-ação que foi aplicada em uma Escola Estadual na região do Vale da Paraíba, visando a construção de um jogo e análise de sua efetiva aplicação no estudo de elementos químicos.

Na primeira visita a Escola, realizamos a fase exploratória conhecendo a escola, a diretora, os professores, e realizamos a formulação do problema e construção de hipóteses para a construção do jogo que deveria abordar o tema dos elementos químicos da tabela periódica, conforme São Paulo (2017), que faz parte do currículo obrigatório do Governo do Estado de São Paulo na disciplina de Química no 3º bimestre da 1ª série do Ensino Médio.

Num segundo encontro, realizamos um seminário para a professora de Química da escola, apresentando a ela o protótipo do jogo que utiliza o tradicional jogo de xadrez complementado pelo uso de 30 cartas contendo os elementos químicos da tabela periódica

mais conhecidos. O jogo criado foi denominado XEQUE-CIÊNCIAS (Figura 1), este é composto de um tabuleiro, 2 conjuntos de peças adversárias compostas por: 1 rei, 1 dama, 2 bispos, 2 cavalos, 2 torres e 8 peões, além de um conjunto de 30 cartas contendo os elementos químicos da tabela periódica mais conhecidos e utilizados.

Figura 1
Jogo xeque-ciências.



Fonte: Dos autores

Além disso, foi apresentada a professora da disciplina (e posteriormente aos alunos), as seguintes *regras do jogo*:

1. Serão necessários dois jogadores adversários, portanto a sala de aula deve ser dividida em duplas;
2. Cada jogador receberá 16 peças de mesma cor e distribuirá as peças no tabuleiro de xadrez;
3. As cartas devem ficar viradas, num monte sobre a mesa;
4. Inicialmente cada jogador deverá retirar uma carta do monte e aquele em que a carta mostrar maior número atômico, iniciará a jogada;
5. Em cada jogada o jogador adversário deverá retirar uma carta do monte e perguntar ao adversário qual é o nome do elemento químico ou qual é o símbolo, dizendo um deles;
6. Caso o adversário acerte poderá efetuar um movimento no tabuleiro, caso erre deverá passar a vez;
7. Ganha o jogo quem der "xeque-mate" no rei adversário. Caso o jogo, seja interrompido deve-se somar os pontos das peças restantes no tabuleiro, conforme tabela constante na cartilha do aluno (ANEXO 1).

Também apresentou-se a professora um modelo da cartilha (ANEXO 1) que seria entregue aos alunos durante a aplicação do jogo. Após a aprovação e algumas observações e sugestões da professora para alterarmos as cores das cartas do jogo, para que utilizássemos as mesmas cores da tabela periódica padrão do caderno do aluno, conforme São Paulo (2017), fizemos a seleção da turma que participaria do projeto.

A população selecionada para participar do projeto, foi composta por 19 alunos na faixa etária de 15 a 17 anos, do turno diurno na disciplina de Química, cujo horário de aula coincidia com a disponibilidade de horário das autoras deste artigo, para aplicação do projeto na escola.

Após as conversas informais com a professora da disciplina de Química, fizemos a coleta de dados e interpretação dos dados necessários para a elaboração do Plano de Ação.

3.1. Plano de Ação

Iniciamos o plano de ação com a confecção dos jogos (ANEXO 2) e medalhas, impressão das cartilhas, impressão dos pré e pós-testes e elaboração da sequência didática (Quadro 1).

Para a confecção do jogo XEQUE-CIÊNCIAS foi utilizado materiais de baixo custo. Os vídeos exibidos estão disponíveis no Youtube e podem ser acessados por meio do link História do Xadrez e Movimento das Peças (2017) e Tabela Periódica (2017).

Quadro 1
Cronograma/ Sequência Didática.

TEMPO	ATIVIDADES
50 min	Apresentação do projeto aos alunos
	Aplicação de um pré-teste contendo trinta elementos químicos mais utilizados na tabela periódica
	Apresentação de um vídeo sobre a história do jogo de xadrez
	Distribuição da cartilhas
50 min	Aplicação do jogo
60 min	Repetição da aplicação do jogo
40 min	Aplicação de um pós-teste

Fonte: Dos autores.

3.2. Coleta de Dados do Plano de Ação

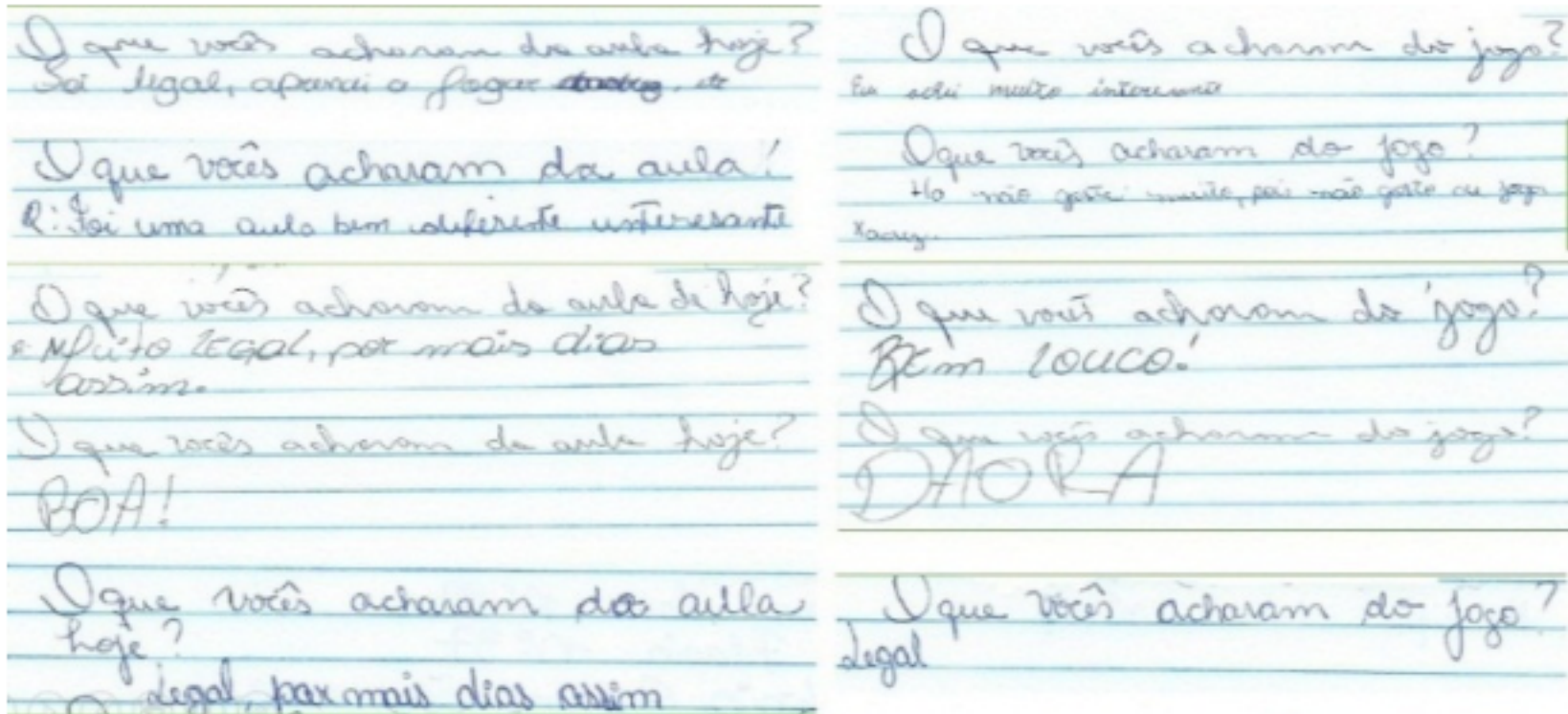
A coleta de dados ocorreu por meio da aplicação de um PRÉ-TESTE no início do projeto e um PÓS-TESTE no final, além da observação dos alunos durante os dois dias de aplicação do projeto.

No PRÉ-TESTE participaram 18 alunos na faixa etária de 15 a 17 anos. A nota média foi 5, sendo a menor nota 2 e a maior 7. Detalhes dos resultados obtidos serão apresentados no mesmo gráfico que o PÓS-TESTE (Figura 3).

Os alunos tiveram mais dificuldades com os símbolos do potássio (K) e o sódio (Na) e dificuldades com os nomes dos elementos F (flúor) e P (fósforo).

No final do primeiro dia de aplicação do projeto, foi feita uma pesquisa rápida, a qual os alunos opinaram sobre a utilização da estratégia didática e o jogo propriamente dito. Em todas as respostas, embora curtas, obtivemos um retorno positivo dos alunos, como pode ser verificada na Figura 2.

Figura 2
Opinião dos alunos após a primeira aula



Fonte: Dos autores.

No PÓS-TESTE participaram 15 alunos na faixa etária de 15 a 17 anos. A nota média foi de 9, sendo a menor nota 7 e a maior 10, quando comparamos os mesmos elementos químicos testados no PRÉ-TESTE. Mas quando acrescentamos mais 10 elementos a serem testados, percebemos que a média permaneceu em 9 e a menor nota foi 8 e maior nota 10. Os alunos tiveram mais dificuldades com o símbolo do sódio (Na) e o nome do elemento Ag (prata).

3.3. Análise de Dados

Por meio da aplicação dos pré-teste e pós-teste obtivemos os dados, conforme respostas consolidadas no Quadro 2, no qual fica evidenciado que os alunos aceitaram bem a proposta de aprender a jogar xadrez e que gostaram muito da nova experiência.

Quadro 2

Consolidado de resposta do pré e pós-teste.

Quando perguntados se já conheciam o jogo?

Todos responderam que sim.

Quando perguntados se gostaria de aprender?

8 sim, 5 não e 5 já sabiam

Quando perguntados sobre o que mais gostou no jogo?

2 tudo, 4 memorizar os elementos químicos, 12 aprendeu as regras do jogo de xadrez, 1 ficou mais esperto, 2 divertido, 3 recompensas, 2 aprende a pensar.

Quando perguntados se gostaria jogar novamente?

11 sim, 1 não e 3 talvez.

Fonte: Dos autores.

No pré-teste foram avaliados os nomes e símbolos de 10 elementos químicos e no pós-teste foram acrescentados mais 10, totalizando 20 elementos químicos. No Quadro 3 apresentam-se os resultados das avaliações do pré e pós-teste. Na coluna de cor verde, apresentam-se os resultados do pré-teste e na coluna de cor branca os resultados referentes ao pós-teste.

Quadro 3
Resultados das avaliações de pré e pós-teste.

ALUNOS	IDADE	Q1	Q1	Q2	Q2	Q3	Q3	Q4	Q4	Q5	Q5	Q6	Q6	Q7	Q7	Q8	Q8	Q9	Q9	Q10	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20	NOTA NO PRÉ-TESTE	NOTA NO PÓS-TESTE (parcial)	NOTA NO PÓS-TESTE (total)					
		Carbono	Oxigênio	Potássio	Sódio	Cloro	F	H	P	Fe	Mg	Flúor	Hidrogênio	Nitrogênio	Ferro	Ouro	Ag	Au	Pt	Li	K																		
aluno1	15		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	2	10	9	
aluno2	15		1	1	1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	3	7	8
aluno3	15		1	1	1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	4	10	9,5
aluno4	16		1		1				1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	4	7	8
aluno5	15	1	1		1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	4	9	9
aluno6	17	1	1		1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	5	10	9
aluno7	16		1	1	1				1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	5	8	8
aluno8	17		1	1	1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	5	9	8,5
aluno9	15		1	1	1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	5	9	9
aluno10	15		1	1	1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	5	9	9
aluno11	15	1	1	1	1		1			1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	5	9	9
aluno12	15	1	1	1	1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	6	10	10
aluno13	16	1	1	1	1				1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	6	9	9,5
aluno14	13	1	1	1	1		1		1	1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1		1	7	9	9
TOTAL		6	14	10	14	0	10	1	5	12	14	0	14	12	14	2	12	11	14	12	14	14	14	10	14	14	4	14	14	14	12	5	9	9					

Observação: O PRÉ-TESTE possuía 10 questões, sendo 5 nomes + 5 símbolos de elementos químicos da Tabela Periódica.

O PÓS-TESTE possuía os mesmos 10 elementos do PRÉ-TESTE + 10 elementos (extras).

Fonte: Dos autores.

4. Resultados

Os resultados apresentados na Figura 3, demonstram que houve um aumento significativo no desempenho dos alunos referente aos resultados do pré e pós-teste aplicados.

Participaram do pré-teste 18 alunos e do pós-teste 15 alunos, sendo que apenas 14 alunos participaram dos dois testes, sendo estes os dados utilizados para realizar essa análise.

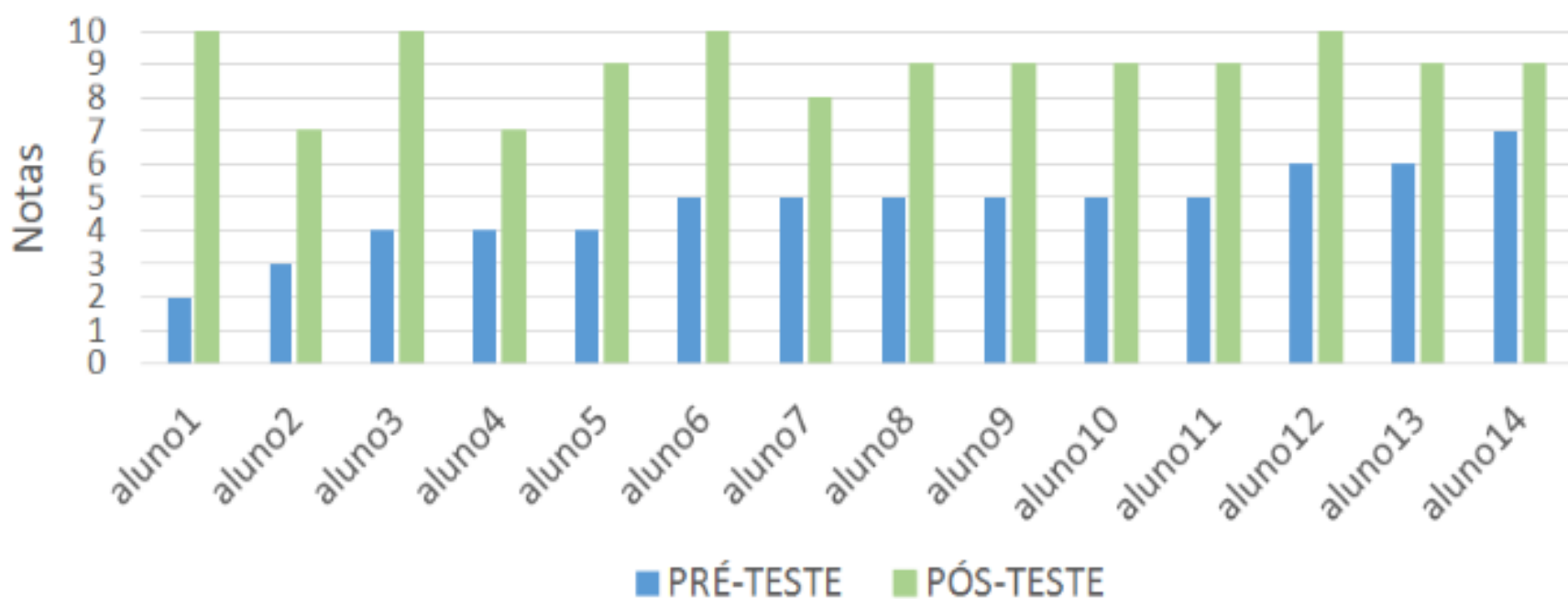
No pré-teste mensuramos o conhecimento sobre os nomes e símbolos de 10 elementos químicos da tabela periódica, já no pós-teste quando avaliamos os mesmos 10 elementos químicos, verificamos uma evolução significativa de conhecimento de aproximadamente 42%, sendo que a nota média no pré-teste foi de 5 e no pós-teste foi de 9.

No pré-teste verificamos que as maiores dificuldades foram encontradas nos símbolos dos elementos potássio(K) e sódio(Na) e nomes dos elementos F(flúor) e P(fósforo), já no pós-teste no símbolo do sódio (Na) e nome do Ag (prata).

No pré-teste cerca de 21% dos alunos obtiveram nota maior que 5, 36% menor que 5 e 43% igual a 5. Já no pós-teste 100% dos alunos obtiveram nota maior que 5.

Figura 3

Comparativo entre os resultados do pré e pós-teste



Fonte: Dos autores.

5. Considerações Finais

Um jogo é uma atividade de grande atratividade para as pessoas de modo geral por ser de ordem prática e por este motivo normalmente proporciona alta retenção do conhecimento. Quando utilizado de forma correta em sala de aula com suas regras, metas, *feedback*, proporciona a competição e interação social, com um enredo próprio, tendo o poder de produzir engajamento e promover a aprendizagem de forma divertida e eficaz.

O jogo deve ser uma atividade voluntária e no primeiro dia de aplicação do projeto, tivemos uma aluna que se recusou a jogar, e neste caso pedimos a ela que se unisse a uma dupla de sua preferência para acompanhar os jogos. Nisso a mesma começou a se envolver. Na aula seguinte, a mesma já quis jogar com um adversário por livre vontade, chegando até a obter uma vitória na dupla.

Observamos que ao final da segunda aula de aplicação do jogo que os alunos já não queriam mais utilizar as cartas com os elementos de química durante o jogo, isso porque segundo eles já haviam aprendido os elementos químicos que estavam em jogo. O desafio permanecia apenas em aprender a jogar xadrez e aprender as estratégias para conseguir dar o xeque-mate no rei do adversário. Isso foi realmente comprovado pelos resultados apresentados na avaliação do PÓS-TESTE, onde os mesmos obtiveram um ótimo desempenho.

Por isso, concluímos que a utilização de jogos adaptados no ambiente acadêmico é uma proposta muito satisfatória, pois além de ter sido muito bem aceita pelos alunos, proporciona momentos de interação, alegria, prazer e motivação, com um ganho significativo de conhecimento além de este jogo ser confeccionado com materiais de baixo custo e/ou materiais recicláveis, o que mostra ser uma atividade possível de ser realizada em quaisquer realidades escolares.

Orientamos aos professores que ao replicarem a confecção deste jogo, produzam também mais cartas com grau de dificuldades maior, por serem elementos químicos menos conhecidos. Assim poderão ir aumentando o grau de dificuldade e proporcionarão um constante desafio. Também poderão utilizar este mesmo jogo para trabalhar outros temas, tanto da área de química, como de outras áreas das ciências.

Referências

- ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras - um guia completo: do conceito à prática**, 2ª ed. São Paulo, DVS Editora, 2015. 170p.
- ARAUJO, A. F. V. Jogos didáticos em química: proposta de um novo jogo para o ensino de química orgânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências Naturais: RBEEN**, Belém, v. 1, n. 1, p.13-21, 06 out. 2017.

BEZERRA, R.; ZANELLA, A. Xadrez: um recurso metodológico facilitador do processo de ensino e aprendizagem da matemática. **Ideação: Revista do Centro de Educação e Letras**, Foz do Iguaçu, v. 9, n. 1, p.59-69, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação - Mec. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (Org.). **Programa Curricular Nacional - PCN**. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2017.

_____. Ministério da Educação - Mec. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (Org.). **Programa Curricular Nacional - PCN: Ensino Médio**. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2017.

DALE, E. **Pirâmide de Retenção do Conhecimento**. 1946. Disponível em: <<http://aprendizagem-acelerada.blogspot.com.br/2014/01/qual-forma-de-estudo-que-gera-uma.html>>. Acesso :08 out. 2017.

FONTE, S. M. F. **A importância do jogo de xadrez a sala de aula**. 2008. 15 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação Jogos, Estratégias e Integração de Novas Modalidades Educacionais, Universidade de Franca - Unifran, Franca, 2008.

História do Xadrez e Movimento das Peças. Disponível em : https://www.youtube.com/watch?v=J95yEVoTI3g&list=PL34R42RSLhOrueyBtaWr__T1b4byRpqv1 Acessado em: 04 out. 2017.

JESUS, C. G. **O lúdico na aprendizagem da tabela periódica no ensino médio**. 2014. 32 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-graduação em Educação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Cap. 5.

MACEDO, L. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

_____. **Os jogos e sua importância na escola**. Caderno Pesquisa, São Paulo, n. 93, p. 5-10, maio, 1995.

MAGALHÃES, B. E. A. et al. Aprendendo química brincando: aplicação de jogos didáticos para o aprendizado de química no ensino fundamental. In: CONGRESSO INTERNACIONAL COINTER - PDVL - 2014, 1., 2014, Pernambuco. Pernambuco: PdvL, 2014. p. 1 - 12.

PINHEIRO, I. A. M. et al. Elementum - Lúdico como ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem sobre tabela periódica. **Holos**, [s.l.], v. 8, p.80-86, 2016.(IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2015.3647>.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**, São Paulo, Editora Senac, 2012.575 p.

SANTANA, E. M.; REZENDE, D. B. **A influência de jogos e atividades lúdicas no ensino e aprendizagem de química**. 2012. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p467.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2017.

SÃO PAULO. Secretaria do Estado de São Paulo da Educação (Org.). **Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo: Caderno do Aluno - Química - Ensino Médio. Tabela Periódica**. São Paulo: R2 Editorial, 2017. 2 v. (1a série).

SARAVALI, E. G. Contribuições da teoria de Piaget para a formação de professores. Estudos Piagetianos & Psicologia Genética. **Educação Temática Digital**, Campinas, v.5, n.2, p.23-41, jun. 2004.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. 2004. 219 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, UFSCar, São Carlos, 2004. Tabela Periódica. Disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=qS1yXfh_6is .Acessado em 04 out. 2017

ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciência e Cognição**, Araraquara, v. 13, p.72-81, 31 mar. 2008.

Anexo 1 - Cartilha do jogo Xeque-ciências

Projeto Experimentando as Ciências

Agradecimentos:

A diretora, professores e alunos da Escola Estadual Professor Roque de Castro Reis do município de Taubaté.

Realização:

Alunas Andréia Moura Casagrande e Luisa Lu Yum Wong Alves do Curso de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências da Universidade de São Paulo de Lorena – SP.

Apoio:



JOGO XEQUE-CIÊNCIAS



CARTILHA DE QUÍMICA

PROJETO EXPERIMENTANDO AS CIÊNCIAS

TABELA PERIÓDICA

Esta cartilha tem como objetivo estabelecer as relações do conhecimento ministrado em sala de aula com o lazer dos alunos.

Desta forma buscou-se abordar o tema de tabela periódica por meio de um jogo de xadrez com cartas, denominado *Xeque-ciências*.

APRESENTAÇÃO



ALVES, Welma. Jogo de Xadrez: Blog. 2015. Disponível em: <<http://welmajogosdetabuleiro.blogspot.com.br/2015/03/a-magica-do-banner-para-ensinar-os.html>>. Acesso em: 05 set. 2017.

Palpite Digital – Como jogar Xadrez ?Quais são as regras. Disponível em: https://www.palpitedigital.com.br/wp/wp-content/uploads/2013/04/movimento_das_pecas.jpg. Acessado em agosto de 2017.

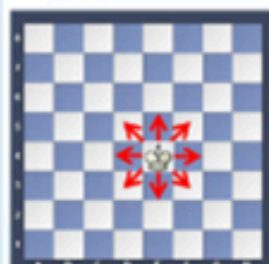
QUI 365 – 365 dias de química. Experimentação Disponível em : <http://profapricillalima.blogspot.com.br/p/blog-page.html>. Acessado em: agosto de 2017.

SÃO PAULO. Claudio Ripinskas. Secretaria do Estado de São Paulo da Educação (Org.). Material de Apoio ao Currículo do Estado de São Paulo: Caderno do Aluno - Química - Ensino Médio. Tabela Periódica. São Paulo: R2 Editorial, 2017. 2 v. (1ª série).

REFERÊNCIAS



O REI

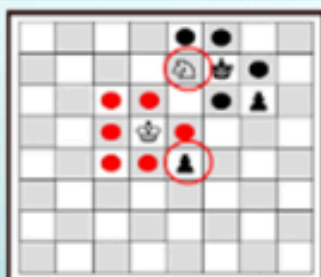


Como o rei se movimenta?

Embora o rei seja a peça mais importante, ele se move muito devagar. Ele só anda uma casa por vez: para frente, para trás, para a direita, para a esquerda e na diagonal.

A captura

O rei captura peças do mesmo modo que se move, ele pode tomar qualquer peça inimiga que estiver ao seu lado.



SEMPRE TENHA PROTEGIDA A SUA REI.



NUNCA ANDE MAIS DE UMA CASA CONSECUTIVA COM O REI.

Fonte: Alves (2013)

O jogo de xadrez tradicional é o jogo mais conhecido do mundo. Surgiu no século VI na Índia.

Esse jogo não é de sorte e sim de raciocínio-lógico, que potencializa qualidades como: atenção, concentração, imaginação, memória, competitividade, tomada de decisões e coragem para enfrentar situações adversas.

Foi adaptado com a inclusão de cartas com o conteúdo da disciplina de química, mais especificamente elementos químicos da tabela periódica.

Com isso surgiu um novo jogo denominado xeque-ciências que alia os benefícios do jogo tradicional com a memorização dos elementos químicos mais usados da tabela periódica.



INTRODUÇÃO

TABELA PERIÓDICA

TABELA PERIÓDICA

A tabela periódica foi criada em 1869 por Dmitri Ivanovich Mendeleiev que foi considerado o "pai da Tabela Periódica", pois ele organizou os elementos químicos de forma a fornecer o máximo possível de informações sobre eles para facilitar a consulta, quando necessária. O modelo utilizado atualmente foi proposto pelo químico Henry Moseley no ano de 1913.

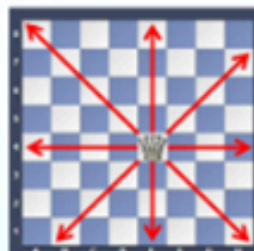
Esse modelo possui 118 elementos químicos que podem ser agrupados em diversos sub-grupos, como: metais (amarelos), não metais (verdes) e gases nobres (azul).



Fonte: QJ 205 (2017)



A DAMA



Como a dama se movimenta?

A dama se movimenta como a torre o bispo combinados. Ela pode se movimentar em linha reta como a torre e nas diagonais como o bispo.

A captura

Pode capturar para frente e para trás, mas não pode pular outras peças, assim, se houver outra peça no caminho, ela deve parar antes de alcançá-la ou capturá-la.



SEMPRE SE LEMBRE QUE A DAMA É A SEGUNDA PEÇA MAIS PODEROSA DO TABULEIRO.



SEMPRE USE A DAMA MORTO CEDO NO JOGO.

Fonte: Alves (2015)

REGRAS DO JOGO XEQUE-CIÊNCIAS

JOGO XEQUE-CIÊNCIAS

Materiais Regras do Jogo

1 tabuleiro medindo 32 cm x 32 cm

8 peças de uma cor

8 peças de cor diferente

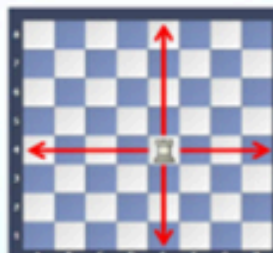
30 cartas com símbolos e nomes de componentes da tabela periódica

Serão necessários 2 jogadores adversários, portanto a sala de aula deve ser dividida em duplas. Cada jogador receberá 16 peças de mesma cor e distribuirá as peças no tabuleiro conforme figura ao lado.

Inicialmente cada jogador deverá retirar uma carta aleatória do monte e aquele em que a carta mostrar maior número atômico do elemento químico, iniciará a jogada. As cartas devem ficar viradas para baixo num monte sobre a mesa. Em cada jogada o jogador adversário deverá retirar a carta de cima do monte e perguntar ao adversário qual é o símbolo do elemento químico ou qual é o nome do elemento químico, dizendo um dos dois ao adversário. Caso o jogador adversário acerte a resposta poderá efetuar um movimento no tabuleiro de xadrez conforme regras de movimentação da figura na próxima página, caso não acerte deverá passar a vez. A carta já utilizada deve voltar para baixo do monte. Caso o jogo seja interrompido, deve-se somar os pontos das peças de cada jogador sobre o tabuleiro, vence o que obtiver maior pontuação.



A TORRE

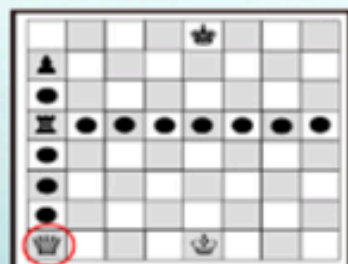


Como a torre se movimenta?

As torres se movem em linha reta, para cima e para baixo nas colunas ou de um lado para o outro nas filas. Elas podem se mover quantas casas quiserem, em linha reta.

A captura

As torres nunca podem pular as outras peças, ou seja, se uma peça estiver no caminho, elas devem parar ou capturar.



SEMPRE TENHA CUIDADO DE NÃO CAPTURAR O MÁXIMO DE PEÇAS DO SEU ADVERSÁRIO DURANTE O JOGO.



SEMPRE USE AS SUAS PRÓPRIAS PEÇAS, PORQUE ESSE LANCE NÃO É PERMITIDO.

Fonte: Alves (2015)



O PEÃO



Como o peão se movimenta?

Os peões podem se mover apenas uma casa à frente, exceto no seu primeiro lance, quando, se você quiser, eles podem andar duas casas para frente.

A captura

O peão não captura da mesma forma que se move. Os peões só podem tomar outras peças movendo-se uma casa adiante, na diagonal, para a esquerda ou direita. O peão branco anda para cima no tabuleiro, e o preto move-se para baixo.



SEMPRE SE LEMBRE QUE OS PEÕES NUNCA PODEM ANDAR OU CAPTURAR PARA TRÁS.



NUNCA: MOVA MAIS DE DOIS OU TRÊS PEÕES NO ESTADO INICIAL DO JOGO.

Quando um peão chega ao outro lado do tabuleiro, ele pode se transformar em outra peça, menos o rei.

Fonte: Alves (2012)

OBJETIVO DO JOGO

O objetivo deste jogo inédito que une o tradicional jogo de xadrez com os elementos químicos da tabela periódica, denominado Xeque-Ciências é ensinar as regras do jogo de xadrez, proporcionar a memorização de 30 elementos químicos da tabela periódica, além das mudanças de atitudes que a convivência em grupo podem proporcionar.

Fonte: São Paulo (2017)

OBJETIVO DO JOGO XEQUE-CIÊNCIAS

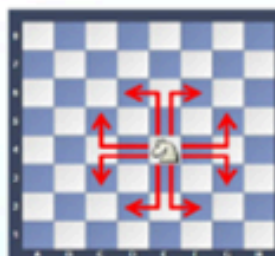
Jogo de Xadrez Tradicional



Fonte: Alves (2012)



O CAVALO



Como o cavalo se movimenta?

O cavalo é a única peça que pode pular sobre as outras. Ele se move em forma de L. Duas casas em uma direção e uma casa para o lado.

A captura

Ele pode pular sobre outras peças, assim como um cavalo faria. Ele só pode tomar uma peça no fim de seu lance, na casa em que ele parar.



SEMPRE SE LEMBRE DE QUE OS CAVALOS PODEM SALTAR OUTRAS PEÇAS.



NUNCA: COLOQUE OS CAVALOS NOS CANTOS OU NAS LATERAIS DO TABULEIRO.

Fonte: Alves (2012)

O BISPO



Como o bispo se movimenta?

Os bispos se movem na diagonal. Quantas casas quiserem por vez, tanto para frente quanto para trás. Eles sempre ficam na casa da cor em que iniciaram a partida.

A captura

Os bispos não podem pular outras peças. Se uma peça está no caminho, o bispo deve parar antes de alcançá-la ou capturá-la.



SEMPRE SE CONCENTRE EM MANTER EM SUAS DIAGONAIS.

NUNCA BLOQUEIE OS SEUS BISPOS COM OS PRÓPRIOS PEÕES.

Fonte: Alisa (2013)

JOGO XEQUE-CIÊNCIAS

Tabuleiro com a disposição das peças no início do jogo.



Cartas com os símbolos e nomes dos elementos químicos



Movimento das peças



1 Rei	0
1 Rainha ou Dama	9
2 Torres	5
2 Bispos	3
2 Cavalos	3
8 Peões	1

Fonte: People Digital (2017)

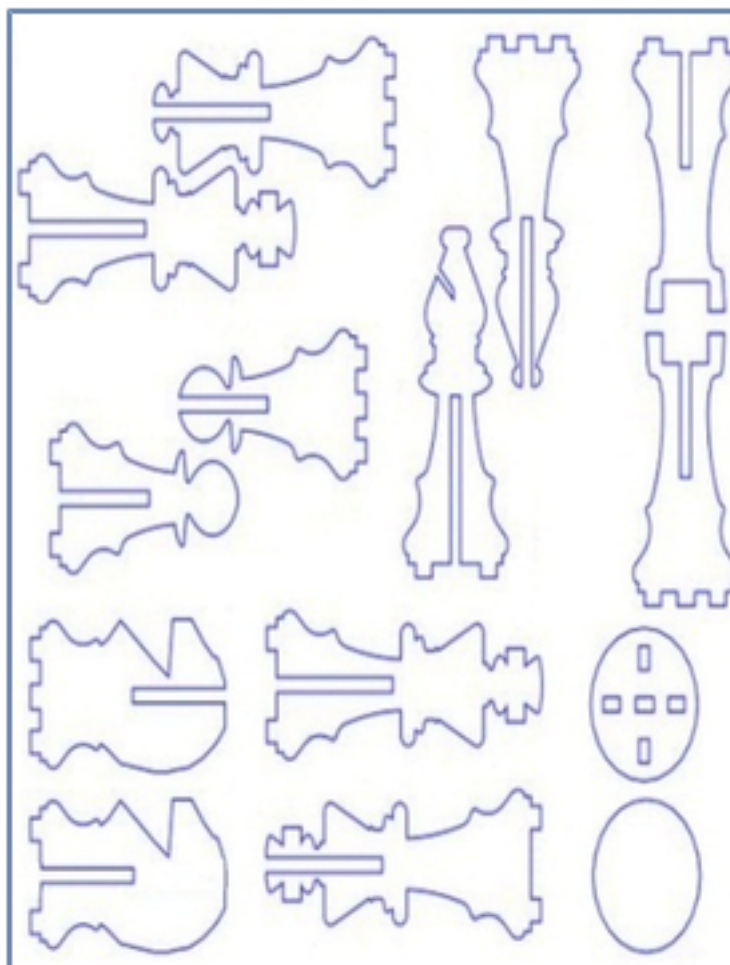
JOGO XEQUE-CIÊNCIAS

Anexo 2 - Confecção do jogo Xequê-ciências

Instruções para confecção das peças (Figura 4)

1. Iniciou-se imprimindo o molde das peças com o tamanho padrão de base de 3 cm e altura de: rei com 8 cm, dama com 7,5 cm, bispo com 7,5 cm, cavalo com 6 cm, torre com 5,5 cm e peão com 5,5 cm. Raio da circunferência da base da peça com 1,7 cm.
2. Passo seguinte recortar os moldes, para se fazer um gabarito em papel paraná.
3. Depois desenhou-se as peças em EVA com espessura de 2 mm utilizando os moldes, sendo cada grupo de peças composto por 1 rei, 1 dama, 2 bispos, 2 cavalos, 2 torres e 8 peões, numa cor aleatória (vermelho, verde, azul, bege, preto).
4. Após recortar a peças iniciou-se a colagem das partes, encaixando-as na base da circunferência.

Figura 4
Ilustração das peças do jogo.



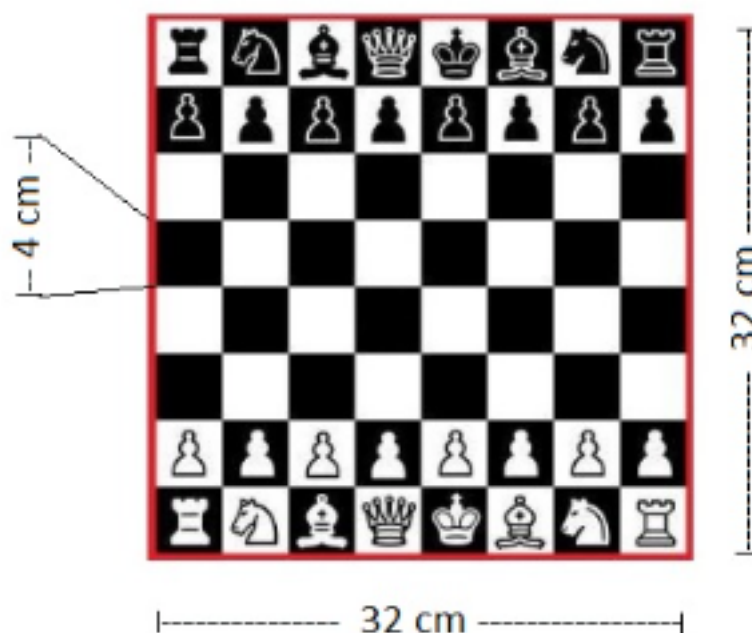
Fonte: Dos autores.

Instruções para a confecção dos tabuleiros (Figura 5)

1. Para a confecção dos tabuleiros utilizou-se as medidas de 4 cm x 4 cm para cada quadradinho em preto e branco recortado em EVA de 2 mm cada, que depois foram colados sobre uma base em papel paraná formando um tabuleiro com as dimensões de 32 cm x 32 cm. Cada fileira do tabuleiro possui 8 quadradinhos intercalados nas cores preto e branco.
2. Sobre os tabuleiros prontos foram colados papel contact transparente.

Figura 5

Tabuleiro.



Fonte: Dos autores.

Instruções para a confecção das cartas (Figura 6)

1. Para a confecção das cartas, foram digitados os dados de 30 elementos químicos mais conhecidos na respectiva cor conforme tabela periódica disponibilizado aos alunos por meio do caderno do aluno de Química da 1ª série do Ensino Médio do Governo do Estado de São Paulo (anexo 1) e utilizado o formato conforme modelo ao lado.

2. Depois a folha de papel cartão foi dobrada ao meio e colada na respectiva cor, hidrogênio (branco), metais (amarelo), não metais (verde) e gases nobres (azul).
3. Após isso, foram desenhados retângulos com as dimensões de 9 cm x 5 cm e recortados no papel cartão que foi colado dobrado ao meio.
4. Sobre os retângulos em papel cartão foram coladas as cartas em papel sulfite contendo os elementos químicos e por último foram plastificadas com papel contact transparente.

Figura 6
Modelo de carta.



Fonte: Dos autores.

-
1. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências - Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo. Email: andreia.casagrande@usp.br
 2. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências - Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo. Email: wong.luisaalves@yahoo.com.br
 3. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências - Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo. Email: psuzuki@demar.eel.usp.br
 4. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências - Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo. Email: mariarosa@dequi.eel.usp.br
 5. Programa de Pós-Graduação em Projetos Educacionais de Ciências - Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo. Email: estaner23@usp.br
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 39 (Nº 43) Ano 2018

[Índice]

[Se você encontrar algum erro neste site, por favor envie um e-mail para webmaster]

©2018. revistaESPACIOS.com • Todos os Direitos Reservados