

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN)
Instituto de Química

TATIANA SEIXAS MACHADO CARPENTER

QUÍMICA LÚDICA: estratégia de ensino na aprendizagem de química.

Rio de Janeiro
2012

TATIANA SEIXAS MACHADO CARPENTER

QUÍMICA LÚDICA: estratégia de ensino na aprendizagem de química.

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do grau de Licenciada em Química.
Orientadora: Prof.^a Iracema Takase.

Rio de janeiro

2012

TATIANA SEIXAS MACHADO CARPENTER

QUÍMICA LÚDICA: estratégia de ensino na aprendizagem de química.

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do grau de Licenciada em Química.
Orientadora: Prof.^a Iracema Takase.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Lola Maria Braga Gomes DQA-IQ

Prof.^a Marlice A. Sipoli Marques DQA-IQ

Prof.^a Iracema Takase DQA-IQ

Dedico este trabalho aos meus filhos Matheus e Amanda, ao meu esposo Junior e a minha mãe Penha que sempre estiveram do meu lado.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus que me deu saúde e sabedoria para concluir esse curso.

Agradeço minha mãe, pois sem ela eu jamais teria conseguido nada em minha vida. Minha melhor amiga, minha companheira que tanto amo.

Agradeço ao meu esposo e filhos pela paciência nos momentos em que estive ausente, cansada e irritada.

Agradeço a todos que tiveram ao meu lado nessa caminhada, me apoiando e ajudando no que foi necessário.

Agradeço aos meus amigos de curso e à professora Iracema Takase que me ajudaram a concluir esse trabalho.

Agradeço à CAPES pela oportunidade de fazer parte do PIBID que me ajudou a crescer como profissional na área de educação.

Agradeço à direção, aos funcionários, aos professores e aos alunos do Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho. Foram 2 anos de trabalhos produtivos. Aprendi muito com todos. Espero que eu também tenha feito parte da história do colégio como o colégio faz parte da minha vida acadêmica.

"Crescer como Profissional significa ir localizando-se no tempo e nas circunstâncias em que vivemos, para chegarmos a ser um ser verdadeiramente capaz de criar e transformar a realidade em conjunto com os nossos semelhantes para o alcance de nossos objetivos como profissionais da Educação".

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho aborda a importância da aplicação de jogos lúdicos nas salas de aula, como um instrumento significativo no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem das escolas do Ensino Médio. O objetivo é dinamizar as aulas de química, tornando-as mais atrativas. Favorece a aquisição e socialização do conhecimento de maneira divertida e funcional, sendo uma eficiente ferramenta para despertar e estimular o interesse dos alunos, melhorando e enriquecendo sua compreensão nos assuntos aplicados.

Os jogos foram elaborados por licenciandos de Química participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), com base na literatura referente aos Jogos Didáticos e aos conteúdos específicos, no intuito de diminuir as deficiências de assimilação de conteúdos dos alunos. Um protótipo de cada jogo foi avaliado por alunos de escolas públicas da cidade do Rio de Janeiro que faziam parte do PIBID. Foi realizada uma avaliação da aprendizagem no intuito de constatar a eficácia dos jogos como estratégia de tornar a aula de química menos exaustiva e monótona, auxiliando os alunos na aprendizagem.

Palavras chaves: Jogos didáticos, ensino de química.

ABSTRACT

This paper discusses the importance of applying leisure games in the classroom as a significant tool in the development of teaching and learning in schools of secondary education in order to boost the chemistry classes, making them more attractive. Favors the acquisition and socialization of knowledge in a fun and functional, way as an efficient tool to awaken and stimulate students' interest, enhancing and enriching their understanding in applied subjects.

The games were developed by college students majoring in Chemistry participants of the Institutional Scholarship Program for New Teachers (PIBID), based on the literature related to the Games and Puzzles and to the specific subject in order to reduce assimilation deficiencies on subjects by students. A prototype of each game was rated by students from public schools in the city of Rio de Janeiro who were part of PIBID. We conducted an evaluation of learning in order to verify the effectiveness of games as a strategy to make the chemistry class less exhausting and monotonous, assisting students in learning.

Keywords: Educational games, teaching chemistry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pág.
Figura 1 – Carta do jogo Trunfo Químico	24
Figura 2 – A Carta Trunfo	26
Figura 3 – Carta do Jogo Quí-Memória	27
Figura 4 – Cartão do elemento	29
Figura 5 – Cartão do material	29
Figura 6 – Quebra Cabeça	31
Figura 7 – Cartela do Quí-Bingo	32
Figura 8 – Pacco Rabanne	34
Figura 9 – Gabarito Pegadinha	39
Figura 10 – Gabarito Oficial	39
Figura 11 – Resultado do Colégio Olinto da Gama Botelho	50
Figura 12 – Resultado do Colégio Prado Junior	51
Figura 13 – Resultado do CIEP César Pernetta	51
Figura 14 – Resultado do Colégio Sargento Wolff	52

LISTA DE SIGLAS

a.C. – Antes de Cristo

ABICLOR - Associação Brasileira Da Indústria De Álcalis, Cloro E Derivados

ABIQUIM – Associação Brasileira da indústria Química

CEOGB – Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho

CIEP - Centro Integrado de Educação Pública

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FUNCAP - Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

IQ – Instituto de Química

LUBNOR - Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

	Pág.
Introdução	12
Objetivo	14
Objetivos Específicos	14
1 - O ensino de química e o lúdico	15
2 - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - Pibid	18
3 – Metodologia	20
3.1 – PIBID: Uma Experiência na Formação do Licenciando	20
3.2 - A elaboração dos jogos	22
3.2.1 – Trunfo Químico	23
A - Desenvolvimento e criação do jogo	24
B - Aplicação do jogo	25
C - Regras do Jogo	25
3.2.2 – Quí-Memória	26
A - Desenvolvimento e criação do jogo	27
B - Aplicação do jogo	27
C - Regras do Jogo	27
3.2.3 – Do que as coisas são feitas?	28
A - Desenvolvimento e criação do jogo	28
B - Aplicação do jogo	30
C - Regras do Jogo	30
3.2.4 – Quí-Bingo	31
A - Desenvolvimento e criação do jogo	31
B - Aplicação do jogo	32
C - Regras do Jogo	32
3.2.5 – Aluno Detetive	33
A - Desenvolvimento e criação do jogo	33
B - Aplicação do jogo	35
C - Regras do Jogo	35
3.2.6 – Química Cruzada	35
A - Desenvolvimento e criação do jogo	36

B - Aplicação do jogo	37
3.2.7 – Olimpíadas Químicas	37
A - Desenvolvimento e criação do jogo	38
B - Aplicação do jogo	39
4 - Resultados e discussão	40
4.1 – Avaliação individual de cada jogo	43
4.1.1 Trunfo Químico	43
4.1.2 Quí-Memória	44
4.1.3 Do que as coisas são feitas?	45
4.1.4 Quí-Bingo	46
4.1.5 Aluno Detetive	46
4.1.6 Química Cruzada	47
4.1.7 Olimpíada Química	48
4.2 – Resultados das Escolas	49
4.2.1 Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho	49
4.2.2 Colégio Estadual Antônio Prado Júnior	50
4.2.3 CIEP 326 Professor César Pernetta	51
4.2.4 Colégio Estadual Sargento Wolff	52
5 – Considerações Finais	52
6 - Referências Bibliográficas	57
7 – Anexos	59
7.1 – 1º Questionário para os alunos	59
7.2 – 2º Questionário para os alunos	60
7.3 – Resultados do 2º Questionário	61
7.4 – Química Cruzada	63
7.5 - Perguntas das Olimpíadas de Química	64
7.6 - Galeria de Fotos	68

INTRODUÇÃO

Uma observação pertinente sobre a história escolar de cada indivíduo passa pelo fato de que uma criança sente um grande prazer em ir para a escola, visto que o ambiente que a espera é extremamente agradável, devido à atmosfera lúdica que existe na prática pedagógica de seus professores (jogos didáticos, músicas, interpretações teatrais, etc.). É notório, também, observar que esse ímpeto da presença na escola, bem como o interesse pela mesma, se perde com o passar do tempo, visto que a carga de conteúdos se avoluma, a seriedade exigida na compreensão aumenta e crescem as responsabilidades no compromisso com o aprendizado. Por fim, no ensino médio, o aproveitamento das disciplinas mais complexas como a Química, a Física e a Matemática torna-se uma tarefa árdua, quase penosa, devido à dificuldade de contextualização do conteúdo.

De acordo com os PCNEM (Brasil, 2000), o aluno deve ser capaz de pesquisar, de buscar informações e selecioná-las, além de aprender e criar. Ao invés de fazer um simples exercício de memorização, o aluno necessita saber formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais. Com relação ao ensino de Química, ele deve colocar em prática, conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola, aceitando-se que, muitas vezes, o aluno sabe sobre um determinado conceito e possui argumentos perceptivos sobre as situações, adquiridos com suas experiências, mas pode faltar a ele uma rede conceitual que lhe conecte a todos os fragmentos de informações que possui. À medida que progride nos estudos ele passa dos argumentos perceptivos aos conceituais, realizando raciocínios e analogias concretas, por meio de sua interação com o mundo e as pessoas com que tem contato.

O professor deve auxiliar na tarefa de formulação e de reformulação de conceitos ativando o conhecimento prévio dos alunos com uma introdução da matéria que articule esses conhecimentos à nova informação que está sendo apresentada, e utilizando recursos didáticos para facilitar a compreensão do conteúdo pelo aluno.

Com o interesse em tornar a escola um ambiente propício a um amplo desenvolvimento do educando, o presente trabalho apresenta uma proposta de

investigação sobre a ludicidade no ensino de química, como instrumento pedagógico da prática docente. Nesse contexto, tem-se como objeto de estudo os jogos didáticos aplicados à Química, sobretudo os produzidos e aplicados pelos licenciandos durante o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da Universidade Federal do Rio de Janeiro no Instituto de Química.

A proposição é investigar as possibilidades de uso de tal recurso como agente de construção de conhecimento cognitivo, bem como ferramenta facilitadora do processo ensino-aprendizagem, pois existe uma estreita relação entre o sentido e o significado das ações desses jogos nos âmbitos linguístico, científico e pedagógico do ensino de Química. É certo o maior envolvimento do aluno com o conteúdo trabalhado quando este se faz de maneira mais prazerosa e ágil. É também de se esperar que a construção do conhecimento se torne mais significativa, se a forma como o mesmo for trabalhado envolver, não só características lúdicas, mas também relações com seus esquemas de interpretação de mundo.

Com isso, espera-se contribuir com a construção de um processo ensino-aprendizagem mais dinâmica, significativa e agradável aos sentidos humanos em sua plenitude, sem esquecer que não é intenção referir à atmosfera lúdica como apenas jogos, pois o entendimento é muito mais que isso, afinal:

“o jogo por si, apenas jogo, sem contextualização, em nada contribui na prática educacional do professor” (HUIZINGA, 1990).

OBJETIVO

O objetivo geral desse trabalho é mostrar que através de jogos lúdicos é possível ensinar e aprender química, além de tentar romper a barreira que os alunos criam em relação ao ensino de química. Os jogos não são apenas fontes de diversão, sendo mediados, podem ter uma grande função no processo de aprendizagem de qualquer disciplina.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Desenvolver atividades lúdicas utilizando os jogos como recurso facilitador na construção do conhecimento;
- ❖ Propor atividades lúdicas que levem o aluno a pôr em prática seus conhecimentos sobre conteúdos de química voltados para a sua série;
- ❖ Proporcionar ao aluno com maior dificuldade de aprendizagem uma nova chance de entender os conteúdos;
- ❖ Revisar os conteúdos estudados de forma mais agradável;
- ❖ Criar uma interação Professor-Aluno e Aluno-Aluno
- ❖ Reforçar laços de amizade e incentivar a cooperação e colaboração entre os alunos.

1- O ENSINO DE QUÍMICA E O LÚDICO

O ensino de química no ensino médio é, ainda hoje, um desafio para muitos professores e alunos. Percebe-se que há uma insatisfação muito grande por parte dos professores, que não conseguem atingir certos objetivos educacionais propostos e uma desmotivação entre os alunos, que consideram a química uma disciplina difícil e que exige muita memorização.

A química como ciência da natureza, está presente em todos os processos e desta forma influencia a nossa vida, contudo, apesar de sua relevância em todos os campos, sua compreensão e assimilação pelos alunos e de certa forma pela sociedade é considerada difícil, inalcançável, talvez pela ideia de que a química é assunto hermético, abstrato e de compreensão difícil .

A química ensinada na escola ainda é, em muitas situações, invariavelmente mecânica, são conjuntos de passos e fórmulas, onde os professores continuam mostrando exemplos no quadro e, como resultado, esperam que os alunos sejam capazes de resolver exercícios, exatamente iguais. A fim de que a aprendizagem de química seja tão eficiente quanto possível, são necessárias modificações principalmente no que se refere à compreensão de assuntos abstratos. Como ressalta Freire (1996) “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

O ensino da química seria bem mais simples e agradável se fossem abandonadas as metodologias ultrapassadas muito utilizadas no ensino tradicional, isto é, os métodos onde os únicos recursos didáticos utilizados pelo professor para repassar os conteúdos aos alunos são o quadro, o giz e a linguagem oral e se investissem mais nos procedimentos didáticos alternativos (BERNARDELLI, 2004).

Dessa forma é evidenciada a importância de se aplicar metodologias alternativas, como jogos lúdicos, no ensino-aprendizagem como forma de dinamizar as aulas, estimular o interesse dos alunos pelas aulas de química, melhorando sua compreensão, como também enriquecendo o espectro de meios e metodologias para alcançar uma aprendizagem concreta. Almeida (1998) afirma que “é preciso encontrar caminhos para a prática pedagógica escolar, uma espécie de libertação,

de desafios, uma luz na escuridão [...] A educação lúdica pode ser uma boa alternativa”.

O material lúdico-pedagógico não é apenas um jogo onde os alunos brincam, mas uma atividade onde se aprende com diversão, além de trabalhar o desenvolvimento social, ético e moral do discente. Como menciona Schwartz (2004) “o lúdico é uma filosofia pedagógica, uma forma de sentir o ensino-aprendizagem, não é somente um método ou uma técnica de ensino”.

As atividades lúdicas deste modo precisam ganhar espaço na metodologia escolar, quebrando as restrições tradicionais, fazendo do aluno não mais um expectador do processo educativo, mas tornando-o um agente participativo, ativo e peça fundamental da construção de seus conhecimentos. As atividades lúdicas como promotor da aprendizagem e do desenvolvimento passa a ser considerado, nas práticas escolares, como importante aliado para o ensino, já que colocar o aluno diante de situações de jogo pode ser uma boa estratégia para apropriá-lo dos conteúdos.

O lúdico é um importante instrumento de trabalho, o professor deve oferecer possibilidades na construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. Essas atividades lúdicas quando bem exploradas oportunizam o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo.

Quando as situações lúdicas são criadas pelo professor visando estimular a aprendizagem, revela-se então a dimensão educativa. Assim, o educador necessita assumir seu papel efetivo de modificador social, capaz de propor mudanças que despertem no aluno o desejo de aprender e buscar conhecimentos novos, além de dar-lhe condições de adquiri-lo de forma agradável e prazerosa, explorando situações condizentes com a realidade do cotidiano. O professor, mais do que qualquer outro profissional da educação, tem enormes possibilidades de ser um agente de transformações educacionais, sendo ele o responsável pela melhoria da qualidade do processo de ensino/aprendizagem, cabendo a ele desenvolver as novas práticas didáticas permitindo ao aluno maior aprendizado (ALMEIDA, 1998).

O jogo ou atividade lúdica tem como consequência natural a motivação. É de se esperar que o mesmo aconteça quando esses jogos e atividades são aplicados ao ensino. No aspecto lúdico, deve-se ressaltar que a atividade divertida

sempre marca a ocasião. Conceitos e atividades lúdicas quando trabalhados conjuntamente acabam por ser mais eficazes para a compreensão do aluno.

A construção de um espaço de jogo, de interação e de criatividade proporcionaria o aprender com seu objetivo máximo, com sentido e significado, no qual o gostar e o querer estariam presentes. Portanto, a união do jogo com os conteúdos de Química, como uma nova estratégia de ensino, poderá ser um caminho para um melhor desempenho escolar.

Segundo Vygotsky (1992), os jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam, principalmente, interações sociais e trabalho em equipe. Do ponto de vista do professor, os jogos permitem identificar erros de aprendizagem e atitudes e dificuldades dos alunos.

A aplicação e seleção dos jogos não é tão simples quanto possa parecer. Muitas implicações na utilização desse método de ensino podem aparecer durante o uso desse recurso. As dificuldades para a implementação dos jogos didáticos incluem a perda do caráter didático devido à má aplicação dos jogos; o sacrifício de outros conteúdos em função do tempo gasto com o jogo; a perda da característica lúdica da atividade pela interferência do professor; e dificuldades no acesso aos jogos e às informações que possam subsidiar o trabalho do docente (CHASSOT, 1990).

Não é viável usar o jogo sem realmente planejar o momento que deve ser inserido, momento este que estimule e explique, de modo mais descontraído, mas não menos importante. O professor ao utilizar o jogo como estratégia de aprendizagem deve tomar o cuidado para que esse recurso seja um estímulo, tornando suas aulas mais atraentes e não uma simples competição ou passatempo. Que o uso dos jogos possa resgatar o desejo pela busca e conhecimento e torne a aprendizagem prazerosa, na qual o educando passe a gostar cada vez mais de aprender (CHASSOT, 1990).

Com o uso de jogos em sala de aula pode-se possibilitar reflexão, nortear regras do processo educacional. Que o momento de inserir uma dinâmica lúdica seja planejado, estimulado, que ocorra transformação no ambiente escolar de forma a ser descontraído e que de alguma maneira intervenha na atividade cotidiana. O processo de escolha e seleção dos jogos deve fazer parte de uma sequência de

aperfeiçoamento pedagógico, a atividade demanda tempo e qualificação, apreciação das circunstâncias em que o jogo será inserido (JOLLEMBECK,2008).

O modo como utilizar os jogos pode ser para uma revisão do conteúdo apresentado ou na introdução de conteúdo, no qual o próprio aluno estará buscando os conceitos para a confecção do jogo, inventado ou adaptado por ele. Com isso, o aluno poderá chegar ao seu próprio desenvolvimento no jogo e pelo jogo, ao conhecimento de conceitos e, por conseguinte sua aprendizagem.

Será possível observar uma melhora de resultados quando se aplicar os jogos após a apresentação de um conteúdo, facilitando sua aprendizagem, pelo fato do jogo possuir aspecto estimulante. O aluno passará do jogo a atividade de estudar sem se dar conta em que momento isso ocorreu.

2- PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBID

A Química tem sido considerada uma ciência de difícil entendimento por parte dos alunos. Muitos têm uma visão distorcida da disciplina, ao pensar que esta não apresenta nenhuma relação com os fatos cotidianos. E tem sido uma das principais dificuldades dos professores, principalmente dos novos licenciados, fazer os alunos do ensino médio aprenderem e gostarem da disciplina de química.

Em 2008, com o objetivo de valorizar o magistério e apoiar estudantes das licenciaturas plenas, o Ministério da Educação, por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, lançou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O objetivo principal do programa é a “elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das instituições de educação superior.”

O PIBID trata de uma proposta de formação e ação de licenciandos de química na escola, sob a supervisão/orientação de professores/pesquisadores que atuam no Curso de Licenciatura em Química. É importante que as ações propostas

no âmbito deste programa sejam fundamentadas em uma perspectiva sobre a química e o seu ensino, que representem as orientações inovadoras da educação em ciências, e incluam resultados das diversas pesquisas e experiências feitas sobre Educação Química.

Nesse contexto, o projeto para o PIBID (2008) Química traz uma discussão sobre a melhoria do ensino de química, pautando as ações em objetivos, tais como:

- a) incentivar a formação de professores para a educação básica, especialmente para o ensino médio;
- b) valorizar o magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente;
- c) promover a melhoria da qualidade da educação básica;
- d) promover a articulação integrada da educação superior do sistema federal com a educação básica do sistema público, em proveito de uma sólida formação docente inicial;
- e) elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciaturas das instituições federais de educação superior;
- f) estimular a integração da educação superior com a educação básica no ensino fundamental e médio, de modo a estabelecer projetos de cooperação que elevem a qualidade do ensino nas escolas da rede pública;
- g) fomentar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador, que utilizem recursos de tecnologia da informação e da comunicação, e que se orientem para a superação de problemas identificados no processo ensino-aprendizagem;
- h) valorização do espaço da escola pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores para a educação básica;
- i) proporcionar aos futuros professores participação em ações, experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local da escola.

3- METODOLOGIA

3.1 - PIBID: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DO LICENCIANDO

Fiz parte do PIBID pela Universidade Federal do Rio de Janeiro de março de 2009, quando começou o projeto na instituição até fevereiro de 2011. As escolas participantes eram o Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho, o Colégio Estadual Antônio Prado Júnior, o CIEP 326 Professor César Pernetta e o Colégio Estadual Sargento Wolff. Em todo esse tempo trabalhei no Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho.

Inicialmente os trabalhos foram realizados com as turmas de 1º ano do Ensino Médio. No ano seguinte estendemos o projeto para as turmas de 2º e 3º anos do Ensino Médio. Os encontros com os licenciandos do PIBID são oferecidos na escola de forma não obrigatórias. E isso dificultou muito o desenvolvimento do trabalho, já que a falta de obrigatoriedade levava os alunos a não se interessarem em “aprender mais”.

Mesmo com as adversidades, o PIBID obteve excelentes resultados com os alunos assíduos. Não só melhoraram suas notas, alcançando a aprovação, mas a maior conquista desses alunos foi o crescimento do seu conhecimento significativo criando neles a autonomia para proporem soluções para problemas que lhe eram propostos e não esperar o professor para resolver os problemas propostos.

No balanço do primeiro ano do projeto na escola (2009), observou-se melhora nas notas dos alunos. De uma forma geral, foi alcançado um ótimo crescimento no campo de vivência acadêmica, considerando a formação dos futuros professores. O convívio cotidiano nas escolas de rede pública não apenas como licenciando e sim como um educador revelou grande importância para esta articulação universidade-escola. A observação das práticas instituídas nos contextos da educação atual possibilitou a constatação de uma prática tradicionalista por parte dos atuais professores e com o incentivo do PIBID, pode

contribuir para melhorar esse quadro. Com relação à sala de aula, inovações didáticas foram propostas, destacando o fato de que atividades experimentais e lúdicas chamam a atenção do alunado, fazendo com que ele participe das aulas, construa suas próprias opiniões e consiga conectar o estudo com sua vida cotidiana.

É de fundamental importância a existência de diferentes recursos no ambiente escolar que possibilitem ao professor planejar aulas diversificadas, a fim de aumentar a capacidade de assimilação do aluno. Essas aulas contribuem bastante no processo de ensino-aprendizagem, incentivam e aumentam o interesse do aluno pela disciplina.

As aulas experimentais são métodos demonstrativos de grande apelo visual, lúdicos e contextualizados, que exploram a criatividade e a habilidade, transformando o aluno num “pequeno cientista”, e deixando o professor apenas como um estimulador do conhecimento (conhecimento este, mais efetivamente, aprendido pelo aluno). Os alunos passam a conhecer melhor, no laboratório, os assuntos teóricos abordados na sala de aula, relacionando-os com os acontecimentos do dia a dia (motivando dessa forma o interesse dos estudantes por temas científicos). Os professores do ensino médio afirmam que a experimentação aumenta a integração dos alunos nas escolas, pois eles passam a trabalhar em equipe, e cada um dá sua ideia sobre a atividade realizada. Existem alguns assuntos dentro da química que são difíceis tanto para ensinar quanto para entender, por isso cabe ao professor realizar práticas relacionadas a esses assuntos de difícil assimilação, facilitando assim o seu próprio trabalho e melhorando o desempenho do aluno.

O grupo PIBID-UFRJ-IQ, ao lidar com alunos de escolas públicas, constatou a deficiência, por parte dos mesmos, em assimilar, de forma prática e efetiva, os assuntos explanados em sala de aula.

As práticas de aulas demonstrativas tornariam o aluno mais próximo de experiências práticas. Os jogos promoveriam uma aproximação eficaz do aluno com outros alunos, professores e licenciando, otimizando um interesse pela química através do que os jovens gostam, sem precisar decorar fórmulas ou definições. De uma forma lúdica o aluno aprende química e passar a gostar de aprender.

Daí surgiu a necessidade de aprimorar a assimilação dos diversos assuntos da disciplina QUÍMICA. Para tanto, o grupo se reuniu e chegou às seguintes conclusões: aulas demonstrativas e jogos serviriam como meios de facilitar a efetiva apreensão dos conteúdos explanados em sala de aula. Com isso, demos início a confecção e aplicação de jogos lúdicos no intuito de tornar mais prazerosa as aulas do PIBID e o aprendizado de química.

3.2 - A ELABORAÇÃO DOS JOGOS

O jogo pode ser uma oportunidade de interação entre aluno-professor e uma forma de enriquecimento e motivação para a aprendizagem. É uma atividade em que se reconstruem as relações sociais e, embora seja aplicado com uma grande variedade de temas, todo ele contribui, por princípio, ao mesmo conteúdo: a atividade do homem e as relações sociais entre as pessoas (SOARES,2004).

Ao desenvolver em sala de aula um trabalho com jogos, o professor, está não só desenvolvendo os aspectos cognitivos dos alunos, mas passando também a enfatizar os aspectos afetivos que são resgatados durante um momento lúdico (jogos e brincadeiras).

Os jogos foram produzidos por licenciandos do curso de Licenciatura em Química da UFRJ que estavam inseridos no PIBID, no intuito de tornar mais atrativas e prazerosas as aulas de química. Os jogos foram aplicados nas escolas estaduais participantes do Projeto PIBID-UFRJ-IQ.

Depois de estabelecidos a área, os conteúdos e os objetivos que seriam abordados partimos para a elaboração e seleção dos jogos. Neste sentido houve a preocupação de realizar uma atividade dinâmica e que propiciasse aos participantes, interatividade além de poder ser efetuada em tempo hábil. Foram utilizados como apoio os jogos: Super Trunfo, Jogo da Memória, Quebra-cabeça, Bingo, Detetive e Palavra Cruzada fazendo-se adaptações e modificações a fim de alcançar nossos objetivos pedagógicos. E para encerramento do ano letivo, organizamos em uma das escolas uma Olimpíada de Química.

Os jogos desse trabalho são específicos aos alunos de Ensino Médio na disciplina de Química e foram inseridos nas turmas do 1º ano de escolas públicas participantes do PIBID, levando-se em consideração o perfil e a maturidade existente nas turmas em que o mesmo seria inserido.

Nada impede que os jogos sejam adaptados para as outras séries do Ensino Médio de acordo com as necessidades do professor e das turmas envolvidas.

3.2.1 – TRUNFO QUÍMICO

O estudo da Tabela Periódica é sempre um desafio, pois os alunos têm dificuldade em entender as propriedades periódicas e aperiódicas e, inclusive, como os elementos foram dispostos na tabela e como essas propriedades se relacionam para a formação das substâncias. Na maioria dos casos, eles não sabem como a utilizar e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes.

Na busca por materiais didáticos para o ensino das propriedades periódicas e aperiódicas, pode-se verificar que os métodos mais utilizados são o tradicional (livro didático) e a Tabela Periódica interativa. A utilização desta tem mostrado resultados promissores, mas essa atividade fica na dependência da escola dispor de uma sala de informática ou pelo menos de alguns computadores.

Diante da importância do assunto Tabela Periódica e as propriedades periódicas, aliado aos bons resultados que são obtidos quando se utilizam jogos em sala de aula para trabalhar assuntos com dificuldades de abordagem, a proposta deste trabalho foi desenvolver um jogo sobre esse tópico.

A atividade aqui proposta foi preparada e aplicada de modo que os alunos possam se familiarizar com a Tabela Periódica e assim identificar e correlacionar as propriedades periódicas dos elementos químicos. Cabe destacar que esse jogo não depende de sorte e sim de estratégia: quanto mais o aluno conhecer os elementos, suas propriedades e como elas estão correlacionadas, maior será a sua chance de sair campeão.

A) Desenvolvimento e criação do jogo

O jogo Trunfo Químico foi desenvolvido baseado no jogo de cartas comercialmente existente chamado Super Trunfo®, que é encontrado em diversas formas e assuntos diferentes. Dessa forma, utilizando-se essa estrutura, foi desenvolvido um jogo Super Trunfo tendo como tema central a Tabela Periódica dos elementos químicos e assim promover uma abordagem diferente do assunto aos alunos do Ensino Médio.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa nos livros didáticos para saber quais eram as propriedades periódicas e aperiódicas mais abordadas por estes. Após a obtenção desses dados, optou-se em colocar no jogo algumas das mais abordadas e algumas das menos abordadas ou que são rapidamente trabalhadas pelos professores em sala.

O jogo foi desenvolvido com 40 elementos químicos. Colocou-se uma imagem que representa uso mais habitual de cada elemento. As propriedades trabalhadas foram: número atômico, família, raio atômico, eletronegatividade, densidade, ponto de fusão e ponto de ebulição. (Fig.1)



Figura 1: Carta do jogo Trunfo Químico (frente e verso)

B) Aplicação do jogo

O jogo foi apresentado aos alunos após o assunto ter sido abordado pelo professor em sala de aula. Dessa maneira, o jogo foi utilizado para aprendizagem e fixação do conhecimento.

Em todo momento, procurou-se deixar claro para os alunos que o objetivo do jogo não era uma disputa para se conhecer o vencedor, e sim apresentar as várias características dos diversos elementos químicos que compõem a Tabela Periódica.

Para aplicação do jogo, os alunos foram divididos em grupos de aproximadamente cinco componentes. E foi determinado aproximadamente 30 minutos para a realização da atividade.

C) Regras do Jogo

Participantes: dois ou mais jogadores

Objetivo: ficar com todas as cartas do adversário por meio dos confrontos de valores de cada elemento.

Preparação: as cartas deverão ser distribuídas em números iguais para cada um dos jogadores. Cada jogador recolhe suas cartas e segura de modo que os adversários não possam vê-las. As cartas contêm informações sobre os elementos como: número atômico, família, raio atômico, eletronegatividade, densidade, ponto de fusão e ponto de ebulição

Modo de jogar:

1) Se você é o primeiro a jogar, escolha uma carta e, entre as informações contidas nesta, diga o que você quer confrontar com as cartas de seu adversário. Quando seu adversário escolher a carta que ele colocará em disputa, você deve colocar a carta na mesa e, em seguida, seu adversário repete o mesmo ato, confrontando os valores. Quem tiver o valor mais alto ganha as cartas da mesa;

II) o próximo jogador será o que venceu a rodada anterior. Assim prossegue o jogo até que um dos participantes fique com todas as cartas do jogo, sendo o campeão;

III) se dois ou mais jogadores abaixam cartas com o mesmo valor, os demais participantes deixam suas cartas na mesa e a vitória é decidida entre os que empataram. Para isso, quem escolheu inicialmente diz um novo item a ser verificado na próxima carta, ganhando as cartas da rodada quem tiver o valor mais alto do novo item.

IV) **Trunfo**: a carta trunfo é o Hidrogênio (fig.2). Se o jogador “pedir trunfo” ganha de todas as demais em qualquer propriedade, **EXCETO** as cartas da família **1A**. Se o jogador não desejar pedir trunfo, pode utilizar as propriedades da carta e jogar como uma carta normal.



Número Atômico 1	
	
HIDROGÊNIO	TRUNFO!
Raio Atômico	25 pm
Eletronegatividade	2,2
Densidade	0,0898 kg/m ³
Ponto de Fusão	-258,975°C
Ponto de Ebulição	-252,74° C
PIBID-UFRJ	

Figura 2: A carta Trunfo

3.2.2 – QUÍ-MEMÓRIA

Ainda no estudo da tabela periódica, os alunos têm muita dificuldade em relacionar alguns nomes de elementos químicos com os seus símbolos.

Os cientistas adotaram certas convenções a respeito de símbolos químicos para os vários elementos. O símbolo é uma forma curta ou nome abreviado de um elemento. Cada elemento possui um símbolo químico que é único e exclusivo. Um átomo de um elemento é representado por este símbolo. Por exemplo, o símbolo do Oxigênio é O. Muitos elementos têm seus símbolos derivados da primeira letra (ex., N para Nitrogênio) ou das duas primeiras letras (ex., Ne para Neônio) de seus nomes. Alguns elementos têm símbolos derivados de seus nomes em Latim (ex., o símbolo do Chumbo é Pb, abreviação de Plumbum).

No intuito de minimizar essa dificuldade, elaboramos um jogo da memória que relaciona o nome do elemento com o seu símbolo. Esse jogo ajuda o aluno a ter uma maior afinidade com a tabela periódica, já que a maioria não tem o nome dos elementos, apenas seus símbolos.

A) Desenvolvimento e criação do jogo

O jogo Quí-Memória foi desenvolvido baseado no jogo da memória, que é encontrado em diversas formas e assuntos diferentes. Dessa forma, utilizando-se essa estrutura, foi desenvolvido um jogo como tema central os Elementos Químicos e seus Símbolos, a fim de promover uma abordagem diferente do assunto aos alunos do Ensino Médio.

O jogo foi desenvolvido com 50 elementos químicos e seus respectivos símbolos (fig.3). Para não ficar muito exaustivo, dividimos o jogo em dois, ficando cada um com 25 pares.

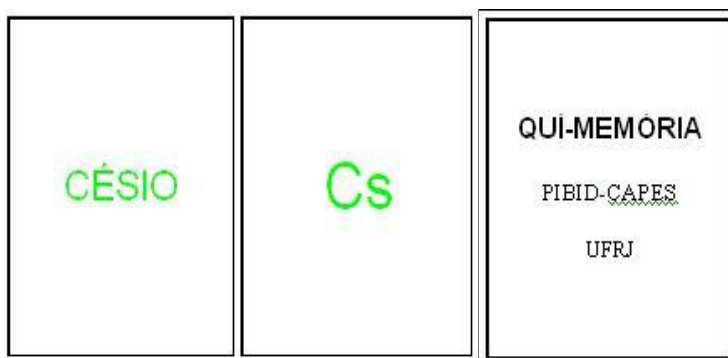


Figura 3: Carta do jogo Quí-Memória (frente e verso)

B) Aplicação do jogo

O jogo foi apresentado aos alunos após o assunto ter sido abordado pelo professor em sala de aula. Dessa maneira, o jogo foi utilizado para aprendizagem e fixação do conhecimento.

Para aplicação do jogo, os alunos foram divididos em grupos.

C) Regras do Jogo

Participantes: dois ou mais jogadores

Objetivo: Formar o maior número de pares (Nome do elemento – Símbolo).

Preparação: as cartas deverão ser embaralhadas e distribuídas em cima da mesa com frente da carta voltada para baixo.

Modo de jogar:

- a) Embaralhar as cartas;
- b) Organizar as cartas, com a frente virada para baixo;
- c) Decidir a ordem de cada jogador.
- d) O jogador desvira duas cartas de modo que todos possam visualizá-la.
- e) Quando levantar cartas correspondentes o jogador forma um par e fica com ele.
- f) Quando forma um par o jogador tem direito de jogar outra vez.
- g) Quando não consegue formar pares o jogador deve colocá-las na posição original e dar a vez para o próximo jogador
- h) Ganha o jogo quem conseguir formar mais pares.

3.2.3 – DO QUE AS COISAS SÃO FEITAS?

Tendo em vista a dificuldade dos alunos em relacionar os elementos químicos com o cotidiano, o jogo “*Do que as coisas são feitas?*” visa desenvolver metas para contribuir na aquisição do conhecimento sobre o assunto, levando-os para a observação, pesquisa, praticidade, tornando o ensino-aprendizagem mais interessante e expressivo.

A) Desenvolvimento e criação do jogo

O jogo “*Do que as coisas são feitas?*” foi desenvolvido baseado no jogo de quebra-cabeça, que é encontrado em diversas formas diferentes. Dessa forma, utilizando-se essa estrutura, foi desenvolvido um jogo tendo como tema central os Elementos Químicos e substâncias ou materiais do nosso cotidiano, a fim de promover uma abordagem diferente do assunto aos alunos do Ensino Médio.

O jogo tem dois tipos de cartões:

- Os cartões da cor cinza representam as substâncias ou os materiais (fig.4).
- Os cartões coloridos representam os elementos químicos que compõem essas substâncias e produtos (fig. 5).

As substâncias e os materiais apresentados neste jogo são os mais comuns do nosso dia a dia. Algumas substâncias são feitas apenas dos elementos indicados nos cartões coloridos que se encaixam no cartão cinza correspondente a cada um delas. Foram escolhidos os elementos mais representativos. Os elementos que aparecem em menos quantidade não foram incluídos neste jogo para simplificá-lo.

Para que os cartões dos elementos sejam identificados mais facilmente, escolheu-se para cada um, uma cor diferente. Mas, lembre-se que na realidade os elementos não têm cores.

As substâncias e os materiais escolhidos para o jogo são: **Açúcar, Água, Ar, Areia, Cimento, Dente, Gasolina, Gordura, Leite, Moeda, Osso, Pão, Papel, Pasta de dente, Pregos, Proteína, Refrigerante, Sabão, Sal, Sol.**

Os elementos que compõem as substâncias e os materiais do jogo são: **Cálcio, Carbono, Cloro, Cobre, Estanho, Ferro, Hélio, Hidrogênio, Níquel, Nitrogênio, Silício, Sódio e Oxigênio.**

Cada cartão cinza tem no máximo 4 encaixes para os elementos. Cada elemento tem sua própria forma para encaixe.



Figura 4: Cartão do Elemento Silício



Figura 5: Cartão do material Pasta de Dente

B) Aplicação do jogo

Inicialmente é feita uma pergunta a turma: ***Será que sabemos relacionar os elementos químicos com as substâncias que utilizamos no nosso dia a dia?*** Deixe os alunos refletirem um pouco sobre a questão e depois converse sobre o assunto.

Após a explicação, separe a turma em grupos e divida as substâncias entre os grupos. Peça para que eles procurem os cartões coloridos que se encaixem no cartão da substância.

Aproveite o jogo para relacionar os alimentos com a sua função. Para ter dentes e ossos fortes qual o alimento mais importante entre os apresentados no jogo. Chame a atenção de seus alunos de que o leite tem cálcio como os ossos e os dentes.

C) Regras do Jogo

Participantes: dois ou mais jogadores

Objetivo: Relacionar os elementos químicos com as substâncias do nosso dia a dia.

Preparação: Separe os cartões das substâncias dos cartões dos Elementos Químicos.

Modo de jogar:

- a) Escolha uma substância para montar;
- b) Procure qual(is) elemento(s) se encaixa(am) na substância;
- c) Ganha o jogo quem conseguir formar mais quebra-cabeças (fig.6).

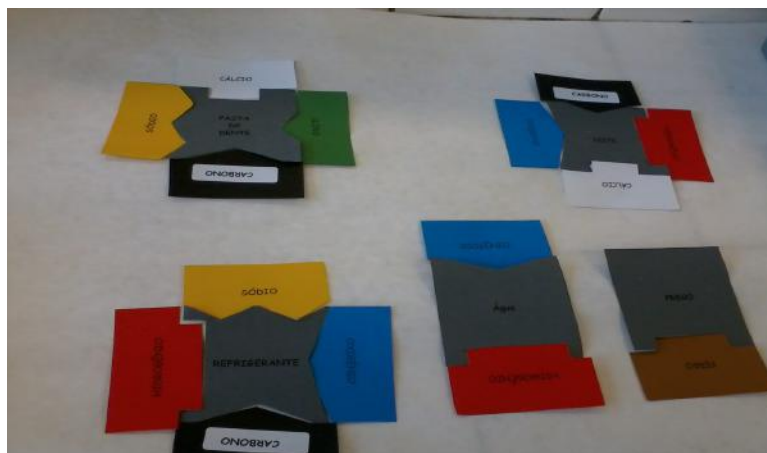


Figura 6: Os quebra-cabeças montados

3.2.4 – QUI-BINGO

O jogo Qui-Bingo, é o primeiro dessa série de jogos que o aluno testa seu conhecimento sobre a tabela periódica sozinho, já que o jogo é individual. Tem o objetivo de fazer o aluno a associar o nome do elemento ao símbolo e ao número atômico.

A) Desenvolvimento e criação do jogo

Foram selecionados os elementos da tabela periódica que possuem o número atômico de 1 a 99 para serem utilizados no bingo, possuindo, em cada cartela, 24 elementos escolhidos de forma aleatória. As cartelas possuem apenas os símbolos dos elementos. Foram elaboradas 50 cartelas para que toda a turma pudesse jogar ao mesmo tempo (fig.7).

O jogo foi criado para que os alunos pudessem familiarizar-se, não só com o símbolo do elemento, mas também com o seu número atômico. Por isso não

foram criadas peças para serem sorteadas. Foram utilizadas peças de um jogo de bingo normal.

Para a marcação da cartela, cada aluno receberá um pouco de grãos de milho para que coloque na posição em que for sendo sorteados os elementos de sua cartela.

Acrescentamos ao jogo, além das cartelas, uma tabela periódica para que o professor ao sortear o número, coloque sobre a tabela para saber qual o elemento químico possui aquele número como número atômico.



Logo PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência)

Quí-Bingo

	Ca		Au	Bi	Cl
Li	Ti		Se		F
Cs		Cu		Ra	I
	V	Ag		He	Br
K	Mo	B	Sn		
Fr		W	Po	Ar	

Figura 7: Cartela do Quí-Bingo.

B) Aplicação do jogo

O jogo foi aplicado à turma como forma de familiarização com os elementos da tabela periódica. É uma forma divertida de aprender os números atômicos, os símbolos e o nome dos elementos que compõe a tabela periódica.

C) Regras do Jogo

Participantes: dois ou mais jogadores

Objetivo: Relacionar o número atômico sorteado com os símbolos dos elementos químicos presentes na cartela.

Preparação: Cada jogador escolhe uma ou mais cartelas para jogar e pega um punhado de grãos de milho para a marcação da cartela.

Modo de jogar:

- a) O professor sorteará um número;
- b) O aluno deverá marcar na cartela, caso, tenha o símbolo do elemento correspondente a este número;
- c) Tradicionalmente, os vencedores são aqueles que completam primeiramente uma linha ou uma coluna ou aquele que completar a cartela.
- d) A cada rodada são acertadas as regras.
- e) O ganhador deve alertar que ganhou, gritando a palavra “Química!”. Assim o sorteio é interrompido e o professor vem conferir a cartela.
- f) O professor pode optar por após “cantar” o número atômico, dar um tempo e falar o nome do elemento químico correspondente. Assim a assimilação será mais fácil.

3.2.5 – ALUNO DETETIVE

A proposta deste jogo é apresentar a importância de se estudar a química contextualizada e mostrar que muitas disciplinas estão interligadas na aplicação da química. A fim de direcionar o presente estudo, toma-se como ponto de partida o estudo de um caso “O assassinato do Pacco Rabanne.”

A duração da oficina foi de 5 encontros. Ao longo desse período os alunos deveriam solucionar o mistério de uma história fictícia: o verdadeiro assassino do personagem denominado Pacco Rabanne.

Esta atividade foi desenvolvida no Colégio Estadual Prado Júnior com os licenciandos e alunos envolvidos no PIBID e contou com a participação dos licenciandos de Matemática, Biologia e História que participavam do projeto no mesmo colégio.

A) Desenvolvimento e criação do jogo

Todas as datas envolvidas, assim como a história do protagonista e de alguns coadjuvantes, os desdobramentos do assassinato e o verdadeiro assassino

foram previamente discutidos entre todos os licenciandos das disciplinas envolvidas e os professores supervisores a fim de associar, da melhor forma possível, os fatos do personagem ao conteúdo programático. Todas as pistas para a resolução do caso foram dadas ao longo das aulas de apoio, os licenciandos funcionaram com elo entre a aula do professor e a história fictícia.

Para um maior efeito verossímil, Pacco foi representado por um manequim que durante os primeiros dias da oficina ficou exposto no pátio do colégio despertando total curiosidade dos alunos, que ali mesmo se inscreveram individualmente ou em grupo (de até quatro pessoas) para a oficina.

As primeiras informações concedidas aos alunos fizeram parte do laudo da polícia. Nele havia diversas contradições que envolviam os conceitos de física, química, matemática, história e biologia. Foi nesse ponto que o aluno entrou em ação, fazendo as primeiras deduções discutidas na primeira aula de apoio.

Na história fictícia, Pacco Rabanne (fig.8) foi um militar nascido na França em meados do século XIX, casado e com filhos. Foi também um homem muito influente e viajado, de muitos amigos e inimigos. Visitou por diversas vezes o Brasil, terra que sempre amou e que também era a pátria de seu grande e secreto romance. Ao completar oitenta e nove anos o militar francês foi assassinado em circunstâncias misteriosas.



Figura 8: Pacco Rabanne

No ano de 2010, os parentes de seu grande romance no Brasil, buscando suas origens genealógicas, descobriram que para entender suas histórias precisariam conhecer mais sobre o homem misterioso que foi o grande amor da vida de sua tataravó. Para isso, foram atrás do laudo da polícia francesa e duvidando do mesmo, contrataram o aluno-detetive que recriou as circunstâncias da morte do Pacco Rabanne (manequim).

Para desvendar todas as minúcias da vida e da morte de Rabanne o aluno-detetive viajou, por exemplo, pelos desdobramentos das lutas de classes da revolução industrial, nas fórmulas físicas de Isaac Newton, nos conceitos da química criminal e através da moderna biologia, que estuda as cadeias de DNA e muito mais.

B) Aplicação do jogo

O jogo foi aplicado em forma de oficina e teve a duração de 2 meses, sendo os encontros entre os alunos e licenciandos uma vez por semana.

Os alunos do 1º ano do ensino médio do colégio que quisessem participar teriam que fazer a inscrição.

Essa oficina foi aplicada no final do ano letivo, onde os alunos já teriam base suficiente para solucionar o mistério do jogo.

C) Regras do Jogo

Participantes: grupos de 1 a 4 jogadores

Objetivo: Solucionar o mistério da morte do personagem.

Modo de jogar:

- a) Fazer a inscrição na oficina e participar das aulas do PIBID;
- b) O grupo deverá ficar atento a todas as dicas fornecidas durante as aulas de monitoria PIBID;
- c) O grupo deverá pesquisar e anotar todas as evidências encontradas durante o jogo.
- d) Ganha o grupo que solucionar o mistério da morte do personagem.

3.2.6 – Química Cruzada

No Ensino Médio, um dos conceitos centrais da química é o estudo do átomo. Seu aprendizado é geralmente obtido mediante uma evolução histórica das descobertas envolvendo diversas teorias originárias de vários modelos. Com respeito à aprendizagem desse conceito, trabalhos dedicados à análise da abordagem da estrutura atômica no ensino de química da escola básica têm

mostrado sua inadequação e apontado para a necessidade de se elaborar novas abordagens para o seu ensino.

O processo de ensino-aprendizagem deve primar não mais pela memorização, mas pela capacitação do aluno no pensar, para que ele se expresse corretamente, identifique e solucione problemas e tome decisões adequadas. Diante, desses fatos, foram elaboradas palavras cruzadas envolvendo a teoria atômica para promover um aprendizado diferenciado ao aluno, trabalhando com diversas habilidades como, por exemplo, a interpretação de conceitos e definições.

As palavras cruzadas, colocadas em anexo, foram compostas dos principais conceitos e definições relacionados à teoria atômica. Elaboraram-se também questões envolvendo conhecimentos a cerca da história da química e dos cientistas envolvidos.

A) Desenvolvimento e criação do jogo

Esta atividade é aplicada em salas de aula para alunos iniciantes do Ensino Médio, após os professores terem ministrado o conteúdo referente à Teoria Atômica. Os licenciandos que aplicaram essa atividade fizeram uma apresentação dos conteúdos antes da utilização das palavras cruzadas, devido ao fato de o livro didático adotado não ter sido analisado previamente para pesquisa ou estudo pelo aluno para preencher as palavras cruzadas. Além disso, nenhum material didático complementar ao livro didático foi desenvolvido ou selecionado com o propósito de subsidiar a aplicação da atividade lúdica antes das aulas sobre o assunto terem sido ministradas. Acreditamos que as palavras cruzadas podem ser aplicadas mesmo que o conteúdo de Teoria Atômica ainda não tenha sido ministrado, porém, nesse caso, um cuidado maior com o material didático de apoio fornecido ao aluno deve ser tomado.

Por meio das cópias realizadas dos materiais que constam no anexo, foi possível aplicar a atividade individualmente.

Cabe lembrar que somente uma palavra cruzada foi aplicada em sala de aula, e o restante das atividades foi entregue para serem preenchidas e devolvidas na próxima aula.

B) Aplicação do jogo

Primeiro o licenciando faz um breve resumo do conteúdo antes visto pelos alunos em sala de aula com o professor. Em seguida é distribuída a palavra cruzada de modo que cada aluno faça a sua individualmente.

O tempo de aplicação da atividade em sala foi de aproximadamente 30 minutos. Após esse tempo, o licenciando corrige junto com os alunos as respostas.

3.2.7 – OLIMPÍADA DE QUÍMICA

Cerca de 2500 a.C., os gregos realizavam festivais esportivos em honra a Zeus no santuário de Olímpia - o que originou o termo olimpíada. O evento era tão importante que interrompia até as guerras. Os nomes dos vencedores das competições começam a ser registrados a partir de 776 a.C. Participavam apenas os cidadãos livres, disputando provas de atletismo, luta, boxe, corrida de cavalo e pentatlo (que incluía luta, corrida, salto em distância, arremesso de dardo e de disco). Os vencedores recebiam uma coroa de louros. Nos dias atuais temos também olimpíadas estudantis.

A Olimpíada Brasileira de Química é um evento de cunho competitivo, que anualmente se inicia no mês de agosto, para estudantes do ensino médio e tecnológico.

Em 1986, por iniciativa do Instituto de Química da USP, com o apoio da FAPESP, da Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, realizou o primeiro evento, com a participação de 5 estados brasileiros. Suspenso durante sete anos,

ressurgiu em 1996, por iniciativa da Universidade Federal do Ceará, da Universidade Estadual do Ceará e da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, com o patrocínio da Petrobras - LUBNOR e Editora Saraiva. Atualmente, recebe o apoio do CNPq, da ABICLOR e da ABIQUIM.

Os primeiros colocados nesta competição têm seus nomes inseridos na galeria de honra do troféu da Olimpíada Brasileira de Química. Os dez estudantes de maior destaque nesta olimpíada são convocados para participar do Curso de Aprofundamento e Excelência em Química, ministrado por professores do curso de pós-graduação em Química de uma das universidades participantes, de onde se escolherá a equipe que representará o Brasil na Olimpíada Internacional de Química e na Olimpíada Ibero-americana de Química.

A) Desenvolvimento e criação do jogo

A Olimpíada de Química foi realizada apenas no Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho, no final do ano letivo e teve como objetivo além de reunir todos os alunos do 1º ano do Ensino Médio que participaram do PIBID, fazer uma grande revisão de todo o conteúdo estudado durante o ano. As atividades estavam relacionadas aos conteúdos de química vistos nesta série: Substâncias e Misturas, Teoria Atômica, Radioatividade, Tabela periódica e Ligações Químicas.

O evento foi realizado em um dia com cerca de 30 alunos que foram organizados em duplas para a realização das atividades.

Os alunos receberam um convite para participar do evento e fizeram a inscrição, já que o número de alunos foi limitado.

Foram criadas 3 atividades para serem desenvolvidas durante a olimpíada. Venceria a dupla que obtivesse a maior pontuação ao final do evento.

B) Aplicação do jogo

A Olimpíada de Química foi dividida em 3 etapas: 1^a- Verdadeiro ou falso; 2^a- Caça Palavras e 3^a- Desafio.

Na 1^a etapa foram feitas às equipes 10 afirmações. Cada equipe deveria responder em uma folha resposta se a afirmação era verdadeira ou era falsa. Cada resposta certa valeria 2 pontos totalizando nessa primeira fase 20 pontos.

Na 2^a etapa era um Caça Palavras. Cada equipe deveria encontrar as 10 palavras correspondentes as dicas relacionadas (fig.9). Cada palavra certa valeria 2 pontos, totalizando 20 pontos, por exemplo. Para dificultar foram colocadas palavras “pegadinhas” junto com as palavras corretas (fig.10).

CAÇA PALAVRAS GABARITO "PEGADINHA"

A	B	A	C	A	T	E	E	I	O	C	G	A	M	A	M	A	E	O	I
A	T	L	E	T	A	R	D	A	B	E	T	E	R	R	A	R	B	A	T
M	R	O	N	A	H	I	D	R	O	G	E	N	I	O	T	A	R	C	A
E	A	N	M	E	N	D	I	N	H	U	S	I	R	T	B	D	A	I	B
R	B	M	I	O	S	A	T	I	R	E	B	E	T	A	N	I	A	O	E
I	A	A	E	R	I	S	R	E	G	I	N	A	M	E	N	O	R	N	L
C	L	M	N	T	N	D	A	L	I	G	A	Ç	A	O	S	A	C	I	A
A	H	E	T	A	A	T	N	E	N	R	O	M	A	N	I	T	A	C	P
N	A	N	R	T	L	I	S	G	C	A	L	A	M	I	N	I	N	A	E
I	N	T	I	L	E	O	S	A	A	T	I	N	T	A	C	V	J	N	R
Z	D	V	A	A	I	A	F	N	N	O	N	I	A	G	A	O	O	T	I
A	A	E	S	N	R	L	E	T	A	N	T	T	R	A	N	S	V	E	O
C	N	E	C	T	A	R	I	N	D	A	O	R	T	T	A	S	E	I	D
A	C	L	O	I	A	V	E	L	E	T	R	O	N	O	D	A	N	R	I
O	A	D	R	C	N	I	N	E	H	I	A	G	O	S	A	S	S	O	C
C	R	E	O	O	T	D	T	T	O	V	E	E	L	E	D	N	E	M	A
E	I	R	I	Z	E	A	R	R	J	O	H	N	L	E	N	N	O	N	U
N	N	T	L	O	S	D	A	A	E	R	A	I	O	A	N	I	O	N	S
A	A	R	E	N	O	I	N	E	G	I	X	O	A	T	A	M	I	C	O
C	S	A	H	A	S	S	I	R	A	O	E	S	T	A	F	A	D	A	S

Figura 9: Gabarito “Pegadinha”

CAÇA PALAVRAS GABARITO OFICIAL

A	B	A	C	A	T	E	E	I	O	C	G	A	M	A	M	A	E	O	I
A	T	L	E	T	A	R	D	A	B	E	T	E	R	R	A	R	B	A	T
M	R	O	N	A	H	I	D	R	O	G	E	N	I	O	T	A	R	C	A
E	A	N	M	E	N	D	I	N	H	U	S	I	R	T	B	D	A	I	B
R	B	M	I	O	S	A	T	I	R	E	B	E	T	A	N	I	A	O	E
I	A	A	E	R	I	S	R	E	G	I	N	A	M	E	N	O	R	N	L
C	L	M	N	T	N	D	A	L	I	G	A	Ç	A	O	S	A	C	I	A
A	H	E	T	A	A	T	N	E	N	R	O	M	A	N	I	T	A	C	P
N	A	N	R	T	L	I	S	G	C	A	L	A	M	I	N	I	N	A	E
I	N	T	I	L	E	O	S	A	A	T	I	N	T	A	C	V	J	N	R
Z	D	V	A	A	I	A	F	N	N	O	N	I	A	G	A	O	O	T	I
A	A	E	S	N	R	L	E	T	A	N	T	T	R	A	N	S	V	E	O
C	N	E	C	T	A	R	I	N	D	A	O	R	T	T	A	S	E	I	D
A	C	L	O	I	A	V	E	L	E	T	R	O	N	O	D	A	N	R	I
O	A	D	R	C	N	I	N	E	H	I	A	G	O	S	A	S	S	O	C
C	R	E	O	O	T	D	T	T	O	V	E	E	L	E	D	N	E	M	A
E	I	R	I	Z	E	A	R	R	J	O	H	N	L	E	N	N	O	N	U
N	N	T	L	O	S	D	A	A	E	R	A	I	O	A	N	I	O	N	S
A	A	R	E	N	O	I	N	E	G	I	X	O	A	T	A	M	I	C	O
C	S	A	H	A	S	S	I	R	A	O	E	S	T	A	F	A	D	A	S

Figura 10: Gabarito oficial

Já a última etapa era composta por 3 perguntas que valiam 10 pontos cada, totalizando 30 pontos. A equipe que respondesse a pergunta em menos tempo e corretamente ganharia os pontos correspondentes a questão.

A pontuação máxima na olimpíada seria de 70 pontos (ou a critério do professor).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

A importância da utilização de atividades lúdicas são as situações que envolvem a ludicidade, pois mobilizam esquemas mentais, ativando funções neurológicas e psicológicas estimulando a reflexão. E quando o sujeito está diretamente envolvido na ação, fica mais fácil a compreensão do aspecto cognitivo, já que ocorre um desbloqueio mental.

Esse fator é comprovado pelas observações dos professores após a aplicação dos jogos. Os alunos que possuíam dificuldade com a disciplina, após o jogo tiveram essa dificuldade minimizada, efetivando a aprendizagem e despertando o interesse pela Química.

Essas observações podem ser explicadas de acordo com os estudos de que citam os jogos como uma fração, uma pequena parte da atividade de brincar da criança, representando situações em que o aluno tem de enfrentar limites. Não somente os limites da regra do jogo, mas também seus próprios limites que devem ser superados para que o aluno possa ter êxito. Permitem ainda que o aluno crie ou modifique as regras, de comum acordo com seus parceiros, propiciando o desenvolvimento de sua autonomia intelectual.

De uma forma geral, os jogos são um importante recurso para as aulas de Química, pois facilitam a aprendizagem do aluno, além de motivar o mesmo. Podendo ser trabalhadas diretamente as habilidades dos alunos além de existir uma maior socialização entre os colegas de turma e entre o aluno e o professor. Além de criar um entrosamento entre o aluno e o jogo e entre o mesmo e o conteúdo a ser trabalhado.

Os professores relataram algumas de suas constatações sobre a aplicação da proposta:

I) houve uma melhora significativa na aprendizagem dos conceitos previamente discutidos pelos professores;

II) diminuição da evasão da sala durante a aula de Química, o que era frequente antes da aplicação dos jogos;

III) melhora na relação aluno-professor, caracterizado por um maior número de diálogos na sala de aula após aplicação das atividades lúdicas;

IV) significativo aumento no interesse, fator observado pela crescente atenção em relacionar jogos com a química.

Quanto à melhoria da aprendizagem, atribuímos esse fator positivo principalmente ao fato de que o jogo incentiva a participação do aluno, considerando-se o aluno construtor do próprio conhecimento e valorizando a interação do aprendiz com seus colegas e com o próprio professor.

Com respeito à melhoria na relação aluno-professor, esta advém da aproximação entre os dois que ocorre em vários momentos da aplicação da atividade lúdica, constatação já confirmada anteriormente. Essa aproximação ocorreu dentro e fora da sala de aula quando os alunos procuravam o professor para esclarecer suas dúvidas em relação ao que foi abordado durante as aulas.

A aplicação desses jogos promoveu um aumento significativo do interesse pelo estudo extraclasse, fato que, segundo os professores, inexistia antes da atividade proposta. Houve uma procura por diversos alunos em horário vago do professor para explicações sobre o material abordado, estimulando o ensino fora da sala de aula. Podemos destacar aqui algumas afirmações dos alunos durante a execução dos jogos:

“O conteúdo de química é mais fácil do que parece.”

“Puxa, aprendi coisas que jamais sonhei...”

A primeira frase deixa evidente que a utilização da atividade lúdica foi um instrumento facilitador na aprendizagem, pois o conteúdo de Química, em sua opinião, antes da utilização do lúdico, parecia não ser fácil de ser compreendido. A segunda frase deixa evidente um grau elevado de satisfação, pois realmente ele tem convicção que aprendeu sobre o conteúdo.

Após a aplicação das atividades, os professores realizaram avaliações sobre os conteúdos ministrados. As avaliações indicaram que houve uma melhora nas notas apresentadas após a utilização dessas atividades.

Os resultados encontrados após a aplicação dos exames revelaram que ocorreu um aumento significativo de aprendizagem nos alunos que executaram os jogos em relação aos alunos que não executaram a atividade lúdica.

Uma observação pertinente na execução da atividade foi à existência de certa resistência inicial em realizar o uso de jogos como atividade de aprendizagem, porém, com as discussões geradas e os resultados observados pelos próprios

alunos, essa resistência foi superada e estes foram os que mais participaram no final da atividade.

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 educativos que se busca atingir. Os jogos didáticos proporcionam descontração e prazer durante o processo de intensificação da aprendizagem sem deixar de lado o papel principal da educação. A metodologia utilizada neste trabalho foi desenvolvida acreditando-se que conteúdos e métodos devem visar à aprendizagem significativa dos alunos, porém deve-se ressaltar que aprendizagem efetiva ocorre pelas orientações do professor na utilização do método e na percepção dos reais objetivos a serem alcançados.

Quanto à função de avaliação diagnóstica, algumas dificuldades dos alunos puderam ser identificadas mais facilmente pelos professores nos diálogos para tirar dúvidas, que se tornaram mais frequentes com a aplicação da atividade lúdica. Com a função de avaliação formal, é importante comentar o hábito dos professores de atribuir notas para atividades extraclasse em uma tentativa de motivar o aluno ao estudo.

Contudo, sabemos que as tarefas realizadas por meio de resolução de exercícios tradicionais não favorecem a motivação para o estudo. Com o uso de jogos como tarefa extraclasse, os professores verificaram que foi mais efetiva e que não foi encarada pelo aluno como algo não prazeroso e obrigatório.

Os alunos quando questionados sobre os jogos depois da aplicação, responderam que o jogo didático é interativo, divertido, relaciona a memorização a aprender e a raciocinar, o que nos permite ressaltar os aspectos positivos do jogo como forma de incentivar a curiosidade do aluno.

É importante acrescentar, também, que a elaboração do jogo não foi uma atividade muito laboriosa, necessitando apenas de criatividade, disposição; e o material obtido pode ser utilizado várias vezes. Desta forma, qualquer professor que estiver disposto a tornar suas aulas mais dinâmicas e interessantes aos alunos pode elaborar os próprios materiais de atividade lúdica.

4.1 - Avaliação individual de cada jogo

Cada jogo desenvolvido teve um resultado e uma receptividade diferente. Nem todos os jogos foram desenvolvidos em todas as escolas. Cada atividade teve seu objetivo a ser alcançado e pelos resultados obtidos, cada um teve seu sucesso e suas dificuldades durante a sua execução.

4.1.1 - Trunfo Químico

De acordo com o relatado pelos professores da disciplina, o assunto Tabela Periódica e propriedades periódicas é visto pelos alunos simplesmente como uma tabela que traz algumas informações que eles têm que estudar e decorar para tirar a nota do bimestre e, depois, ninguém mais precisará dela. Isso provavelmente ocorre porque os alunos têm dificuldade para entender o que está disposto nessa tabela e fazer correlações entre as informações lá contidas. Uma vez que as informações da tabela são bem compreendidas, pode-se entender o comportamento dos elementos químicos, fato de extrema importância para os próximos conteúdos do curso de química no Ensino Médio.

Após a utilização do Jogo Trunfo Químico, pode-se observar que houve melhora significativa no entendimento de como utilizar essa tabela, pois perceberam que nela se encontram dados que vão além de nome, símbolo, massa e número atômico de cada elemento. Passaram a entender como os elementos foram organizados e, ainda, verificou-se maior facilidade no entendimento das propriedades periódicas e aperiódicas, principalmente as que estavam nas cartas como, por exemplo, eletronegatividade, ponto de ebulição, densidade, entre outros. Portanto, se o aluno conhecer as propriedades dos elementos, a probabilidade de armar uma estratégia e ganhar o jogo é maior.

Adicionalmente, pode-se observar que a atividade despertou o interesse dos alunos para o tema abordado, com consequências muito favoráveis para a

aprendizagem. Eles passaram a fazer correlações entre as propriedades dos elementos como, por exemplo, eletronegatividade e configuração eletrônica, de modo natural e sem a indução do raciocínio pelo professor, o que contribuirá para o aprendizado dos próximos conteúdos de ensino de química como, por exemplo, ligações químicas, propriedades dos materiais, ácidos e bases, entre outros.

Em função de relatos dos alunos em sala de aula, foi possível verificar que eles acharam a atividade importante, e que foi uma maneira de aproximar os conteúdos vistos em sala de aula com o cotidiano deles de forma divertida e dinâmica.

Cabe destacar que as cartas do jogo já foram apresentadas prontas para os alunos, após uma introdução teórica sobre a Tabela Periódica e suas propriedades. Eles tiveram apenas que aprender as regras do jogo. No entanto, o interesse por parte dos alunos foi grande, e alguns queriam jogar mais vezes e mostraram-se dispostos a montar um conjunto de cartas com os dados da tabela para que pudessem jogar em casa com os irmãos e amigos.

Após a aplicação do jogo, pode-se verificar que outra abordagem seria a própria turma confeccionar as cartas, pois o envolvimento destes com os conteúdos seriam maiores e o trabalho em grupo ainda mais favorecido.

4.1.2 - Quí-Memória

O jogo da memória serviu para que os alunos pudessem fazer um reconhecimento dos elementos da tabela periódica através da correta associação de nome e símbolo, fixação da aprendizagem, além de estimular a memória, o trabalho em grupo e raciocínio lógico.

Depois do jogo, percebeu-se que os alunos já reconheciam os elementos da tabela olhando apenas para seus símbolos. Isso foi muito gratificante. O objetivo não é fazer o aluno aprender de uma vez todos os símbolos da tabela periódica, mas cada vez que o aluno participa do jogo, a probabilidade dele reconhecer uma

maior variedade de símbolos dos elementos da tabela periódica aumenta significativamente.

4.1.3 - Do que as coisas são feitas?

O quebra-cabeça foi um dos jogos que os alunos mais gostaram. A maioria não tinha ideia das coisas que eles usavam no dia a dia eram compostas por substâncias químicas.

No começo eles só se preocuparam em montar o quebra-cabeça certo, não observando os elementos que estavam sendo colocados em cada substância. Com o passar do jogo, passaram a relacionar os quebra cabeças entre si. E observaram que muitas substâncias eram compostas pelos mesmos elementos químicos.

Depois de todos os quebra-cabeças montados foram feitas algumas discussões sobre as substâncias e suas composições. A ideia era que os alunos associassem, por exemplo, as composições dos alimentos com outras composições de parte do seu corpo, como ossos e dentes.

Com a mediação do professor a aula ficou muito rica. Com a utilização deste recurso o aluno associou a química com a física, biologia e até mesmo história. A aula tornou-se multidisciplinar.

Depois da aplicação dessa atividade, os alunos ficaram mais interessados nas composições principalmente dos alimentos que eles consumiam. Passaram a ler as embalagens dos produtos e a relacionar com o que era importante para a sua saúde.

Dessa forma é importante envolver os professores da Matemática e da Biologia nesse trabalho multidisciplinar. Percebeu-se que os alunos tiveram um interesse maior pelas disciplinas quando aplicado os assuntos através de exemplos do seu cotidiano.

4.1.4 - Quí-Bingo

A aplicação do Quí-Bingo envolveu toda a turma num único processo, onde os mesmos mostraram um grande interesse pelo jogo, e estavam felizes por participarem ativamente do mesmo.

Foi observado que o jogo aguçou a curiosidade dos alunos a respeito dos elementos químicos e seus símbolos, tornado-se mais significativa à aprendizagem.

A maior dificuldade encontrada pelos alunos foi associar o número atômico ao elemento químico. Também houve muito resistência por parte dos alunos em arriscar para ganhar o jogo. Nenhum aluno “gritou” Química. Todos ficaram com medo de errar e serem alvo de gozação por parte dos colegas.

No geral, após a aplicação do jogo percebeu-se que os alunos apresentaram um melhor rendimento e familiarização com os conteúdos abordados.

4.1.5 - Aluno Detetive

Autores destacam vantagens no uso de jogos no ambiente escolar como: facilitar a aprendizagem de conceitos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; introduzir e desenvolver conceitos de difícil compreensão; desenvolver estratégias de resolução de problemas (desafio dos jogos); favorecer a tomada de decisões e saber avaliá-las; dar significados para conceitos aparentemente incompreensíveis; propiciar o relacionamento de diferentes disciplinas (interdisciplinaridade); requerer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; favorecer a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe; ser fator de motivação para os alunos; favorecer o desenvolvimento da criatividade, de senso crítico, da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender; reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem; útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; permitem ao professor

diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos. Tudo isso foi avaliado durante essa atividade.

O Aluno Detetive foi o grande desafio entre todas as atividades envolvidas. Foi o trabalho que teve o maior tempo de duração além de envolver uma equipe maior de trabalho. Porém foi o trabalho em que os alunos mais se empenharam.

A maior preocupação dos licenciandos foi de não perder o interesse dos alunos e mantê-los participativos até o final de todas as etapas. A história criada, os materiais trazidos e todo o ambiente montado, fizeram a diferença para sucesso da atividade.

Os alunos aprenderam sobre muitos assuntos de química relacionados a outras disciplinas. E no final tivemos um grupo que venceu o desafio acertando o que tinha acontecido com o personagem da história.

Através desta atividade foi demonstrada a importância da integração das diferentes disciplinas. Além de reforçar que a química pode atuar como ferramenta fundamental na investigação e elucidação de casos.

4.1.6 – Química Cruzada

Durante a aplicação das palavras cruzadas na sala de aula, verificamos um grande interesse da maioria dos alunos em participar da atividade lúdica. Numa perspectiva tradicional, um observador podia concluir que, durante a realização das palavras cruzadas, havia muito barulho na sala de aula e, portanto, o aspecto disciplinar piorou, porém verificamos que as conversas entre os alunos estavam relacionadas ao próprio jogo. Mesmo as palavras cruzadas sendo respondidas individualmente, percebeu-se, pelas comunicações entre os alunos, uma competição saudável. Embora constatássemos que as falas nem sempre fossem verdadeiras quanto ao número de palavras já preenchidas, isso confirmava o interesse em participar da atividade e que a competição criada naturalmente foi um fator motivador.

Para nossa surpresa, em duas turmas que foram aplicados esse jogo, os alunos nunca haviam feito palavras cruzadas antes. O licenciando que aplicou a atividade teve que explicar o que era e como se realizava a atividade.

Isso chamou a atenção dos licenciandos pela falta de contato com uma atividade que é encontrada em várias revistas e jornais. Por conta disso a direção da escola procurou investir nesse tipo de atividade, por acreditar que ajudaria o aluno em todas as disciplinas do seu currículo.

A falta de leitura é o maior problema dos alunos em todas as instituições. Os alunos não sabem ler e interpretar o que está sendo pedido e isso dificulta muito. Percebemos isso durante a atividade. Muitas vezes o professor teve que ler, com a entonação certa para que o aluno entendesse o que estava sendo solicitado.

4.1.7 - Olimpíada Química

A olimpíada foi realizada apenas no colégio Olinto da Gama Botelho. As equipes formadas pelos alunos não tiveram qualquer tipo de auxílio do professor nem puderam recorrer a qualquer tipo de material didático.

A atividade foi realizada após o término do ano letivo. Isso desmotivou muito a participação dos alunos. Muitos não queriam mais ir à escola, mesmo sendo para participar do evento.

Os alunos, após a realização da Olimpíada, falaram que aprenderam muito com as atividades desenvolvidas. Alguns acharam as perguntas muito difíceis. Cada fase teve o seu grau de dificuldade. E de acordo com a pontuação, o nível das perguntas aumentava. Todas as perguntas feitas durante a atividade estavam relacionadas com o conteúdo visto pelos alunos durante o ano letivo.

O que mais chamou a atenção foi a segurança dos alunos em relação aos seus conhecimentos referente ao conteúdo, pois mesmo quando não tinham certeza da resposta, arriscavam, já que não havia sobre eles o peso de uma avaliação "formal", o que permitiu sanar dúvidas que surgiam ao longo das perguntas.

A olimpíada foi uma forma agradável de se fazer uma grande revisão de todo o ano letivo. Mesmo tendo sido realizada após as avaliações finais, a atividade alcançou seu objetivo e os alunos aprenderam.

4.2 - Resultados das escolas

Em todas as escolas o resultado foi positivo e houve uma melhoria nas avaliações bimestrais dos alunos que frequentaram as aulas do PIBID. Observou-se um aumento no desempenho dos alunos do 1º ano Ensino Médio de acordo com as avaliações realizadas durante o ano pelos professores. De acordo com os dados estatísticos realizados através de um questionário, observou-se que 95% dos alunos são favoráveis a estas atividades. Vale ressaltar que em todas as escolas o projeto só teve início no 2º bimestre letivo.

4.2.1 - Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho

No início do projeto nesta escola, alguns alunos relutaram em participar. A maior dificuldade que foi encontrada no colégio foi o de trabalhar no contra turno, os alunos não queriam vir em outro horário à escola.

Superada essa dificuldade, o projeto teve um bom aproveitamento. A utilização dos jogos aumentou o número de alunos interessados nas aulas extras.

A figura 11 demonstra a eficiência do trabalho desenvolvido na escola durante o ano letivo. Vale ressaltar que a média do colégio é igual a 5,0 pontos.

Neste colégio a média de alunos que frequentam regularmente o projeto é de 50 alunos de um total de 124 alunos.

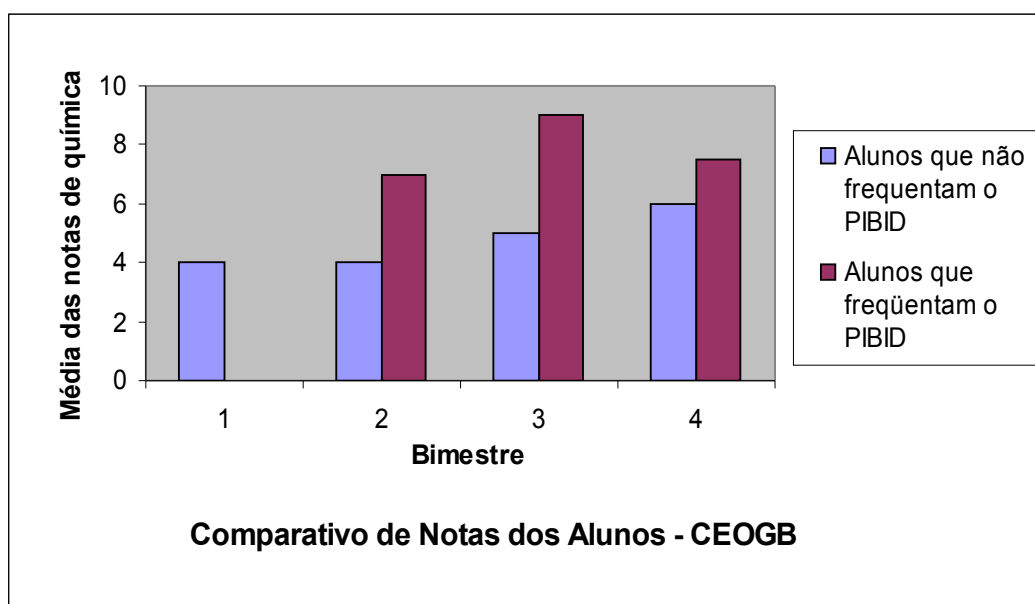


Figura 11 – Resultado do CEOGB

4.2.2 - Colégio Estadual Antônio Prado Júnior

Os resultados no colégio mostraram que as atividades realizadas obtiveram o objetivo alcançado. Cerca de 70 alunos participaram do projeto neste colégio.

O projeto que teve o maior número de alunos participando foi o Aluno Detetive. Teve um retorno tão positivo por parte dos alunos que foi apresentado um trabalho sobre ele no Congresso de Extensão da UFRJ e ganhou o prêmio de Menção Honrosa.

Os alunos se mobilizaram para ganhar o título de Aluno Químico Detetive. Três alunos ganharam a atividade e receberam como prêmio jalecos para usarem em suas aulas de laboratório.

Os alunos se sentiram valorizados por passar a usar jalecos iguais aos químicos. Foi uma grande motivação para que os outros alunos voltassem a frequentar as aulas do PIBID.

A figura 12 demonstra a eficiência do trabalho desenvolvido na escola durante o ano letivo

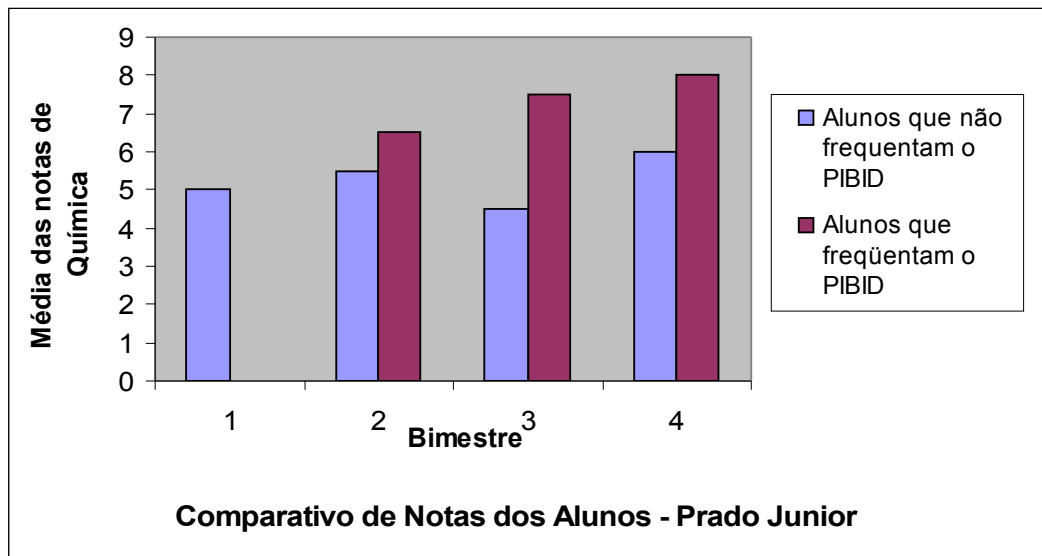


Figura 12 – Resultado do Colégio Prado Junior

4.2.3 - CIEP 326 Professor César Pernetta

Apesar das dificuldades iniciais, o PIBID mostrou sua eficiência no CIEP César Pernetta, principalmente através da utilização dos jogos didáticos.

As notas dos alunos que vão regularmente às aulas, mostram-se muito maiores que dos outros alunos que não frequentam (fig.13).

Os alunos do CIEP César Pernetta foram os que apresentaram maior rendimento em relação aos alunos que frequentam o PIBID em todas as escolas.

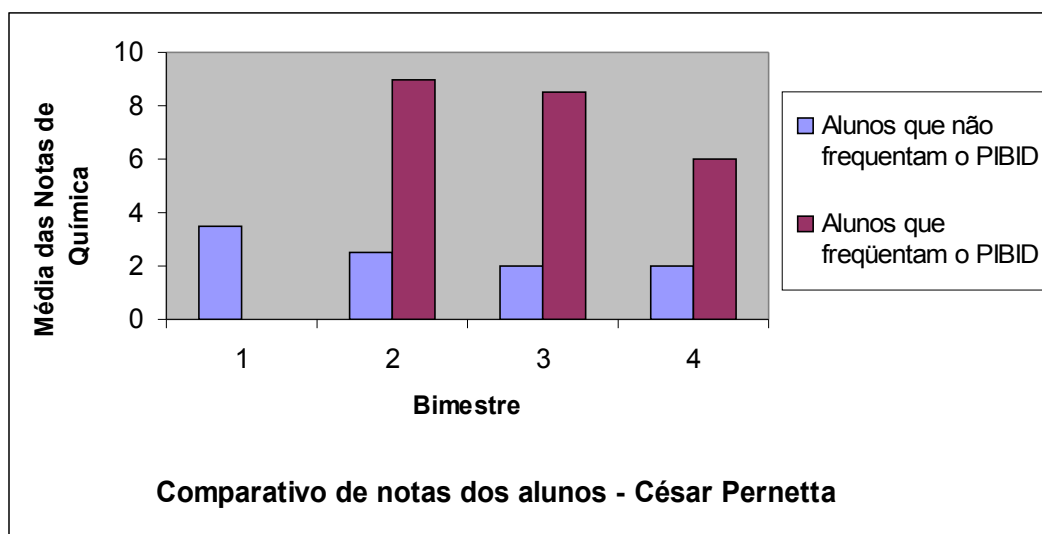


Figura 13 – Resultado do CIEP César Pernetta

4.2.4 - Colégio Estadual Sargento Wolff

O Colégio Sargento Wolff também apresentou um resultado positivo com a aplicação dos jogos. Os alunos gostaram tanto desse tipo de atividade que criaram um jogo para poder aprender mais sobre conceitos de química. Isso foi muito gratificante para todos os licenciandos que participaram do projeto.

A figura 14 demonstra a eficiência do trabalho desenvolvido na escola durante o ano letivo

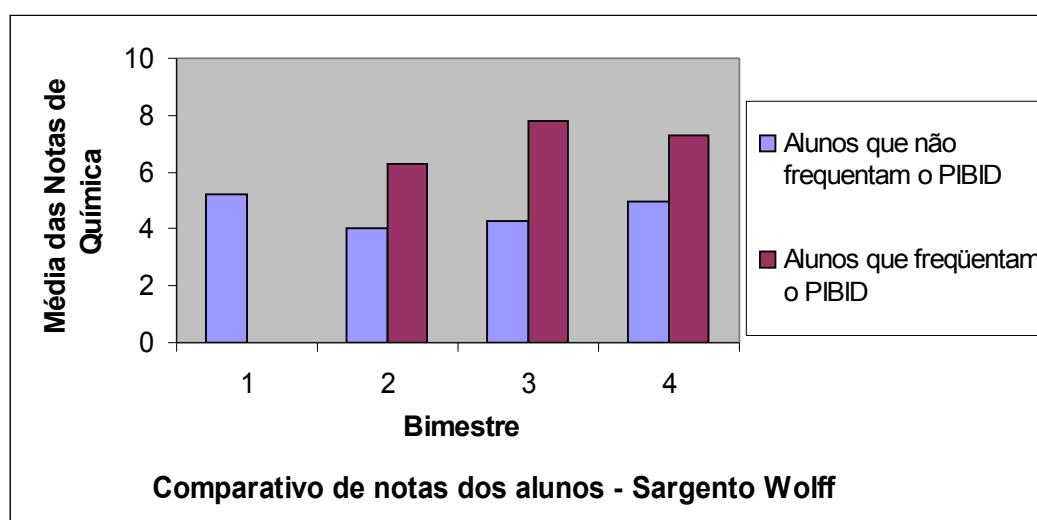


Figura 14 - Resultado do Colégio Sargento Wolff

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados e conversando com as turmas, observou-se que a aplicação deste tipo de dinâmica atingiu e obteve uma melhora de aproximadamente 82% das médias dos alunos que frequentavam o PIBID. 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.

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. Em 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 pelo 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 dos 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 os problemas que haviam, foram solucionados por iniciativa dos próprios alunos.

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

Os obstáculos que percebo no uso e confecção de jogos como elementos de autoformação e na confecção de material didático por parte de professores que atuam em sala de aula são falta de tempo e dificuldades econômicas.

O excesso de exigências da profissão, fazendo com que a carga horária seja consumida em aulas, planejamento, acompanhamento e reuniões e o pequeno tempo livre que pode ser dedicado à família dificultam o envolvimento dos professores na elaboração e confecção de jogos e material didático.

O local de trabalho (escola) e a residência dos professores, normalmente, não apresentam espaços que possam ser utilizados para o armazenamento desses materiais em quantidade e variedade suficientes para atender as demandas impostas pelo número de alunos.

A falta de recursos financeiros, vivenciada por muitas escolas, professores e alunos, impede o investimento na qualidade e durabilidade do material, que dessa forma precisará ser repostado com frequência, aumentando o tempo gasto na confecção e, a longo prazo, os custos. As figuras que tornam o jogo mais atrativo,

estimulando a atenção e facilitando a compreensão, representam um custo adicional.

Contudo, o investimento de tempo e dinheiro na qualificação profissional por meio da confecção de jogos pelos professores pode ser compensado se a atividade de autoformação for transformada em educação continuada, a qual, incorporada ao currículo, pode reverter em reconhecimento profissional e melhoria financeira. Isso, somado à melhores resultados que os conhecimentos e o material didático do jogo oferecem em sala de aula, pode minimizar os obstáculos representados pela falta de tempo e dificuldades financeiras.

Outra dificuldade que faz com que os jogos não sejam aceitos como opção para o trabalho pedagógico é a crença de que eles estimulam a competitividade e, portanto, não devem ser praticados no ambiente escolar. Se isso fosse verdade, não deveríamos permitir jogos de futebol nas escolas ou fora delas, ou qualquer outra forma de competição, incluindo as Olimpíadas. A competitividade permeia nossas relações sociais, profissionais e políticas e combater os jogos pedagógicos parece uma forma ineficaz de solucionar os problemas produzidos por ela.

Jogos pedagógicos oferecem uma situação mediada que evidencia as várias formas de inter-relações praticadas pelo grupo e permitem aos professores intervir, orientando para atitudes mais eficientes e éticas. O jogo é um sistema racional e adequado, planejado, coordenado socialmente, subordinado a certas regras.

Outros receios relacionados aos jogos são os possíveis impactos que uma derrota pode produzir no psiquismo das crianças e adolescentes. Nos jogos, se não houver empate, alguém irá perder e a derrota pode produzir, nas crianças e jovens, emoções relacionadas à sensação de angústia, sofrimento e fraqueza, com reflexos em sua autoestima. Não acredito, porém, que jogos bem direcionados e com objetivos educativos produzam tais resultados. Os que apresentam este temor esquecem que estamos constantemente vivenciando situações de frustração e precisamos desenvolver formas sadias de lidar com ela. Penso sim que a vida, com todas as situações de exclusão, é que leva, de forma muito mais intensa e reiterada, a desenvolver no jovem um sentimento de impotência e frustração. Vejo nos jogos, ao contrário, a possibilidade de resgate de um sentimento de menos valia produzido por outras situações vivenciadas por ele.

Os professores não devem tentar fazer que seus alunos aprendam colocando-os em uma competição. Contudo, situações de competitividade, quando bem aplicadas e direcionadas, podem representar um elemento de apoio no processo de ensino/aprendizagem. Crianças e adolescentes, em virtude da pouca vivência, podem apresentar ideias sobre si e o meio que no confronto com a realidade se mostram irreais.

Conhecer é uma parte do pensar, mecanismo que é ativado a partir da necessidade instalada pela percepção de que não se sabe alguma coisa. Uma das condições que impedem o sujeito de aprender é não poder reconhecer que não sabe.

Os desafios dão um colorido a nossas vidas e testam nossa capacidade de adaptação. Jogos que não representam desafio, ou adversários muito fracos, tanto quanto jogos e adversários muito acima da capacidade da criança, produzem desinteresse. Portanto, a vitória não é o fator fundamental no gosto pelos jogos. A possibilidade de perder um jogo e o conseqüente sentimento de tristeza que pode estar associado produzem o desejo de superação. Superar os desafios impostos pelos jogos, com o tempo, deixa de ser um meio de obter vitórias e torna-se uma forma de expandir os próprios limites. O desejo é superar a si mesmo.

Outro aspecto a considerar é a percepção que alguns apresentam de que os jogos serviriam apenas para a memorização de informações. Embora isso possa ocorrer em virtude de uma utilização inadequada do recurso, certamente o que expusemos até agora já esclareceu que os jogos apresentam um papel muito mais amplo no processo de ensino/aprendizagem.

A importância da memória, contudo, não pode ser desconsiderada. Às vezes, o processo de memorizar é desqualificado e colocado em um segundo plano, porém seu valor é fundamental. Memorizar envolve apropriar-se do conhecimento e ser capaz de resgatá-lo quando necessário, e não apenas repetir automaticamente. A capacidade de memorizar impõe um equipamento biológico saudável e o direcionamento da atenção.

A memória está associada ao valor que damos ao objeto do conhecimento e o valor está relacionado à frequência com que ele se apresenta e com as possibilidades de relações que podemos estabelecer. Sem ela somos incapazes de

resgatar os conhecimentos que possibilitam o fazer (habilidades) e o fazer bem (competência).

Apoiada em minhas experiências pessoais acredito nos jogos como um recurso que pode qualificar o trabalho dos professores. Contudo, não ignoro os riscos que esse ou qualquer outro recurso pedagógico pode apresentar se seu uso for conduzido de forma inadequada.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P. N de. **Educação lúdica: Técnicas e jogos pedagógicos**, 9ª edição revista e ampliada. São Paulo: Editora Loyola, 1998.

AMARAL, L. do. **Trabalhos práticos de química**. São Paulo. Livraria Nobel, 1996.

BERNARDELLI, M. S., **Encantar para ensinar – um procedimento alternativo para o ensino da química**. In: Convenção Brasil Latino América, Congresso Brasileiro e encontro paranaense de psicoterapias corporais. Foz do Iguaçu. Anais 2004. Centro Reichiano. Disponível em: www.centroreichiano.com.br/artigos/Anais%202004/Marlize%20Spagolla%20Bernardelli.pdf. Acesso em: 28 set. 2011.

Brasil - Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências Matemáticas e da Natureza e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnologia), 2000.

CHASSOT, A.I. **A educação no ensino de química**. Ijuí: Editora da Unijuí, 1990

FREIRE, P., **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à Prática educativa**. 13ª edição. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

FLEMMING, D.M. **Criatividade e jogos didáticos**. Núcleo de Estudos em Educação Matemática – NEEM, Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL

GODOI, T.A.de F.; OLIVEIRA, H. P. M. de; GODOGNOTO, L; **Tabela periódica – Um super trunfo para alunos do ensino fundamental e médio**. Química nova na escola, vol. 32 nº1, 2010. pág. 22 – 25.

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens: **O jogo como elemento de cultura**. 2ª ed. São Paulo. Perspectiva, 1990.

JACOMELI, M.R.M. **PCN e temas transversais: Análise histórica das políticas educacionais brasileiras**. 1ª Ed., Alínea e átomo, 2007.

JOLLEMBECK, N. **Utilizando Atividades Lúdicas No Ensino De Química**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008.

KISHIMOTO, T.M. **O Jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994

LOPES, A.R.C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

NARDIN, I. C. B. **Brincando aprende-se química** (2008). Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf. acesso em 15 de setembro de 2011

OLIVEIRA, A.S. e SOARES, M.H.F.B. **Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos**. *Química Nova na Escola*, n. 21, p. 18-24, 2005.

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência. [Online]. Home Page: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>

SANTOS, A. P. B; MICHEL, R. C. **Vamos jogar uma suéquímica**. . *Química nova na escola*, vol. 31 nº3, 2009. pág. 179 - 183.

SCHWARTZ, G. M. (Org.). **Dinâmica lúdica, novos olhares**. Barueri, São Paulo: Editora Manole, 2004

SOARES, M.H.F.B. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos (tese de doutorado, 2004).

SOARES, M.H.F.B.; OKUMURA, F. e CAVALHEIRO, E.T.G. **Proposta de um jogo didático para ensinar o conceito de equilíbrio químico**. *Química Nova na Escola*, n. 18, p. 13-17, 2003.

VYGOTSKY, L. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1992.

ZANON, D.A.V.; GUERREIRO, M.A.S. e OLIVEIRA, R.C. (2008). **Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação**. *Ciências & Cognição*, 13 (1), 72-81. Acessado em 02/08/2011, no www.cienciasecognicao.org.

7 – ANEXOS

7.1 – 1º QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

Questionário sobre avaliação dos jogos

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- Cooperar 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.		

7.2 – 2º QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

Oi, bom agora que você utilizou os jogos que desenvolvemos, gostaríamos muito da sua opinião sobre eles. Com a sua ajuda podemos melhorá-los e saber se fizemos um bom trabalho até aqui. Percebeu que não há espaço para colocar seu nome? Este questionário é anônimo, então gostaríamos que você fosse totalmente sincero, pois é com sua ajuda que podemos aperfeiçoar e avaliar nosso trabalho. Muito Obrigado!

Questionário de Avaliação dos jogos

1- Você gosta de Química?

- (a) sim, gosto muito. (b) sim, um pouco. (c) não, não gosto. (d) não, odeio.

2- Você tem facilidade de aprender Química?

- (a) sim, aprendo fácil. (b) sim, mas tenho que me esforçar.
(c) não entendo a maioria das coisas. (d) não, nunca entendo nada.

3- Você gostou de utilizar os jogos?

- (a) sim, gostei muito. (b) sim, gostei pouco. (c) não, não gostei. (d) não, odiei.

4- Você acha que aprendeu algo com esses jogos?

- (a) sim, aprendi muito. (b) sim, aprendi pouco.
(c) não, não aprendi quase nada. (d) não, não aprendi nada.

5- Como fica a aula quando utiliza os jogos?

- (a) Interessante. (b) Boa. (c) Normal. (d) Chata.

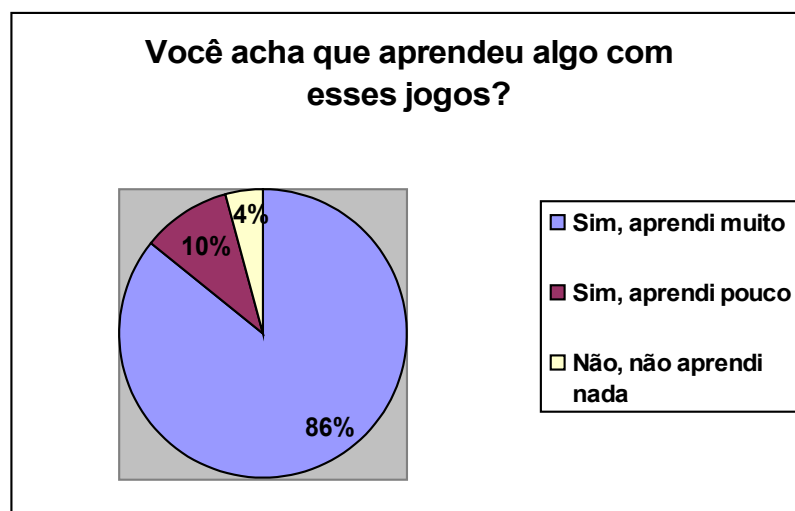
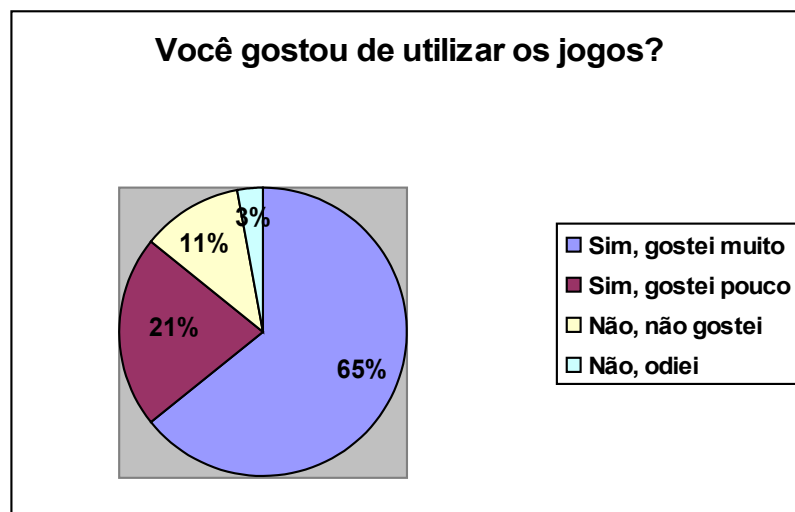
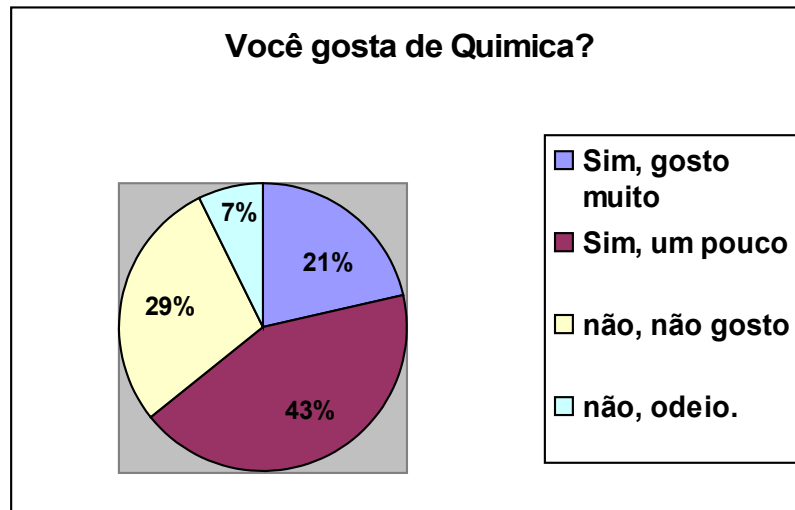
6- Você prefere que os jogos sejam:

- (a) Individuais. (b) Grupo.

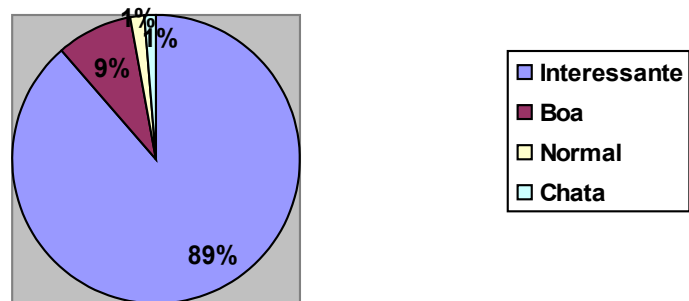
7- Você acha que os jogos ajudam a sanar as dificuldades dos conteúdos?

- (a) Muito. (b) Um pouco
(c) Não ajudam. (d) Atrapalham a entender o conteúdo

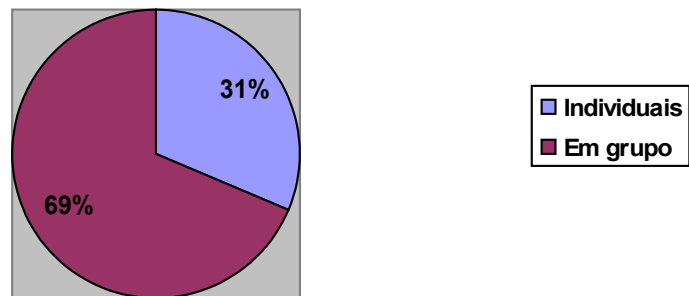
7.3 – Resultados do 2º Questionário



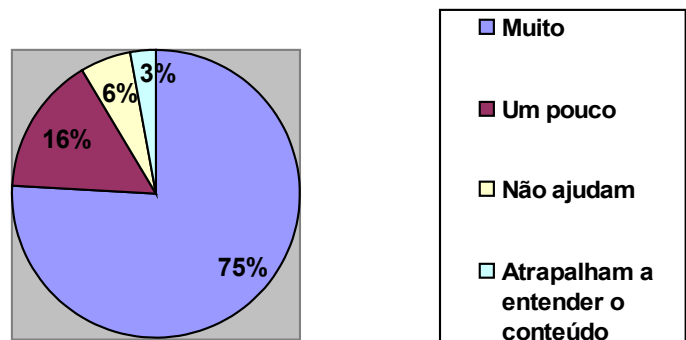
Como fica a aula quando utiliza os jogos?



Você prefere que os jogos sejam

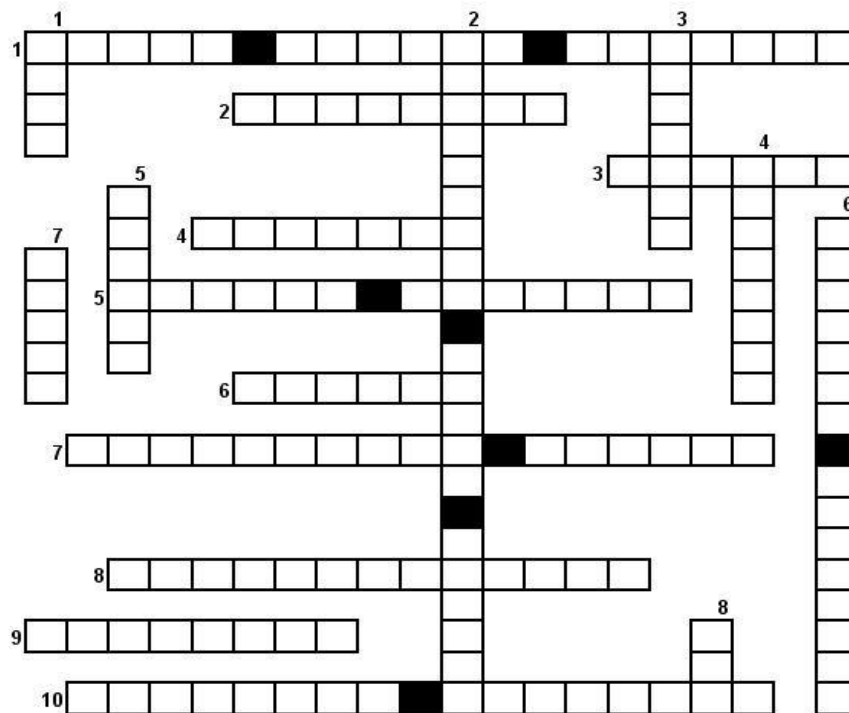


Você acha que os jogos ajudam a sanar as dificuldades dos conteúdos?



7.4 – Química Cruzada

Química Cruzada



Horizontal

- 1- Ponto de ____ é a temperatura em que uma substância passa do estado ____ para o ____ a uma certa pressão.
- 2- ____: são átomos com o mesmo número de nêutrons.
- 3- Fenômeno ____ não altera a identidade química da substância envolvida.
- 4- Toda espécie de matéria cuja temperatura sofra variação durante a fusão e/ou ebulição é chamada de ____.
- 5- Cargas elétricas de sinais ____ se ____.
- 6 - ____: é utilizada nas medições mais precisas de volumes de líquidos.
- 7- Cargas elétricas de sinais ____ se ____.
- 8 - Na tabela periódica os elementos estão ordenados em ordem crescente de ____.
- 9- ____: são átomos com o mesmo número de massa.
- 10- O modelo atômico de Thomson propôs que o átomo seria formado por uma esfera de carga ____, contendo, em sua superfície ____ incrustados, possuidores de carga elétrica negativa.

Vertical

- 1- ____: é cada porção visualmente uniforme de um sistema.
- 2- ____: é uma propriedade definida pela razão ____/____.
- 3- Fenômeno ____ altera a identidade química da espécie da matéria envolvida.
- 4- ____: são átomos com o mesmo número de prótons.
- 5- Íon positivo é chamado de ____.
- 6- Num período o raio atômico aumenta da ____ para ____.
- 7- Íon negativo é chamado de ____.
- 8- Quando um átomo eletricamente neutro perde ou recebe elétrons, ele se transforma em um ____.

7.5 – Perguntas das Olimpíadas de Química

Verdadeiro (V) ou Falso (F)

- 1 - () Bohr formulou o primeiro modelo atômico.
- 2 - () A partícula alfa é a que possui maior poder de penetração.
- 3 - () Os elementos estão ordenados na Tabela Periódica em ordem crescente de número atômico.
- 4 - () Um átomo pode ter até 18 elétrons no 3º nível.
- 5 - () O gás carbônico (CO_2) apresenta em sua estrutura ligações covalentes.
- 6 - () O mercúrio é o único metal que a temperatura ambiente é sólido.
- 7 - () A queima da gasolina; a sublimação da naftalina; o enferrujamento do prego são fenômenos químicos.
- 8 - () Fusão nuclear é a divisão de um núcleo radioativo grande em dois menores.
- 9 - () O flúor é o elemento mais eletronegativo da tabela periódica.
- 10 - () O ozônio é formado por dois átomos de oxigênio em sua molécula.

CAÇA PALAVRAS

01. Partícula de carga negativa.
02. Nome químico que se dá a união entre íons negativos.
03. Compartilham elétrons.
04. Cientista que aperfeiçoou o Modelo Atômico de Rutherford.
05. Elemento constituinte do ar atmosférico pertencente ao Grupo 15 da Tabela Periódica.
06. Elemento de menor raio atômico.

07. Nome do cientista conhecido como o “pai” da Tabela Periódica.
08. Denominação dos elementos químicos que emitem partículas α (alfa), β (beta) e γ (gama).
09. Também conhecido como íon positivo.
10. Tipo de ligação onde um par de elétrons é emprestado a outro elemento para se estabilizar.

A	B	A	C	A	T	E	E	I	O	C	G	A	M	A	M	A	E	O	I
A	T	L	E	T	A	R	D	A	B	E	T	E	R	R	A	R	B	A	T
M	R	O	N	A	H	I	D	R	O	G	E	N	I	O	T	A	R	C	A
E	A	N	M	E	N	D	I	N	H	U	S	I	R	T	B	D	A	I	B
R	B	M	I	O	S	A	T	I	R	E	B	E	T	A	N	I	A	O	E
I	A	A	E	R	I	S	R	E	G	I	N	A	M	E	N	O	R	N	L
C	L	M	N	T	N	D	A	L	I	G	A	Ç	A	O	G	A	C	I	A
A	H	E	T	A	A	T	N	E	N	R	O	M	A	N	I	T	A	C	P
N	A	N	R	T	L	I	S	G	C	A	L	A	M	I	N	I	N	A	E
I	N	T	I	L	E	O	S	A	A	T	I	N	T	A	C	V	J	N	R
Z	D	V	A	A	I	A	F	N	N	O	N	I	A	G	A	O	O	T	I
A	A	E	S	N	R	L	E	T	A	N	T	T	R	A	N	S	V	E	O
Ç	N	E	C	T	A	R	I	N	D	A	O	R	T	T	A	S	E	I	D
A	Ç	L	O	I	A	V	E	L	E	T	R	O	N	O	D	A	N	R	I
O	A	D	R	C	N	I	N	E	H	I	A	G	O	S	A	S	S	O	C
C	R	E	O	O	T	D	T	T	O	V	E	E	L	E	D	N	E	M	A
E	I	R	I	Z	E	A	R	R	J	O	H	N	L	E	N	N	O	N	U
N	N	T	L	O	S	D	A	A	E	R	A	I	O	A	N	I	O	N	S
A	A	R	E	N	O	I	N	E	G	I	X	O	A	T	A	M	I	C	O
C	S	A	H	A	S	S	I	R	A	O	E	S	T	A	F	A	D	A	S

Desafio

PRIMEIRO

Um mago possuía um valioso tesouro em um baú, este tesouro vinha passando de geração em geração. Como o mago tinha profundos conhecimentos químicos, existia um código secreto para a abertura de seu baú. Décadas depois o baú do mago foi encontrado, e chamaram o famoso pesquisador Robert Langdon para decifrar o código de abertura do baú, já que ele teria descoberto o famoso código Da Vinci, porém Robert não estudou no **Colégio Estadual Olinto da Gama Botelho** e não sabia nada de química. Mas você que é um excelente aluno de química pode decifrar este código.

O código é o seguinte:

(NOME DO ELEMENTO DE SÍMBOLO “Au”) + (SÍMBOLO DO ELEMENTO DE NÚMERO DE MASSA 259) + (NO ATÔMICO DO METAL ALCALINO TERROSO DO 6º PERÍODO) + (SÍMBOLO DO ELEMENTO DO GRUPO 15 DO 2º PERÍODO) + (SÍMBOLO DO ELEMENTO DE NÚMERO ATÔMICO 27)

Escreva o código secreto e encontre o tesouro do mago.

SEGUNDO

O ciclo da água é fundamental para a preservação da vida no planeta. As condições climáticas da Terra permitem que a água sofra mudanças de fase e a compreensão dessas transformações é fundamental para se entender o ciclo hidrológico.

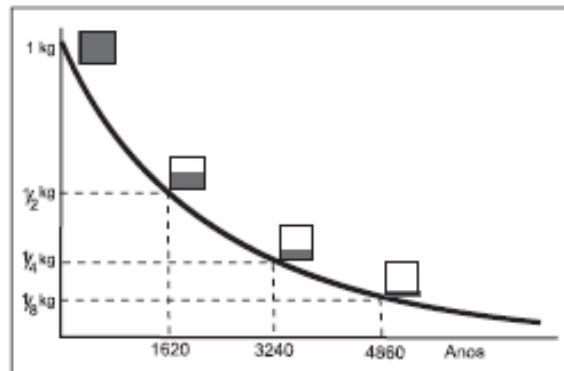
Numa dessas mudanças, a água ou a umidade da terra absorve o calor do sol e dos arredores. Quando já foi absorvido calor suficiente, algumas das moléculas do líquido podem ter energia necessária para começar a subir para a atmosfera.

A transformação mencionada no texto é a:

- (a) fusão
- (b) liquefação
- (c) evaporação
- (d) solidificação
- (e) condensação

TERCEIRO

O lixo radioativo ou nuclear é resultado da manipulação de materiais radioativos, utilizados hoje na agricultura, na indústria, na medicina, em pesquisas científicas, na produção de energia, etc. Embora a radioatividade se reduza com o tempo, o processo de decaimento radioativo de alguns materiais pode levar milhões de anos. Por isso, existe a necessidade de se fazer um descarte adequado e controlado de resíduos dessa natureza. A taxa de decaimento radioativo é a medida em termos de um tempo característico, chamado meia-vida, que é o tempo necessário para que uma amostra perca metade de sua radioatividade original. O gráfico seguinte representa a taxa de decaimento radioativo do rádio-226, elemento químico pertencente à família dos metais alcalinos terrosos e que foi utilizado durante muito tempo na medicina.



As informações fornecidas mostram que:

- (a) quanto maior é a meia-vida de uma substância mais rápido ela se desintegra.
- (b) apenas $\frac{1}{8}$ de uma amostra de rádio-226 terá decaído ao final de 4860 anos.
- (c) metade da quantidade original de rádio-226, ao final de 3240 anos, ainda estará por decair.
- (d) restará menos de 1% de rádio-226 em qualquer amostra dessa substância após decorridas 3 meias-vidas.
- (e) a amostra de rádio-226 diminui a sua quantidade pela metade a cada intervalo 1620 anos devido à desintegração radioativa.

7.6 – Galeria de fotos



Grupo de Trabalho do PIBID-IQ_UFRJ



Colégio Estadual Prado Junior



Colégio Estadual Olinto Botelho



CIEP 326 Prof. César Pernetá



Colégio Estadual Sargento Wolff

As escolas participantes do PIBID-IQ-UFRJ



Jogos produzidos pelos alunos do Sargento Wolff



Kit de jogos produzidos e utilizados durante o projeto.