

WebQuest no Ensino de Modelos Atômicos

Denise da Silva (PQ)^{1*}, Franciele de Abreu Carlan (PG)², Patrícia Caíne Federizzi de Oliveira (IC)¹

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha -Campus Alegrete/RS – denisequimica@al.iffarroupilha.edu.br

² Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - UFSM

Palavras-Chave: WebQuest, Modelo Atômico, Ensino

RESUMO: Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma atividade didático-pedagógica para o ensino de Química baseada nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). O objetivo do estudo foi avaliar a utilização da ferramenta WebQuest (WQ) como estratégia para uma melhor compreensão dos conceitos da Teoria Atômica. Foi aplicada a estudantes de uma turma de segundo ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária de uma Instituição Federal de Ensino no município de Alegrete – RS. Aliada a WQ foi desenvolvida uma atividade lúdica através da confecção de representações dos modelos atômicos utilizando guloseimas. Os resultados apontam que a utilização desta ferramenta foi satisfatória para trabalhar os conceitos da Teoria Atômica, os quais geralmente são desenvolvidos com os estudantes de forma tradicional em sala de aula.

INTRODUÇÃO

As políticas educacionais atuais sinalizam para práticas de ensino voltadas às demandas de uma sociedade que está alicerçada no conhecimento científico e tecnológico (NUNES, 2003). Neste contexto, observa-se que alguns trabalhos na área de Ensino de Química têm sido desenvolvidos utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), na busca por uma melhor compreensão dos conceitos científicos.

As TICs são sistemas tecnológicos mediante os quais se manipula informações e que facilitam a comunicação entre dois ou mais interlocutores. Estas tecnologias são mais que informática, computadores e redes, incluem a televisão, o rádio, a imprensa, os telefones e todo o meio que permita interação (HILBERT, 2003). Paredes (2009) caracteriza as TICs como sendo um conjunto de tecnologias que permitem a aquisição, produção, armazenamento, tratamento, comunicação, registro e apresentação da informação na forma de voz, imagem e dados, contidos em sinais de natureza acústica, óptica ou eletromagnética.

A inserção das TICs no contexto escolar tem gerado inquietações, as quais estão relacionadas principalmente a postura do professor e a escolha do recurso a ser utilizado. Acredita-se que o educador deva exercer um papel mediador no processo de ensino-aprendizagem (PONTE, 2000), utilizando instrumentos cuja escolha dependerá dos conceitos a serem construídos e dos recursos disponíveis.

Considerando a Internet como uma ferramenta que auxilie no processo educativo, têm-se como exemplos os blogs – locais periodicamente atualizados que recriam cronologicamente textos ou artigos de um ou vários autores, no qual o autor conserva a liberdade de deixar publicado o que julgar pertinente – (BARRO et al., 2008), as wikis – locais cujas páginas podem ser editadas por múltiplos leitores, os quais podem criar, modificar ou apagar um mesmo texto que compartilham - (SAVI, 2007) e as *WebQuest* (WQ) – uma estratégia de ensino que visa à organização das informações para a facilitação da aprendizagem a partir do processo investigativo - (SILVA e MELLO, 2010). O computador e a Internet representam, dessa forma, um meio educativo alternativo para o professor elaborar novas formas de articulação das

informações e de auxiliar na construção do conhecimento dos estudantes (CAMPOS, 2004).

A pesquisa que apresentamos faz parte de um projeto desenvolvido por um grupo de acadêmicas na disciplina de Metodologia do Ensino de Química II, do curso de Licenciatura em Química. O objetivo da disciplina é a realização de uma atividade didático-pedagógica, utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação como ferramentas auxiliares na compreensão dos conceitos químicos.

Para atender ao propósito da disciplina, as acadêmicas escolheram como ferramenta a *WebQuest* para trabalhar a Teoria Atômica. O objetivo da atividade proposta, pelas estudantes, é o de avaliar a eficiência da WQ como facilitadora na aprendizagem dos modelos atômicos. Foi aplicada a estudantes do 2º ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária. A abordagem metodológica desta pesquisa tem caráter qualitativo, tipo estudo de caso (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

WEBQUEST E O ENSINO

A *WebQuest* surge no cenário educacional na década de 90, nos Estados Unidos. O termo foi criado pelos professores Bernie Dodge e Tom March da Universidade São Diego, os quais designaram a seus alunos uma investigação orientada, na qual algumas ou todas as informações as quais deveriam trabalhar necessariamente precisariam ser originadas de recursos da Internet (DODGE, 1995).

O método proposto por Dodge surge da necessidade de resolução de um problema real em um curso de capacitação de professores, no qual os alunos teriam de buscar informações sobre um software educacional (não disponível para teste em laboratório). Foi então designada uma tarefa para os alunos: redigir um documento direcionado ao diretor de uma escola recomendando (ou não) o uso do software. Para desenvolver a proposta, os estudantes tinham que seguir a seguinte regra: algumas das informações a respeito do software tinham de ser conseguidas utilizando recursos da Internet em locais orientados pelo professor. Os subsídios encontrados deveriam ser organizados em três conjuntos separadamente, em que cada um referia-se a uma perspectiva particular do estudo e a responsabilidade ficaria a cargo de um grupo de estudantes (CARLAN, 2009).

A dinâmica proposta por Dodge era capaz de envolver ativamente os estudantes em seu processo de aprendizagem propiciando uma nova postura do professor em sala de aula, o de orientador de estudos. Acreditando nas potencialidades deste método, a utilização da Internet com fins educativos, os autores divulgaram seus estudos, nomeando-a de *WebQuest*.

A WQ é uma ferramenta de ensino que tem como objetivo desenvolver uma atividade em que grupos de estudantes se envolvam na realização de um projeto (ABAR e BARBOSA, 2008). Com relação ao tempo dedicado a execução da WQ, Dodge indica ao menos dois tipos, a WQ curta – planejada para ser trabalhada com duração mínima de uma a três aulas - e a WQ longa - projeto mais elaborado, o qual pode ser desenvolvido num período de uma semana a um mês ou semestre (CARLAN et al, 2010).

Segundo Abar e Barbosa (2008), esta atividade serviu de modelo para uma tecnologia educacional interessante no que se refere ao uso da Internet na educação. Nesta perspectiva, Moran (2001), afirma que um dos grandes desafios impostos à utilização desta ferramenta no âmbito educacional é transformar as informações encontradas na rede sobre o conhecimento e adequá-las aos recursos didáticos. Assim, o educador que escolher a WQ como estratégia de ensino, deverá optar por

uma temática que promova debate, permita uma abordagem em diferentes perspectivas e o levantamento de hipóteses, possibilitando uma variedade de interpretações (SILVA e MELLO, 2010).

ABORDAGEM METODOLÓGICA

A WebQuest – Modelos Atômicos foi aplicada a uma turma de segundo ano do Ensino Médio Integrado em Agropecuária de uma Instituição Federal de Ensino no município de Alegrete –RS. Foram considerados sujeitos da pesquisa 24 estudantes, divididos em 4 grupos. As atividades tiveram a duração de duas horas aula, caracterizando uma WQ de curta duração.

Na metodologia apresentada por Dodge (1995), uma WQ adequada ao ensino deve conter cinco atributos fundamentais: Introdução, Tarefa, Processo, Avaliação e Conclusão que bem distribuídas conferem uma sequência coerente ao trabalho proposto. Desta maneira, a WebQuest - Modelos Atômicos foi elaborada seguindo tais orientações e tem como endereço:

http://www.webquestbrasil.org/criador2/webquest/soporte_tabbed_w.php?id_actividad=9392&id_pagina=1

No primeiro momento foi apresentada a proposta de trabalho, a qual deveria ser desenvolvida em grupos pelos estudantes. Em seguida, foram conduzidos a sala de informática e orientados a acessarem o site, no qual está hospedado a WQ – Modelos Atômicos. O primeiro texto, referente à Introdução (Figura 1) faz uma abordagem questionadora e ao mesmo tempo mostra que ocorreu uma evolução dos conceitos a respeito da natureza da matéria.

Figura 1: tela de Introdução da WebQuest – Modelos Atômicos

Após a leitura inicial, os estudantes acessaram a tela Tarefa, que os direcionava a iniciar uma busca orientada através de *links* sugeridos, os quais continham informações a respeito da evolução dos modelos atômicos, na aba Processo. Como Avaliação os alunos deveriam montar, em sala de aula, a representação de um dos modelos pesquisados, com auxílio de material disponível para a atividade. Foi distribuído a cada grupo, um *kit* contendo um bombom, quinze

balas, quinze confetes de chocolate, dez jujubas, um copo descartável (50 mL) de leite condensado e uma espuma para ser utilizada como base. Para concluir cada grupo teria que apresentar aos demais a confecção do modelo atômico escolhido, bem como explicar o que cada guloseima utilizada representa.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dentre as várias possibilidades de utilização da TICs, associadas a recursos da Internet, a escolha da WQ deu-se por esta ter semelhanças com as atividades didáticas tradicionalmente utilizadas pelo professor. Leitura e interpretação de textos e figuras e a formulação de respostas são atividades rotineiras em sala de aula, porém nem sempre despertam o interesse do aluno. A transposição do livro didático para a tela do computador pode ser motivadora para tarefas que já são desenvolvidas normalmente.

Trabalhar os conceitos relativos à Teoria Atômica surge da necessidade da compreensão destes conhecimentos para entender a Química. Pesquisadores da área de Ensino de Ciências (CHASSOT, 2006, DELIZOICOV et al. 2011) defendem que ao fazer relações históricas, os conteúdos trabalhados são melhores compreendidos além de mostrarem que a ciência não está pronta e acabada, mas que se encontra em permanentes modificações, na medida que não param de se fazer pesquisas.

Em concordância aos autores supracitados a WQ – Modelos Atômicos contempla uma abordagem histórica. Salientou-se que estes modelos são representações criadas pelo homem para facilitar a compreensão dos dados obtidos através de suas experiências, não refletindo a estrutura real do átomo.

Os estudantes desenvolveram todas as atividades da WQ com motivação em ambiente colaborativo, que contribuiu para a troca de saberes. Houve uma satisfatória interação entre as acadêmicas e os alunos, uma vez que a mediação entre ambos é fundamental no processo de aprendizagem. Cabe salientar que não houve dispersão, os estudantes navegaram apenas pelos sites indicados pela WQ, embora tivessem a disposição à rede de Internet. Preocupados com a atividade de confecção dos modelos atômicos, pode-se observar que os alunos procuraram fazer anotações referentes ao material contido na pesquisa dirigida na *web*.

Embora fosse livre a escolha do modelo, não se verificou representações repetidas entre os quatro grupos. A seguir discutimos sobre cada um dos modelos apresentados e as justificativas dos estudantes para a escolha do mesmo. Para preservar a identidade dos alunos, estes foram identificados por grupos, numerados de 1 a 4 (G1 –G4).

O primeiro endereço eletrônico sugerido na aba Processo leva os estudantes ao modelo atômico de Dalton. Este pesquisador e professor foi um dos primeiros a argumentar em favor dos átomos, no início do século XIX, publicou um livro apresentando sua teoria sobre a constituição da matéria, a qual se baseava nas seguintes hipóteses:

- a matéria é constituída de átomos que são partículas indivisíveis e indestrutíveis;
- todos os átomos de um elemento químico são idênticos em massa e propriedades; os elementos diferentes têm massas e propriedades diferentes;
- as substâncias são formadas pela combinação de diferentes átomos na proporção de números inteiros e pequenos.

A partir desta proposição, pode-se idealizar um modelo para o átomo que, indestrutível, seria como se fosse uma bola maciça, como uma bola de bilhar. Esta proposta contribuiu para dar uma nova direção aos estudos das transformações

químicas e dos processos que ocorrem com as unidades estruturais da matéria (ATKINS e JONES, 2012).

O G2 optou por montar esta representação, com a justificativa de que seria mais fácil e prático, conforme observamos na Figura 2, no qual se utilizou apenas um bombom no centro da base de espuma, que representa a bola maciça do modelo proposto por Dalton.

Possivelmente, esta escolha ocorreu pelo fato dos estudantes não terem tido muito comprometimento com a tarefa e por representar o modelo em que menos guloseimas seriam necessárias para a montagem. Neste contexto, podemos observar que a ludicidade preponderou em relação à preocupação com a aquisição de novos conhecimentos.

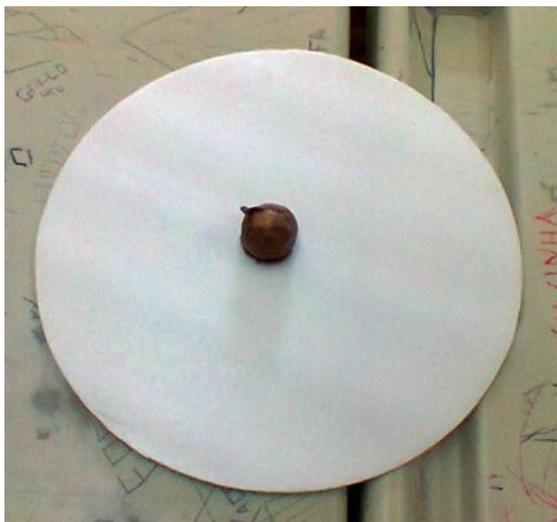


Figura 2: Representação do modelo atômico produzido pelo G2.

Por ordem cronológica o modelo que aparece em sequência na aba de Processo da WQ é o de Joseph John Thomson. Este físico britânico investigava a natureza elétrica da matéria, a partir de estudos com os raios “catódicos”, raios emitidos quando uma grande diferença de potencial (uma alta voltagem) é aplicada entre dois contatos de metal, chamados de eletrodos, em um tubo de vidro sob vácuo. Thomson mostrou que os raios catódicos são fluxos de partículas negativas. Eles vêm do interior dos átomos que compõem o eletrodo com carga negativa, chamado de catodo. Assim, descobriu que as partículas carregadas, depois denominadas de elétrons, eram as mesmas, independente do metal usado no catodo. Ele concluiu que faziam parte de todos os átomos.

Segundo este modelo, os átomos não seriam indivisíveis como pensavam os atomistas anteriores, pois teriam os elétrons como partículas mais elementares. O modelo de Thomson representou um grande avanço, ao identificar a existência dos elétrons como pequenas partículas constituintes dos átomos. Este modelo atômico é conhecido como pudim de passas, pois considera o átomo como sendo uma esfera maciça incrustada com elétrons (ATKINS e JONES, 2012).

O grupo 1 escolheu montar a representação deste modelo. A justificativa do G1 para a escolha foi que dentre os materiais disponibilizados eles associaram os formatos das guloseimas, as cargas positivas (balas) e negativas (confetes), características do modelo pudim de passas. Analisando a representação do grupo, constatamos que foi confeccionado corretamente, conforme se observa na Figura 3.



Figura 3: Representação do modelo atômico produzido pelo G1.

O modelo atômico que surge no cenário científico após a proposta de Thomson é a proposição de Rutherford e colaboradores. Estes cientistas estudavam a natureza elétrica da matéria, sabiam que alguns elementos, incluindo o Radônio, emitem partículas com carga positiva, as quais denominaram de partículas α (partículas alfa). A experiência consistia em bombardeamento de partículas α em uma fina folha de platina, cuja espessura era de poucos átomos. Se os átomos fossem como propunha Thomson, estas partículas deveriam passar facilmente pela carga positiva difusa da folha, com algum desvio em sua trajetória. Porém as observações do experimento não refletiam o que já tinha sido proposto, pois muitas partículas passavam a folha sem desvio, algumas sofriam um desvio superior a 90° , e ainda algumas voltavam na direção da trajetória original. Assim, Rutherford sugere uma nova proposição para a estrutura atômica, a qual possui um centro pontual muito denso de carga positiva, o núcleo, sendo envolvido por um volume muito grande que continha os elétrons (ATKINS e JONES, 2012). Este cientista visualizou o átomo como um mini Sistema Solar, com elétrons girando em torno do núcleo como planetas em torno do Sol (GLEISER, 2008).

O grupo 4 confeccionou o modelo de Rutherford. A justificativa deu-se pela relação com o Sistema Solar. Os estudantes caracterizaram utilizando como núcleo o bombom, por ser mais denso, os elétrons pelos confetes e a eletrosfera, órbitas elípticas, com leite condensado, como se observa na Figura 4.



Figura 4: Representação do modelo atômico produzido pelo G4.

A representação confeccionada pelos estudantes está correta, pois se assemelha muito com as ilustrações do modelo sugerido por Rutherford. Podemos dizer que este grupo se comprometeu com a atividade proposta.

O último modelo a ser trabalhado na WQ foi o de Bohr. Os estudos deste pesquisador estão relacionados ao *espectro* do átomo de hidrogênio e na teoria proposta em 1900 por Planck (Teoria Quântica). O modelo proposto por Bohr segue os seguintes postulados:

1. Os elétrons nos átomos descrevem sempre órbitas circulares ao redor do núcleo, chamadas de camadas ou níveis de energia;
2. Cada um desses níveis possui um valor determinado de energia (estados estacionários);
3. Os elétrons só podem ocupar os níveis que tenham uma determinada quantidade de energia;
4. Os elétrons podem saltar de um nível para outro mais externo, desde que *absorvam* uma quantidade bem definida de energia (*quantum* de energia);
5. Ao voltar ao nível mais interno, o elétron emite um *quantum* de energia, na forma de luz de cor bem definida ou outra radiação eletromagnética (fóton);
6. Cada órbita é denominada de estado estacionário;
7. Cada nível de energia é caracterizado por um número quântico (n), que pode assumir valores inteiros: 1, 2, 3, etc. (FONSECA, 2001).

Os estudos de Bohr sobre a estrutura da matéria são complementares às pesquisas realizadas por Rutherford. As representações das teorias propostas por estes dois cientistas são bastante semelhantes, tendo diferença no formato das órbitas, que Bohr definiu como sendo circulares.

A confecção do modelo de Bohr foi feita pelo grupo 3. Como justificativa, os estudantes, mencionam os recursos – animação – do endereço eletrônico recomendado. A representação do modelo, no *site*, é constituída de órbitas circulares que mudam de cor na medida em que aumenta o nível de energia. Como podemos observar na Figura 5, o grupo representa o núcleo através do bombom, desenham as órbitas circulares e preenchem as camadas com confetes, representando os elétrons.



Figura 5: Representação do modelo atômico produzido pelo G3.

Constamos que a proposição do G 3 contém erro, uma vez que cada uma das órbitas eletrônicas propostas por Bohr têm uma quantidade bem definida de elétrons. Os estudantes desenharam 6 órbitas e distribuíram, sem nenhuma preocupação, a quantidade de elétrons. Após a exposição do grupo, as acadêmicas, percebendo o erro, questionam os alunos com referência aos níveis de energia, bem como o número de elétrons em cada camada. Assim, no intuito de (re) construir o conhecimento para o

grupo e também aos demais foi realizada uma explicação sobre o Modelo Atômico de Bohr.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nos permite fazer uma reflexão a respeito da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação, neste caso com a elaboração e a aplicação de uma WebQuest, no Ensino de Química. A WQ permitiu motivar a pesquisa escolar, instigando os estudantes a buscarem informações para construção do seu conhecimento. Bernal et al (2006), afirmam que a utilização da WQ, pode complementar-se, sem deixar os recursos tradicionais como o uso de laboratórios, saídas de campo, atividades práticas entre outros, dando a possibilidade de aflorar os conhecimentos e as ideias dos alunos, sendo um contraponto as rotineiras atividades tradicionais.

Foi bastante animador perceber que os estudantes demonstraram interesse ao longo da atividade, num ambiente de trabalho de cooperação. Com base nas representações dos modelos atômicos apresentados podemos dizer que a aprendizagem dos conceitos da Teoria Atômica, para esta turma, foi satisfatória, uma vez que eles conseguiram montar representações muito próximas aos modelos propostos.

Observamos que a atividade lúdica demonstrou aplicabilidade em conjunto com as TICs. Assim, gostaríamos de relatar que a experiência com a ferramenta WebQuest foi uma estratégia de ensino que auxiliou para uma melhor compreensão do conceitos da Teoria Atômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAR, Celina A. A. P.; BARBOSA, Lisbete M. B. **Webquest: um desafio para o professor! Uma solução inteligente para o uso da internet**. São Paulo: Avercamp, 2008. 104p.

ATKINS, Peter, JONES, Loretta. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 1026p.

BARRO, M. R. et al. Blogs: aplicação na educação Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 30, p. 10 – 15, nov, 2008.

BERNAL, B. V. et al. Las NTIC y La resolución de problemas escolares. Uma aproximación através de las Webquest. **Revista Alambique**, Espanha, n. 050, p. 56 – 65, out / dez, 2006.

CAMPOS, M. M. A. A incorporação da informática educativa nas escolas públicas de ensino médio de Maceió. In: MERCADO (orgs). **Tendências na utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação**. Maceió: UFAL. 2004.p. 113 – 149.

CARLAN, F.A. et al. Aplicação de uma Webquest associada a atividades práticas e a avaliação de seus efeitos na motivação dos alunos no ensino de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 9, n. 1, p. 261 – 282, 2010.

_____, F. A. **O uso de ferramentas de informática e sua implicação em atividades didáticas experimentais para melhoria do ensino de Biologia**, 2009, 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

CHASSOT, Attico I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4ª ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2006. 368p.

DELIZOICOV, Demétrio, ANGOTTI, José A. PERNAMBUCO, Marta, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011. 366p.

DODGE, B. **Webquest: A Technique for internet – based learning – the distance educator**, v.1, n. 2, 1995.

FONSECA, M. R. M. **Completamente Química: Química Geral**. São Paulo: FTD. 2001. 624p.

GLEISER, M. **Mundos Invisíveis: da Alquimia a física de Partículas**. São Paulo: Editora Globo. 2008. 285p.

HILBERT, M. **Los caminos hacia una sociedad de la información en America Latina y el Caribe. Comisión económica para America Latina y el Caribe**. Cepal. Nações Unidas. Santiago do Chile, julho, 2003.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU. 1986.

MORAN, J. M. Ensino de aprendizagens inovadores com tecnologias audiovisuais e telemática. In: BEHRENS e MASETTO (orgs). **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas – SP: Papirus, 2001.

NUNES, C. Memórias e práticas na construção docente. In: SELLES e FERREIRA (orgs). **Formação docente em Ciências Memórias e Práticas**. Niterói: Eduff. 2003.p. 11 – 27.

PAREDES, M. **Implicaciones y impactos de las nuevas tecnologías de información y comunicación**, 2009.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores. **Revista Iberoamericana de Educación**. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), n. 24, p. 63 – 90, set / dez, 2000.

SAVI, R. **Utilização de ferramentas interativas em jornalismo participativo: uma análise de casos de blogs, wikis, fóruns, podcasts em meados da primeira**

década do século XXI, 2007. 153 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA, A. C. A. MELLO, I. C. Webquest no ensino de Química: a experiência de uma professora e seus estudantes de Ensino Médio. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XV ENEQ), 2010, Brasília, DF. **Anais do XV ENEQ**, Brasília, DF, IQ / UnB, 2010.