



## **NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO: O USO DO SOFTWARE QUIPTABELA COMO ORGANIZADOR PRÉVIO NAS AULAS QUÍMICA.**

Susie Taís Gameleira (1); Antonia Vanúzia Nunes da Silva Araújo(2); Prof. Dr. Luis Miguel Dias Caetano(3); Profa. Dra. Maria Lúcia Pessoa Sampaio (4);

(1) *Universidade do Estado do Rio Grande do Norte campus Pau dos Ferros* ([sue\\_gameleira@hotmail.com](mailto:sue_gameleira@hotmail.com))

(2) *Universidade do Estado do Rio Grande do Norte campus Pau dos Ferros* ([vanuzia.n.araujo@hotmail.com](mailto:vanuzia.n.araujo@hotmail.com))

(3) *Escola Superior de Educação de Torres Novas/Portugal* ([mig.dias@gmail.com](mailto:mig.dias@gmail.com))

(4) *Universidade do Estado do Rio Grande do Norte campus Pau dos Ferros* ([luciapessoa@uern.br](mailto:luciapessoa@uern.br))

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo verificar com os alunos do primeiro ano do ensino médio da E. E. José Cláudio Alves, veem o papel da tecnologia em suas vidas e como é abordado em sala de aula. Discute também o uso do software QuipTabela como organizador prévio na perspectiva de Ausubel na construção do conhecimento químicos referentes a tabela periódica. A pesquisa foi realizada por meio de uma intervenção feita no intuito de trazer melhorias aquele universo de estudo. Por meio de organizadores prévios, neste caso o software livre QuipTabela, buscou-se iniciar o conteúdo tabela periódica e as propriedades físicas e químicas dos elementos de uma forma dinâmica. Por meio do estudo realizado é possível perceber que os alunos estudados tem dimensão da importância da tecnologia em suas vidas e que pelo uso de novas tecnologia em sala de aula é possível aprender com mais motivação e de maneira efetiva.  
palavras-chave: Software, organizadores prévios, Química.



## INTRODUÇÃO

No que se refere a educação, o uso da tecnologia por meio da informática, passa a ser uma vertente amplamente disseminada e estudada, pois acredita-se no poder das novas tecnologias, em benéfico do processo de ensino aprendizagem em sala de aula.

Ao utilizar a informática, o docente utiliza estratégias de ensino que seduzem os alunos sobre o conteúdo ministrado, a fim de acontecer uma contribuição efetiva na construção do conhecimento. Nesta concepção o interesse daquele que aprende pelo o objeto de estudo passa a ser a força motriz no processo de ensino-aprendizagem e o professor atuar como um gerador de situações estimuladoras para aprendizagem (CUNHA, 2012).”

É nesse contexto que softwares educativos ganham espaço como ferramentas motivadoras e colaboradoras para a aprendizagem de conhecimentos químicos. O uso de materiais de ensino potencialmente significativos citado por Ausubel, são ferramentas que auxiliam a construção do conhecimento. Neste caso a utilização de organizadores prévios de acordo com Moreira (2008) “são recursos potencialmente facilitadores da aprendizagem significativa, no sentido de servirem de pontes cognitivas entre novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz”.

Pois à medida que propõe algo estimulante e interessante, sendo possível visualizar conceitos científicos e abstratos, tão comuns na química, de maneira mais didática e dinâmica aos alunos.

Nas aulas do primeiro ano do ensino médio, temos no currículo o conteúdo periodicidade das propriedades químicas, onde um software pode ser utilizado para apresentar, facilitar a consulta, manipular e relacionar dados essenciais para o estudo da Tabela periódica e suas propriedades.

Neste caso, o referido trabalho utilizou o software QuipTabela, como organizador prévio, para exercer o papel de ferramenta que auxilia a construção do conhecimento sobre as propriedades periódicas presentes nos elementos químicos da tabela periódica na perspectiva de Ausubel.

Por essa razão o objetivo desse artigo é utilizar o software QuipTabela como organizadores prévios, para auxiliar na construção dos conhecimentos químicos referente a tabela periódica, baseado na teoria de Ausubel. Esta prática foi aplicada para os alunos do primeiro ano do ensino médio da E. E. José Cláudio Alves na cidade de tabuleiro Grande RN.





Estudos na área de educação em Química revelam que os discentes possuem dificuldades em compreender teorias e conceitos básicos, primordiais para a construção dos conhecimentos químicos fundamentais aos estudantes do ensino médio.

Isso acontece devido a enfoque tecnicista e tradicionalista dos livros e práticas docentes em sala de aula, caracterizando assim uma “aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma interação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva.” Moreira e Masini (2011, p. 18)

Por essa razão aponta-se a necessidade de utilizar novas abordagens para o ensino, que sejam capazes de mostrar a química como ciência ativa e dinâmica.

A sociedade contemporânea vem passando por várias transformações, dentre elas a era da informatização, onde se é cada vez mais comum e frequente, o uso de computadores que auxiliam e otimizam várias funções do nosso dia a dia, tanto na vida pessoal com o uso de smartphones, como também em grande industrias e empresas que utilizam de softwares e computadores para os mais diversos fins comerciais.

Na área do ensino, neste caso nas ciências exatas (Química, Física, Biologia e Matemática), as novas tecnologias estão se difundindo continuamente. De acordo com Eichler e Pino (2000, p. 835):

“O panorama tecnológico atual, existem diversas alternativas para a aprendizagem com o uso de computador, tais como a comunicação e a consulta de informações distribuídas pela internet ou o uso de softwares educacionais.”

A Química é uma ciência essencialmente experimental, onde os aspectos visuais são indispensáveis para a compreensão de teorias fundamentais. É preciso existir um capacidade de abstração, por parte do aluno, para então compreender reações à níveis moleculares. Nas palavras de Torcato (2011, p. 43) “o processo de ensino-aprendizagem pode ser ajudado com a utilização de programas interativos ou simuladores que ajudem os alunos a transformar o modelo em seu próprio senso comum.”

Ainda segundo os PCN de química “é preciso identificar os pontos de partida para se construir essa nova escola, e reconhecer os obstáculos que dificultam sua implementação, para aprender a contorná-los ou para superá-los.” (BRASIL, 2002, p. 87).



Segundo Caetano (2012) podemos definir softwares educativos como um programa para computador que tem por objetivo específico, ser utilizado para fins didáticos em processo de ensino aprendizagem.

O uso de softwares, possibilita transformar os processos antes estáticos e descritivos em simulações ativas possibilitando controle de parâmetros e variáveis referentes aos conteúdos de Química.

Nessa mesma perspectiva Behar (1993) e Guilherme (1991) apud Eichler e Pino (2006) propõe que os softwares satisfazem as intenções do professor e as características dos alunos, possibilitando vários tipos e estilos de aprendizagem e aproveitam as qualidades educativas que possui um computador, oferecendo interatividade e controle do usuário sobre o que se aprende e como se aprende.

A utilização de software com destinos didáticos, tem importante contribuição nos processos de ensino aprendizagem, pois segundo Cabero et al, (2000) apud Caetano (2012, p.54) tem por objetivo:

“[...] despertara motivação e o interesse; aumentar os níveis de motivação, concentração e independência no processo de aprendizagem; possibilidade de uma melhor aprendizagem nos conteúdos que exigem grande esforço; possibilitar a aprendizagem autônoma e cooperativa ajudando a aprender com os erros e com acesso a ajuda; permite usar outro tipo de linguagens que não apenas verbais.”

Vários são os tópicos dentro da química cujo aprendizado pode se beneficiar do uso de softwares educacionais, dentre eles, as propriedades físicas e químicas dos elementos da Tabela periódica. E uma das formas de se abordar estes temas é se fundamentar na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, que desperta a utilização de organizadores prévios como material potencialmente significativa capaz de auxiliar a construção do conhecimento.

Segundo Moreira (2008) existe dois tipos de organizadores prévios, os expositivos e os comparativos. Quando o aprendiz não possui nenhum conhecimento prévio sobre determinado tema recomenda-se o uso de organizadores prévios expositivos que irão fazer o elo entre o que o aluno já sabe e o que ele deveria saber, constituindo assim um material potencialmente significativo.

Quando o aluno já possui certa familiaridade com o material utilizado, bem como já algum conhecimento prévio sobre determinado tema, recomenda-se os organizadores prévios comparativos que irá integrar novos conhecimentos a estrutura cognitiva já existente.





“Os organizadores prévios podem ser usados para suprir a deficiência de subsunçores ou para mostrar a relacionalidade e a discriminabilidade entre os novos conhecimentos e os conhecimentos já existentes, ou seja, subsunçores.” Moreira (2011, p.30)

Contudo, é necessário que exista uma análise cuidadosa por parte do professor, no sentido de ajustar essa nova realidade na construção do processo de ensino-aprendizagem de forma efetiva. Muitos educadores colocam a tecnologia e o computador como a solução para os problemas da educação e dos estudantes, dando por fim as aulas chatas e a falta de motivação nas aulas tradicionais. Entretanto, apenas a aplicação da tecnologia não resolve todos esses problemas, ela é uma ferramenta capaz de solucionar alguns aspectos relevantes, mas não resolve a questão como um todo.

É imprescindível que o material utilizado esteja relacionado com os conhecimentos prévios do aluno, pois isso também é fator determinante para a eficácia do uso das novas tecnologias aplicadas ao ensino de Química. Há requisitos essenciais para que aconteça a aprendizagem significativa:

“A oferta do novo conhecimento estruturado de maneira lógica; a existência de conhecimentos na estrutura cognitiva que possibilite a sua conexão com o novo conhecimento; a atitude explícita de aprender e conectar o seu conhecimento com aquele que pretende absorver.” Tavares (2004, p. 56)

O uso de Softwares educativos nas aulas de Química sobre tabela periódica pode favorecer o processo de ensino aprendizagem utilizando-os como organizadores prévios. Pois transforma as aulas sobre esse conteúdo, que em geral se detêm na memorização de regras e conceitos, em algo estimulante para o aluno.

Segundo Garcia (2014) o softwares educativos sobre tabela periódica, com uma proposta interativa, torna o estudo desse conteúdo de química, tido pelos alunos como desinteressante, como algo dinâmico e prático instigando o interesse dos alunos, pois possibilita inúmeras informações dos elementos, propriedades e descobertas científicas.

## PERCURSO METODOLOGICO

Foi realizado uma intervenção na Escola Estadual José Cláudio-, na cidade de Taboleiro Grande,RN em uma turma de primeiro ano do ensino médio nas aulas de Química.



Está pesquisa é do tipo qualitativa pois é desenvolvido conceitos, ideias e entendimentos a partir de dados, seguindo padrões encontrados no decorrer da pesquisa. Trabalha com a obtenção de dados descritivos sob contato direto e interativo dos pesquisador, juntamente com o objeto de estudo.

Em um primeiro momento foi aplicado um questionário com o professor de Química da escola, com o objetivo de entender se o mesmo fazia uso de algum software ou material (organizador prévio) para dar inicio aos conteúdos das suas aulas.

Num segundo momento, optou-se por realizar uma intervenção na turma de primeiro ano, nas aulas de Química, fazendo uso do organizadores prévios com o software QuipTabela. Ele é um software livre e em português, disponível para download na web que aborda vários aspectos e características dos elementos e famílias da tabela periódica.

O software tem por finalidade, servir como organizador previo sobre o conteúdo propriedades químicas e físicas dos elementos da tabela periodica afim de auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

E por fim, após a intervenção a aplicação de um questionario aos alunos sobre a avaliação da utilização do software como material didatico nas aulas de Química.

A pesquisa se deu em 5 aulas, sendo uma aula destinada a conversa com o professor, sendo as demais distribuídas em duas semanas, onde foi utilizado o software QuipTabela durante as aula sobre tabela periodica. Vale salientar que até então os alunos ainda não haviam visto esse conteúdo.

O objetivo da pesquisa é analisar por meio de questionarios, com questões subjetivas, a importancia da tecnologia na vida dos alunos, na sala de aula. E a opinião dos alunos a respeito do software Quiptabela como organizador prévio comparativo, baseado na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, na construção da aprendizagem sobre o ensino de tabela periodica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### (i) **Visita a escola e Questionario ao professor**

A Escola Estadual José Cláudio Alves, está localizada na cidade de Taboleiro Grande, no interior do Rio Grande do Norte. A escola possui nivel médio no horario diurno, com uma turma de 1º ano com 20 alunos matriculados:-





Realizado a aplicação do questionário com o professor de Química, que é Licenciado em Educação Física e também é o professor de Física e Biologia de todas as turmas do ensino médio, afim de entender como ele observa e entende o uso de materias de apoio (organizadores previos) como as tecnologias em sala de aula.

Foi questionado ao professor qual a importância da tecnologia para sua vida e como ela influencia no seu ambiente de trabalho, ele respondeu:

*“Acredito que não só para minha como também para os demais o uso da tecnologia em nossa vida tem sido fundamental no dia-dia pois tem contribuído bastante na nossa formação até porque quase tudo que vamos fazer atualmente tem que ter um pouco de tecnologia pelo meio por isso que a mesma é considerada indispensável em nossa vida.”*

Segundo o professor, ele utiliza como material complementar em suas aulas vídeos e filmes, entretanto não usa nenhum software educativo, por não conhecer nenhum, mesmo possuindo acesso à internet e ao computador. A o única ferramenta tecnológica usada em sala, é o projetor, pra a visualização de apresentações em *Power Point®*.

Entretanto, segundo Dallacosta (1998) transcrever uma aula tradicional, pra a tela de apresentação do *Microsoft Power point®* não fará com que o aluno aprenda mais, pois o que fará isso acontecer é a maneira com o professor utiliza o computado que trará contribuições capazes de promover o processo de ensino-aprendizagem.

O educador, respondeu por meio do questionário, que mesmo não fazendo uso de softwares educativos por não conhecer nenhum, acredita na eficácia dessas ferramentas para a construção do conhecimento em sala de aula, sendo os professores beneficiados- com esse tipo de prática e principalmente os alunos, pois é prático e eficiente para se trabalhar qualquer conteúdo em várias disciplinas, não só com a Química.-

Segundo Moreira (2008, p. 1) a utilização de matérias potencialmente significativos, ou seja organizadores prévios em sala de aula são “recursos instrucional potencialmente facilitador da aprendizagem significativa, no sentido de servirem de pontes cognitivas entre novos conhecimentos e aqueles já existentes na estrutura.”

Afirmção essa que concorda com as de Lucena et al (2013, p.27) onde a utilização de “softwares químicos educacionais é um recurso dinâmico que atraem a curiosidade e a busca pela descoberta da ciência em estudo por parte dos discentes.”



**(ii) Intervenção com o uso do Software QuipTabela**

Dos 20 alunos, apenas 15 estavam presentes no dia da aula na qual foi utilizado como organizador prévio o software QuipTabela na aplicação do conteúdo de Tabela Periódica. As aulas consistiram em uma explicação do tema, com o uso do software QuipTabela sobre as propriedades físicas e químicas dos elementos ao longo da tabela periódica, bem como de todos os recursos que dispõe o software.

Ele consiste numa tabela interativa, com os elementos distribuídos em metais, não-metais (ametal) e gases nobre. Ao clicar em algum dos elementos, é possível obter informações detalhadas, como principais características, fontes, aplicações e dados históricos a respeito de sua descoberta.

Por possuir tais características o QuipTabela, não é apenas um banco de dados. Ele é um software educativo que tem por objetivo auxiliar na construção do conhecimento químico sobre Tabela Periódica e periodicidade dos elementos como um organizador prévio, sendo utilizada pelo professor em sala de aula permite uma interatividade entre o tecnológico e os conceitos e características da tabela periódica atual.

Foi visto pelos alunos, durante a aula, que o software torna possível a criação de gráficos interativos, para melhor entendimento da periodicidade das propriedades químicas dos elementos, através da correlação entre várias propriedades periódicas ao longo dos períodos e dos grupos. Além disso, foi possível identificar juntamente com os alunos, os elementos químicos de acordo com sua classe, família, bloco, estado físico e período de classificação.

Sobre o software foi apresentado aos alunos o banco de dados que contem biografias de cientistas que colaboraram para a formação da ciência; físicos e químicos que contribuíram para as teorias que estudamos até hoje. Isso foi bastante evidenciado durante a intervenção junto com os alunos, que mostraram-se surpresos por um software tão simples de se manusear, pudesse conter tantas informações importantes e interessantes sobre a ciência.

Foi observado também que os alunos começaram a interagir com o professor durante a aplicação do softwares, estando curiosos sobre as ferramentas contidas no software Quiptabela, demonstrando-se interessados e participativos.

Todas essas informações contidas no softwares QuipTabela foram utilizadas durante a aula como uma maneira interativa na construção do conhecimento químico sobre tabela periódica.





Pois segundo Medeiros (2008) há grande possibilidade de melhoras no ensino, ao utilizar os recursos da informática para lecionar conteúdos abstratos e de difícil aprendizagem pelos estudantes, tais como isomeria e periodicidade das propriedades químicas.

### **(iii) Questionário direcionado aos alunos**

Mediante as análises dos questionários feito com os alunos ao final das aulas com o uso do software QuipTabela como organizador prévio, foi possível concluir que todos os alunos compreendem a tecnologia como algo que está vinculado em suas vidas diretamente, na forma de se comunicar, nos estudos, onde a sociedade é diretamente dependentes de da tecnologia que facilita e ajuda o homem em diversas tarefas cotidianas.

Quando questionados sobre o uso de algum tipo de tecnologia em sala de aula para facilitar a compreensão do conteúdo, o resultado foi unanime. Todos responderam que em sala de aula o docente usa apenas o projetor, para utilizar o Power Point e o computador para reproduzir os slides, sendo que em alguns casos os professores permitem o uso do celular pelos alunos, para eventuais pesquisas em sala de aula.

Sobre as vantagens e desvantagens do uso de softwares educativos como material auxiliar nas aulas, pelas resposta dos alunos pode-se concluir que as vantagens destacadas por eles são: despertar da criatividade, curiosidade, raciocínio e principalmente a construção da aprendizagem, que se torna mais atrativa e eficaz por meio do softwares educativos.

De acordo com Raupp el al (2009, p.67) os softwares tem ajudado os alunos, pois pesquisas na área de educação em química tem mostrado esse novo perfil nas aulas de química. Isso acontece pois, se forma uma conexão com o nível macroscópico, no qual possibilita a transformação de conceitos e modelos de forma explícita. Nas palavras de Moreira (2008, p.2) parafraseando Ausubel:

a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”.

É possível concluir que esses alunos estão cientes da importância da tecnologia em suas vidas e em sala de aula, estando aptos e abertos a utilização das tecnologias como materiais do tipo organizadores prévios direcionadas ao ensino.



A respeito da eficiência do software QuipTabela como material complementar (organizador prévio) que auxilia a compreensão do conteúdo tabela periódica, os alunos responderam que facilita bastante a compreensão das propriedades. Pois é bastante explicativo, fugindo das aulas tradicionais, facilitando a aprendizagem. Segundo os alunos, é capaz de usar vários exemplos, tanto de propriedades que podem ser comparadas no softwares, como também de características dos elementos químicos presentes na tabela virtual, facilitando assim sua identificação.

## CONCLUSÃO

Portanto, a utilização do software QuipTabela como organizadores prévios, mostrou ter colaborado de maneira efetiva principalmente na motivação dos alunos, que demonstraram interesse diante de uma prática pedagógica diferenciada.

É partindo desse pressuposto, que é significativamente importante o estudante entender a Química, e principalmente seus conceitos básicos como as propriedades periódicas por meio de ferramentas que ajudem na compreensão de futuros conteúdos.

A utilização de softwares, mostrou ser uma ferramenta do tipo organizador prévio na perspectiva de Ausubel, que colaboradora para a transformação que vem acontecendo em sala de aula, por meio da tecnologia cada vez mais presente em nossas vidas auxiliando na compreensão de conteúdos e na motivação do aluno.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria da educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. In: **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2002; part 3; p.30. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2012. (PCN+)

CAETANO, L. M. D. **O papel do software educativo na aprendizagem da matemática.** Universidade de Açores, Departamento de Ciências da Educação. Nov. 2012. Disponível em< [http://www.revistadiálogos.com.br/dialogos\\_8/adson\\_janaina.pdf](http://www.revistadiálogos.com.br/dialogos_8/adson_janaina.pdf)> Acesso em: 20/05/2015.





CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, Mai. 2012. Disponível em <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica\\_artigos/jogos\\_ensinodequimica.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/jogos_ensinodequimica.pdf)>. Acesso em: 12/05/15.

DALLACOSTA, A. FERNANDES, A.M.R. BASTOS, R.C.; **Desenvolvimento de um software educacional para o ensino de Química relativo à tabela periódica** In: IV CONGRESSO RIBIE, 1998, Brasília. Disponível em <<http://www.url.edu.gt/sitios/tice/docs/trabalhos/160.pdf>> Acesso em: 19/05/2015.

EICHLER, M. PINO, J. C. Computadores em educação química: estrutura atômica e tabela periódica. QUÍMICA NOVA, 23(6) (2000). Disponível em <[http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol23No6\\_835\\_18.pdf](http://quimicanova.s bq.org.br/imagebank/pdf/Vol23No6_835_18.pdf)>. Acesso em: 20/05/15.

EICHLER, M. PINO, J. C. Carbópolis: um software para educação química. Brasília: ministério da educação. Secretária de Educação Básica, 2006, p.144-177. Disponível em<<http://hdl.handle.net/10183/26675>> Acesso em: 20/05/15.

GARCIA D. S. **Formação de professores em exercício no ensino de ciências/química com foco no uso das tecnologias de informação e comunicação.** 2014. f.151.Dissertação (Programa De Pós-Graduação Stricto Sensu Em Educação Nas Ciências). Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul, Ijuí – RS. Disponível em <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2306/DENIS%20DA%20SILVA%20GARCIA.pdf?sequence=1>> Acesso em: 20/05/2015.

LUCENA, G.L. SANTOS, V. D. SILVA, A.G. **Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio.** Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 21, Número 2, 2013. DOI: 10.5753/RBIE.2013.21.02.27. Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1427/2127>> Acesso em : 20/05/2015.

MOREIRA, M. A.; ORGANIZADORES PRÉVIOS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (Advanced organizers and meaningful learning). *Revista Chilena de Educación Científica*, ISSN



**III CONEDU**

CONGRESSO NACIONAL DE  
**E D U C A Ç Ã O**

0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , pp. 23-30. Revisado em 2012. Disponível em :<  
<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>> Acesso em: 02 de julho de 2016.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel**. 3. ed. São Paulo: Centauro, 2011. 111 p.

RAUPP, D. SERRANO, A. MOREIRA, M. A. Desenvolvendo habilidades visuoespaciais: uso de software de construção de modelos moleculares no ensino de isomeria geométrica em química. *Experiências em Ensino de Ciências – V4(1)*, pp.65-78, 2009. Disponível <[http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID73/v4\\_n1\\_a2009.pdf](http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID73/v4_n1_a2009.pdf)>. Acesso em: 20/05/2015.

TORCATO, A. I. **Novas tecnologias e temas atuais no ensino da química**. Curso de Pós-graduação na área de educação. Equipe Técnica de Avaliação, Revisão Linguística e Editoração Instituto AVM. Brasília-DF, 2011. Disponível em<[http://lms.ead1.com.br/webfolio/Mod3031/mod\\_novas\\_tecnologias\\_e\\_temas\\_atuais\\_no\\_ensino\\_de\\_quimica\\_v1.pdf](http://lms.ead1.com.br/webfolio/Mod3031/mod_novas_tecnologias_e_temas_atuais_no_ensino_de_quimica_v1.pdf)> Acesso em: 21/05/2015.