



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Elaboração de vídeos pelos alunos do Ensino Médio: possibilidades para o Ensino de Química

Vanessa de Oliveira Quinalha Crosatti¹(IC), Karine Arend²(PG), Anelise Grünfeld Luca³(PG).
vanessaoqc@hotmail.com

1-Rodovia BR 280, km 27, Bairro Colégio Agrícola, Araquari-SC.

Palavras-Chave: Educação, Vídeo, Química.

Área Temática: Ensino aprendizagem (EAP).

RESUMO: COM O INTUITO DE MINIMIZAR A DIFICULDADE DOS ALUNOS EM VISUALIZAR AS ESTRUTURAS MICROSCÓPICAS DA QUÍMICA, DE RELACIONAR OS CONTEÚDOS COM O COTIDIANO E DE COMPREENDER COMO PODERIAM ATUAR OU DESENVOLVER ATIVIDADES NESTA ÁREA, ESTE TRABALHO TEM COMO PROPOSTA UTILIZAR AS TECNOLOGIAS PARA PROMOVER A ELABORAÇÃO DE VÍDEOS PELOS ALUNOS DE ENSINO MÉDIO DURANTE A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS NO ENSINO DE QUÍMICA, A FIM DE AUMENTAR O INTERESSE DESTES PELA DISCIPLINA.

INTRODUÇÃO

Alguns dos problemas enfrentados no Ensino de Química são as dificuldades dos alunos em visualizar as estruturas microscópicas da Química, de relacionar os conteúdos com o cotidiano e de compreenderem como poderiam atuar ou desenvolver atividades nessa área. Com o propósito de modificar essa realidade é preciso propor metodologias atrativas e que resultem em um melhor aprendizado de assuntos complexos.

A Química envolve três níveis representacionais: macroscópico, onde os fenômenos são observáveis; submicroscópicos, que é explicado por meio de arranjo ou movimento de moléculas, átomos, íons, elétrons; e simbólico, onde são empregadas fórmulas, equações e estruturas (JOHNSTONE, 1993, 2000).

Estudos apontam que os alunos têm dificuldades em relacionar as representações macroscópicas com as sensoriais e as submicroscópicas que são mais abstratas (BEN-ZVI, 1987; GILLESPIE, 1997), além disso, outros estudos apontam que os estudantes que possuem habilidade de visualizar os fenômenos químicos no nível submicroscópico, desenvolvem boa compreensão conceitual (NAKHLEH, 1993; PASELK, 1994).

Considerando esses pressupostos a presente proposta buscou utilizar como ferramenta um material que é de uso cotidiano dos alunos, as tecnologias. Ferramentas como câmeras, celulares, filmadoras, *tablets*, não são novidades para essa geração, o incomum para eles é pensar em um mundo sem elas. Esse mundo, que muitas vezes é empregado nas escolas, não condiz com a realidade do aluno que está cercado de tecnologia.



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLÓGICAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

O objetivo desse trabalho foi promover a elaboração de vídeos pelos alunos de Ensino Médio durante a construção de conceitos no Ensino de Química, a fim de aumentar o interesse destes pela disciplina, fazendo com que eles possam utilizar as tecnologias presentes em seu dia a dia para favorecer o processo de ensino-aprendizagem. O uso de animações e demonstrações em vídeo auxilia na compreensão conceitual dos alunos por conseguirem relacionar as três representações descritas anteriormente (RUSSEL, 1997).

A possibilidade pedagógica da câmara de vídeo encontra-se, conforme ressalta Condrey (1996), na possibilidade do estudante utilizá-la para externalizar seu pensamento criativo permitindo produzir imagens de situações conceituais já escolarizadas. A câmara de vídeo vem sendo adotada como uma nova metodologia de ensino-aprendizagem por diversas questões, uma delas é a fácil disponibilidade deste material, outro fator é ser um instrumento que os alunos estão familiarizados, permitindo o registro de situações corriqueiras e o estímulo de interesse dos alunos.

“As crianças adoram fazer vídeo e a escola precisa incentivar o máximo possível à produção de pesquisas em vídeo pelos alunos. A produção em vídeo tem uma dimensão moderna, lúdica...pela miniaturização da câmera, que permite brincar com a realidade, levá-la junto para qualquer lugar. Filmar é uma das experiências mais envolventes tanto para as crianças como para os adultos. Os alunos podem ser incentivados a produzir dentro de uma determinada matéria, ou dentro de um trabalho interdisciplinar. E também produzir programas informativos, feitos por eles mesmos e colocá-los em lugares visíveis dentro da escola e em horários onde muitas crianças possam assisti-los.” (MORAN, 1995)

Segundo Ferrés (1996) a escola insiste em educar com metodologias de meio século atrás, que veem o receptor como um sujeito passivo, onde a iniciativa de comunicação centra-se toda no emissor e não considera as ideias prévias dos estudantes, o que confronta com a avalanche de imagens do mundo moderno.

“O vídeo parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele nos toca e “tocamos” os outros... Pelo vídeo sentimos, experienciamos sensorialmente o outro, o mundo, nós mesmos. O vídeo explora também e, basicamente, o ver, o visualizar, o ter diante de nós as situações, as pessoas, os cenários, as cores, as relações espaciais (próximo - distante, alto-baixo, direita-esquerda, grande-pequeno, equilíbrio-desequilíbrio). O ver está, na maior parte das vezes, apoiando o falar, o narrar, o contar histórias. A fala aproxima o vídeo do cotidiano, de como as pessoas se comunicam habitualmente. O vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força. Nos atingem por todos os sentidos e de todas as maneiras. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional. A linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas: solicita constantemente a imaginação e reinveste a afetividade com um papel de mediação primordial no mundo, enquanto que a



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

linguagem escrita desenvolve mais o rigor, a organização, a abstração e a análise lógica.”.(Ferrés, 1996)

Jonassen (1995) enfatiza o aspecto positivo da tecnologia quando utilizada em sala de aula para construir o conhecimento pelo diálogo reflexivo, articulando o trabalho cooperativo dos alunos. Para Tofler e Tofler (1997), as crianças, ao produzirem seus próprios filmes, aprendem sobre o processo de leitura crítica da mídia.

As produções dos vídeos realizadas em grupos de alunos, favorecem a interação e a discussão, estudos sobre a aprendizagem cooperativa (JOHNSON, *et al.*, 1981), sugerem fortemente que o desenvolvimento cognitivo é facilitado pela interação entre pares. Os participantes trabalham em grupos na procura de informações e na criação. A teoria de Vygotsky (VYGOTSKY, 1978; WERTSCH, 1979) sugere que o desenvolvimento cognitivo dos alunos pode ser reforçado por este tipo de interação social. Pessoas que possuem maior facilidade no conteúdo de Química ajudam os outros amigos na compreensão do assunto.

Além disso, Shuell (1986, p. 415) observa que “a aprendizagem é um processo meta-orientado, ativo, construtivo e que é dependente das atividades mentais do aprendiz”. Esse entendimento tradicional do construtivismo tem sido um princípio importante da psicologia educacional há tempos, mesmo antes da obra de Vygotsky, Piaget (1954) descreveu a sua visão de construção do conhecimento como um processo de desenvolvimento. Esta ideia básica dos alunos construir o seu próprio conhecimento foi recentemente expandida de diversas maneiras.

O que se percebe através da utilização desse recurso em sala de aula é que, pessoas mais tímidas, que não conseguiam se expressar abertamente em um seminário, tendem a se expressar melhor quando estão diante das câmeras. Dessa forma, o aluno é um participante ativo na elaboração dos materiais audiovisuais.

Ao estabelecer um ambiente onde o pensamento criativo sobre o conteúdo material é combinado com as atribuições do mundo real, os alunos vão aprender o conteúdo, aproveitar o processo de aprendizagem, e reconhecer que eles criaram algo de valor, ou seja, vale o seu tempo e esforço. Por isso essa elaboração tem que ter um sentido prático de utilização para os alunos, eles precisam perceber que a sua produção poderá beneficiar outras pessoas e que de alguma forma eles serão recompensados.

Por esses motivos vários estudos nesse sentido vêm sendo realizados por universidades renomadas do país como a UFRJ com trabalhos de Filipecki, 1999 ‘Uma nova estratégia para o laboratório de física no 2º grau: elaboração de vídeos pelos estudantes’; a USP, com a experiência de Moran, 1995 ‘O Vídeo na Sala de Aula’, que destaca a importância do vídeo em sala e as diferentes maneiras de utilização’ e a UFSCAR, com trabalho de Gibin e Ferreira, 2009 ‘Investigação de modelos mentais dinâmicos sobre a dissolução de NaCl por meio da elaboração de animações’, entre outros, que enfatiza a importância da elaboração dos vídeos em conceitos submicroscópicos de Química.

Com o intuito de promover essa nova metodologia vários concursos Nacionais estão sendo realizados para premiar os vídeos mais elaborados, como o Desafio da Química Nova Interativa com a colaboração da SBQ. (<http://qnint.s bq.org.br/desafios/>)



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Apesar de todas as vantagens já apresentadas, é preciso ter cuidado para a utilização dessa metodologia em sala de aula. Quando adotada, por mais significativo que seja o aprendizado, não deve ser utilizado em todos os momentos do ano, pois poderá desvalorizar o uso do vídeo. Além disso, esse tipo de atividade requer tempo de aula, pois é preciso introduzir o assunto, explicar o conteúdo, pesquisar vídeos para exibir aos alunos como exemplos, reservar aulas para que eles possam elaborar o material e cerca de 3 a 4 aulas para a exibição dos trabalhos e a avaliação dos resultados. Dessa forma, esse uso frequente pode prejudicar o cumprimento do conteúdo programático.

Assim, com a aplicação desse trabalho, objetiva-se aumentar o interesse dos alunos pelos conceitos químicos, bem como o seu entendimento por meios da visualização das representações químicas, principalmente as submicroscópicas.

METODOLOGIA

A escolha dessa metodologia para aperfeiçoar o ensino-aprendizagem de química, se deu em uma busca por solucionar a dificuldade dos alunos em visualizar as estruturas submicroscópicas encontradas nos modelos atômicos.

Ao perceber essas dificuldades dos alunos em sala, buscou-se nos vídeos da internet uma forma alternativa dos alunos imaginarem o átomo. Nessa busca percebi que havia vídeos produzidos por alunos falando sobre o assunto constatando assim que seria uma boa ferramenta no ensino-aprendizagem de química. Inicialmente foi realizada uma pesquisa detalhada sobre como trabalhar com esses vídeos em sala de aula, quais os passos seguir e como avaliar.

No início das aulas, realizou-se a introdução do conteúdo e o assunto foi explicado aos alunos para que não houvesse nenhum erro conceitual nos vídeos. Essa explicação ocorreu nas três primeiras aulas.

Nessa fase, que é de grande importância, exibiram-se vídeos selecionados e por meio deles, os alunos aprofundaram o conteúdo, e se basearam em como e quais recursos utilizariam na produção de seus próprios vídeos, bem como perceberam falhas, que não deveriam cometer em suas produções. Os vídeos utilizados estão disponíveis no Youtube e podem ser acessados pelos seguintes links:

<https://www.youtube.com/watch?v=3NXv3kV0sSc>,

<https://www.youtube.com/watch?v=evZBxjJ2Rvs>,

<https://www.youtube.com/watch?v=xPxtvFipWNE>,

<https://www.youtube.com/watch?v=VHLzskwFFNc>,

https://www.youtube.com/watch?v=wO_nX64CMmQ.

Após o embasamento teórico inicial a turma foi dividida em grupos de, no máximo, 6 pessoas. Essa divisão permitiu um trabalho cooperativo, que fortaleceu o ensino-aprendizagem pelo processo cognitivo em pares. A restrição de um número máximo de alunos se fez necessária para que todos pudessem se beneficiar dessa construção do conhecimento. Cada grupo transformou em vídeo educativo\instrutivo os modelos atômicos que foram sorteados.

Para ampliar os conhecimentos desse modelo, evitando assim, conceitos primários, os grupos se reuniram para aprofundar a pesquisa dos referidos modelos



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

atômicos. Outras ferramentas como internet e livros didáticos foram utilizadas buscando maior compreensão. Essa etapa foi realizada extra classe com o auxílio da professora.

Em seguida, escolheu dentre várias categorias de filme qual utilizaria para a produção do vídeo. Dentre as categorias possíveis está à jornalística, histórica, teatral, musical, humorística e até documentário, entre outras. Em algumas categorias a montagem de cenários e a incorporação de personagens foi muito bem vinda e pôde ajudar na contextualização, sendo de suma importância à definição das categorias para a elaboração dos roteiros.

Esses roteiros foram elaborados a partir da introdução do conteúdo fornecido pela professora e da pesquisa realizada pelo grupo e estando em conformidade com a categoria escolhida para o filme. Mais uma vez, a elaboração não se realizou em sala de aula e contou com a criatividade dos alunos em abordar o conteúdo.

Para iniciar a construção dos vídeos, a voz dos integrantes do grupo foi gravada através de celulares, câmeras, *tablets* ou *notbooks*. Também foram selecionadas fotos, as estruturas e produzidas imagens que integraram os vídeos. Respeitando os direitos de imagem, ficou a critério do aluno a exibição da sua imagem.

Após ter em mãos os materiais produzidos e selecionados, os alunos editaram os vídeos. Para isso, usaram, preferencialmente, os programas MOVIE MAKER (WINDOWS) e LIVES (LINUX), sugeridos pela professora. No entanto, outros programas de edições a quais os alunos tinham maior domínio também foram utilizados.

Para evitar trabalhos muito curtos ou muito longos, tempos foram estipulados entre 10 e 15 minutos. Além disso, a evolução cronológica dos fatos, a coerência entre imagem, áudio e tema, e a pronuncia dos nomes dos cientistas ou estruturas e a utilização de legendas também mereceram uma atenção especial. Por isso foi sugerido aos alunos que essas observações fossem levadas em consideração.

As exibições dos vídeos, ocorreu em 4 (quatro) aulas. A ordem de exibição dos vídeos foi escolhida pelos alunos. As exibições foram acompanhadas pelos outros alunos que interagiram com as apresentações, demonstrando críticas positivas e construtivas sobre os vídeos dos colegas.

Os critérios foram empregados para a avaliação dos vídeos, com seus respectivos valores, foram os seguintes: conceito/tema (6,0), abordagem/criatividade (1,0), áudio/imagem (1,0), coerência dos temas/áudios/imagens (1,0) e recursos utilizados (1,0).

Visando estimular e valorizar as produções dos alunos, os vídeos foram publicados no Youtube, divulgando seus trabalhos e auxiliando outras pessoas na compreensão dos conceitos apresentados. Ao final, a inscrição do melhor vídeo, no concurso nacional realizado pela Química Nova Interativa em parceria da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), estimulou a dedicação dos alunos no projeto e divulgou tanto os alunos quanto a instituição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O emprego dessa metodologia levou o aluno a abordar não apenas o modelo atômico selecionado, mas também o contexto histórico em que esse modelo está inserido.



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

A vida do cientista que o descobriu foi um dos contextos abordados pelos alunos. Isso fez com que os alunos abandonassem a ideia de que os cientistas não são pessoas comuns e que as descobertas, as leis químicas, são sempre inquestionáveis e imutáveis. Outro fator importante foi o uso das tecnologias, que deixou o aluno muito mais a vontade para se expressar, criar, construir, pois essas ferramentas estão inseridas no cotidiano do aluno, que domina a sua manipulação. Com esse ambiente familiar o aluno pensa de uma forma muito mais relaxada e externaliza a sua criatividade.

Consideremos ainda que o aluno se envolveu na coletividade por realizar seu trabalho em grupos, fortalecendo as relações entre eles. Na exibição dos vídeos produzidos, as brincadeiras, os erros de gravações, a criatividade da formatação, a utilização de um novo recurso, fez perpetuar em sua memória esses momentos e justificando ainda mais a sua utilização.

Além do mais, o reconhecimento dos colegas, ressalta neles a auto estima e o orgulho do reconhecimento das outras pessoas. O descobrir que é capaz, que superou, que alcançou, é fundamental para o aluno e nesse aspecto as imagens contribuem. A certeza de que suas produções serão vistas e auxiliarão outras pessoas. Ainda ressalta a importância e a utilidade do seu trabalho, fazendo com que os alunos tenham um maior interesse em realizar esse projeto.

Outro estímulo explorado foi à participação no *Desafio da Química Nova Interativa*, que é um concurso nacional e aguçou a competitividade dos alunos que se

The screenshot shows the Facebook page for 'Química Nova Interativa'. The page features a search bar at the top, navigation links for 'Página inicial' and 'Publicar', and a 'Criar página' button. The main content area displays a list of video posts under the category 'Química Nova Interativa'. The posts include:

- Química e agropecuária** (5 de dezembro): www.facebook.com/qnint/posts/636224943068194, www.facebook.com/qnint/posts/639135416110480, www.facebook.com/qnint/posts/641524742538214, www.facebook.com/qnint/posts/598764766814212, www.facebook.com/qnint/posts/626433820713973, www.facebook.com/qnint/posts/638535932837095, www.facebook.com/qnint/posts/639012169456138, www.facebook.com/qnint/posts/638994202791268, www.facebook.com/qnint/posts/655396707817684, www.facebook.com/qnint/posts/621585877865434, www.facebook.com/qnint/posts/639664396057582
- Química** (5 de dezembro): www.facebook.com/qnint/posts/642589602431728, www.facebook.com/qnint/posts/651744661516222, www.facebook.com/qnint/posts/640067949350560, www.facebook.com/qnint/posts/638005052890183
- Química** (5 de dezembro): www.facebook.com/qnint/posts/642589602431728, www.facebook.com/qnint/posts/651744661516222, www.facebook.com/qnint/posts/640067949350560, www.facebook.com/qnint/posts/638005052890183

The page also shows engagement metrics such as '4 pessoas curtiram isso' and '2 pessoas curtiram isso' for different posts, along with a 'Recente' sidebar and a 'Facebook Brasil' advertisement.

empenharam ainda mais em sua realização. O vídeo do 1^o ano, Modelo atômico de Thomson, submetido ao concurso, alcançou a 7^o posição e o vídeo do 3^o ano, Éter, a 8^o



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLÓGICAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

posição, os quais podem ser acessados respectivamente em:
<https://www.youtube.com/watch?v=VlojiqNqSsg> e
<https://www.youtube.com/watch?v=GNQ6MeaPeHg>.

Fig. 1: Resultado do Desafio da Química Nova Interativa divulgada na página da sua rede social.

Em depoimento sobre o trabalho a aluna afirma:

“Eu optei pelo vídeo porque eu me sinto mais livre e tenho mais coragem de falar, então eu posso falar tudo o que eu sei... Muitas vezes as pessoas vão apresentar o trabalho e só leem e quando é em vídeo da um pouco de trabalho...porque você tem que pesquisar o que vai falar no vídeo, você tem que criar um roteiro, tem que procurar as imagens que vai por, etc. Isso faz com que você absorva mais informação ainda e na hora de editar e passar o vídeo você vai aprender mais. Então eu acho que o vídeo é uma boa opção na aprendizagem.”

CONCLUSÕES

Nesse contexto foi possível observar que essa metodologia como ferramenta no Ensino de Química é significativo, pois possibilita o ensino e aprendizagem de conteúdos muito densos, no caso os modelos atômicos. O despertar dos alunos pela disciplina, a motivação em produzir os vídeos e a própria metodologia foram muito positivas, o que justifica o uso da mesma. Por este motivo, esse trabalho vem sendo empregado em novas turmas dando continuidade aos estudos iniciais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus alunos e a equipe da Escola Estadual Maestro Francisco Manoel da Silva pela participação e desempenho na realização do trabalho e a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que ele fosse possível.

REFERÊNCIAS

CONDREY, J. F. (1996) **CONCEPTS: student made videos zoom in on key ideas**. *The Science Teacher*, 17-19, April.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. 2a ed. Trad. J. A. Lorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FILIPECKI, Ana Tereza; BARROS, Susana de Souza. UMA NOVA ESTRATÉGIA PARA O LABORATÓRIO DE FÍSICA NO 2º GRAU: ELABORAÇÃO DE VÍDEOS PELOS ESTUDANTES. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/A03.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. **INVESTIGAÇÃO DE MODELOS MENTAIS DINÂMICOS SOBRE A DISSOLUÇÃO DE NaCl POR MEIO DA ELABORAÇÃO DE ANIMAÇÕES**. VII ENCONTRO NACIONAL



34º EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, Florianópolis - SC: Universidade Federal de São Carlos – Departamento de Química, 2009. Disponível em <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/255.pdf>> Acesso em 20 nov. 2013

JOHNSTONE A. H. (1993) "The development of chemistry teaching" *Journal of Chemical Education* vol.70 no.9 pp.701-705.

JOHNSTONE A. H. (1982) "Macro- and microchemistry" *School Science Review* vol.64 pp.377-379.

JOHNSON – LAIRD, P. (1983) **Mental models**. Cambridge. Harvard.

MORAN, J. M. **O VÍDEO NA SALA DE AULA**. Artigo publicado na revista **Comunicação & Educação**. São Paulo, ECA-Ed. Moderna, [2]: 27 a 35, jan./abr. de 1995. Disponível em <<http://www.eca.usp.br/moran/vidsal.htm>> Acesso em: 20 nov. 2013.

MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M.; PALMERO, M. L. R. **Modelos metais y modelos conceptuales em La enseñanza & aprendizaje de las ciencias**. *Revista Brasileira de Investigação em Educação em Ciências*, v. 2. n. 3, p. 36-56, 2002.

PIAGET, J. (1954). **The Construction of Reality in the Child**. New York: Basic Books.

RUSSEL, J. W. et. al. **Use of simulative – synchronized macroscopic, microscopic, and symbolic representations to enhance the teaching and learning of Chemical concepts**. *Journal of Chemical Education*, Washington DC, v. 74, n.3, p. 330-334, 1994.

SCOTT, T., COLE, M., & ENGELI, M. (1992). **Computers in education: A cultural constructivist perspective**. In G. Grant (Ed.), *Review of Research in Education* (pp. 191-251). Washington, DC: American Educational Research Association.

SHUELL, Thomas J.. Cognitive Conceptions of Learning. **American Educational Research Association**, New York, v.56, n. 4, p.411-436, 1986. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/1170340?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21103124307037>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

TOFLER, A. e TOFLER, H. (1997) citação site Internet.CEAD/UnB.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. C. S. **O USO DO VÍDEO COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO E EDUCATIVO EM SALA DE AULA**. Curitiba - PR: XIX ENNGRAD, 2008. Disponível em: <<http://home.furb.br/mariadomingues/site/publicacoes/2008/eventos/evento-2008-09.pdf>> Acesso em: 20 nov. 2013.

VYGOTSKY, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.