

A UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES COMO ESTRATÉGIAS PROMOTORAS DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

José Gabriel de Moura Pessoa ¹
José Cláudio Soares da Silva ²
Magadã Marinho Rocha de Lira ³

RESUMO

O objetivo deste trabalho é investigar a contribuição dos softwares para a promoção da argumentação nas aulas de química do ensino médio. Software é todo componente virtual que precisa da intervenção do homem para sua criação e funcionamento. Nos dias atuais é bastante comum a utilização de computadores e celulares e eles não são apenas vistos como meios acessíveis de comunicação, mas podem ser utilizados como ferramentas de estudo. O papel do professor vai além da sala de aula, novos métodos de ensino e interação faz com que ocorra uma grande transformação no valor socioeducativo, dentre essa transformação podemos ver um diferencial nas relações entre professores e alunos. Relações que podem ser definidas através de métodos inovadores como o uso da tecnologia e também através da argumentação. A argumentação em sala de aula pode ser promovida por recursos digitais tais como softwares. Eles contribuem para o acesso a informações necessárias para formulação de argumentos. Este trabalho baseia-se em pesquisas feitas na rede mundial de computadores 'Internet' através do Google Acadêmico, abordando-se como uma pesquisa qualitativa de levantamento prévio de aplicativos já existentes sobre a utilização das tecnologias como ferramenta de suporte no processo de ensino. As ferramentas apontadas para esta pesquisa, foram todas selecionadas com o viés de fazer com que professores e alunos possam utilizar com uma alta rentabilidade, além de propor um discurso, tornam as aulas de químicas mais produtivas e interativas. A argumentação em sala de aula contribui para o desenvolvimento cognitivo e social do aluno.

Palavras-chave: Argumentação, Ensino-aprendizagem, Ensino de Química, Software, Tecnologia.

INTRODUÇÃO

Software é todo componente virtual que precisa da intervenção do homem para sua criação como para seu funcionamento portanto é toda plataforma que disponibiliza algum recurso virtual. Nos dias atuais é bastante comum a utilização de computadores e celulares, nessa perspectiva eles não são apenas vistos como meios acessíveis de comunicação, mas também, podem ser utilizados como ferramentas de estudo.

¹ Graduando o Curso de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco *campus* Vitória de Santo Antão – IFPE VSA, jgmp@discente.ifpe.edu.br

² Graduando o Curso de Licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Pernambuco *campus* Vitória de Santo Antão – IFPE VSA, claudiojoseclaudio4s@gmail.com

³ Professor orientador: Prof. Dra. Magadã Marinho Rocha de Lira, Prof. Dr. Do Instituto Federal de Pernambuco – IFPE magada.lira.@vitoria.ifpe.edu.br

Há softwares que possibilita ao homem novas formas de descobertas científicas, onde é utilizado como uma ferramenta tecnológica, propondo uma nova forma de explorar novos conceitos sobre o mundo em que vivemos, causando decorrência a uma nova Era, uma Era digital. Novas concepções surgiram, novas práticas, ocupações, tudo mudou em tão pouco tempo. Fala-se em Sociedade Midiática, em Era Digital, Era do Computador; a sociedade passou a ser denominada não por aquilo que é ou pelos seus feitos, mas a partir dos instrumentos que passou a utilizar para evoluir (KOHN, 2007). Desta forma entende-se então que as transformações sociais e tecnológicas estão diretamente entrelaçadas no papel em que a sociedade pensa, age e se relaciona, na qual se apropria para novas modificações.

De acordo com Kohn (2007) essas transformações passaram a ter relevância na sociedade, valorizou-se o conhecimento de tal maneira que a riqueza dos países são medidas através ao acesso à tecnologia e a sua capacidade na dominação e desenvolvimento da mesma, as informações práticas a ela se tornam o principal setor fundamental da economia internacional, fatores levam hoje à instauração de um simbolismo da tecnologia como bem maior, a ser perseguido e incorporado como uma nova prática social. A tecnologia de cada época desenvolve e estimula diferentes formas de socializar o conhecimento (RONSANI, 2016).

A humanidade vive um processo acelerado de modificações e rupturas, que se reflete em todos os setores da sociedade. Assim sendo, a educação e a informação assumem papel significativo neste processo (CARVALHO, 1997). Neste sentido é possível dizer que a tecnologia renovou diretamente a educação, professores deixaram de escrever em quadro para usarem slides, livros foram trocados por materiais digitais, a presença foi substituída por distância, ou seja, a educação EAD, e diversos outros métodos tradicionais de ensino foram substituídos por algo mais moderno e adequado para esta nova época. Tais métodos de ensino ocorre quando os alunos são receptores passivos e os professores quem detém todo o conhecimento, considera o aluno como uma tábua rasa à abordagem tradicional, tem ênfase na memorização de fórmulas e procedimentos matemáticos, com o objetivo meramente de reprodução, o que não significa que os mesmos sabem ou não dos conceitos ou da própria ciência (LIMA, 2008).

Atualmente, o papel do professor vai muito além da sala de aula, novos métodos de ensino e interação faz com que ocorra uma grande transformação no valor socioeducativo, dentre essa transformação podemos então ver um diferencial nas relações de professores e alunos e essas relações podem ser definidas através de métodos inovadores tais como o uso da tecnologia na sala de aula e também através da prática argumentativas.

Capecchi; Carvalho (2000) entendem a argumentação como um processo de interação presente em sala de aula pautado na condução mediadora de pontos de vista, que serve como poderosa ferramenta na construção do pensamento científico. A argumentação é uma prática discursiva que contempla e compõe formas de pensar ideias e expressar pontos de vista, engajando as pessoas no compartilhar e no construir conhecimentos nas diversas esferas sociais (GOULART, 2007).

Assim, acreditamos que softwares podem ser utilizados pelos professores como estratégias para promoverem a argumentação em sala de aula. Para argumentar nas aulas de química, o aluno precisa compreender os fenômenos e as transformações químicas e usar adequadamente os termos e as definições dos conceitos e os softwares podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem e fornecer as informações necessárias que os alunos precisam para formular seus argumentos. Uma vez que os mesmos facilitam o acesso a informações através de aplicativos educacionais, sites, plataformas e entre outros. Desta forma, o objetivo deste trabalho é investigar a contribuição dos softwares para a promoção da argumentação nas aulas de química do ensino médio.

METODOLOGIA

Este trabalho baseia-se, em pesquisas feitas na rede mundial de computadores ‘Internet’ através do Google Acadêmico, abordando-se como uma pesquisa qualitativa de levantamento prévio de aplicativos já existentes, abordam sobre a utilização das tecnologias como ferramenta de suporte no processo de ensino e aprendizagem. Este trabalho destaca o uso de softwares seja ela de celulares ou de computadores, elaborados para as aulas de química, softwares destacáveis serão citados através de uma tabela ao decorrer deste trabalho. Há softwares que promove a simulação de experimentos, o qual desenvolve um interesse pela química, sendo esta uma matéria de caráter eminentemente experimental (SANTOS; WARTHA; SILVA FILHO, 2009). No decorrer dessa pesquisa, identificamos a utilização de ferramentas tecnológicas contendo as principais características

- Aplicativos / software
- Jogos / software
- Computadores / dispositivo
- Android / sistema operacional

- Aplicativos

Todos os aplicativos selecionados têm como o tema proposto a aprendizagem e uma grande relação com a química, esses softwares são estudados diversas coisas desde elementos químicos até moléculas em formas 3D, todos eles são orientados para as áreas da química disciplinar.

- Jogos

Os jogos são uma das coisas que o ser humano passa a se entreter bastante, os jogos de computadores e celulares sofreram muitas aperfeiçoamentos durante essas últimas décadas, os celulares passaram a ser mais potentes e deixaram a monotonia de lado o que antes tinha apenas uma função ‘fazer ligação’ passa a ter vários papéis importantes no nosso dia a dia. O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e de jogos tem mostrado ser eficiente não só na compreensão de conceitos, mas também por despertar o interesse por esta área da ciência (DIAS, 2009).

- Computadores

Em poucas décadas o uso e o mercado de computadores estão cada vez mais crescentes e estão aumentando cada vez mais no mercado. Os computadores estão inseridos nessa pesquisa por decorrência do seu papel significativo na sociedade moderna, onde estão inseridos em escolas federais, governamentais e municipais. Diferentemente de outros materiais de apoio ao ensino, o computador propicia um certo grau de interatividade, na medida em que o *feedback* fornecido pela máquina pode ser programado em função da resposta do aluno (GIORDAN, 2005). *Feedback* ocorre quando as saídas de um sistema são roteadas de volta como entradas. No âmbito da educação, o conceito de *feedback* é essencial na aprendizagem. Neste caso específico, o *feedback* consiste nas respostas obtidas quando o elemento que aprende faz uma determinada movimentação motora.

- Android

O Android é um Sistema Operacional Móvel desenvolvido inicialmente pela Google e possui uma arquitetura baseada na versão 2.6 do kernel Linux para o controle das principais tarefas do sistema como segurança, gerenciamento de memória, gerenciamento de processos, pilha de rede e modelo de driver [Google Inc. 2011]. O kernel atua como uma camada de

abstração entre o hardware e o resto da pilha de software (MENDONÇA; BITTAR; DIAS, 2008). Esse sistema foi escolhido por possuir diversos jogos e aplicativos voltados para a área de química, e é um dos sistemas mais populares usados em todo o mundo, também foi inserido neste trabalho por ter uma grande proximidade e semelhança com a sala de aula pois cerca de quase todos os alunos possuem este recurso.

DESENVOLVIMENTO

A química por ser uma disciplina de contexto eminentemente experimental, também apresenta conteúdos abstratos e de difícil compreensão e visualização principalmente pelos alunos. Acreditamos que este problema poderia ser minimamente dissipado com a utilização de softwares específicos para as aulas de química. Por exemplo; software para demonstração de moléculas em três dimensões, jogos educativos envolvendo problemas ambientais, laboratório virtual para visualização de reações e vidrarias.

As políticas que integram o uso de tecnologias nas escolas já foram lançadas a quase uma década, um exemplo disto é o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (**ProInfo**) na qual busca promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação. O programa leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. O PROINFO oferece uma boa fundamentação e direção teórica para o desenvolvimento das atividades a que se propõe, pois apresenta seus objetivos, diretrizes, metas e sistema de avaliação com precisão (RONSANI, 2016). Esse programa além de apresentar a tecnologia e inovar as práticas de ensino, contribui para o acesso e a divulgação de informação para o processo de ensino e aprendizagem. Em contrapartida, estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os professores para uso das máquinas e tecnologias.

A procura por novos métodos de estudos parece ser um novo ponto de partida, desde então cabe ao aluno escolher esse novo modelo de aprendizagem, um exemplo e possibilidade deste novo modelo é a utilização de softwares que abordam sobre um valor construtivo na área de química.

Apresentamos a seguir um quadro com alguns softwares;

Quadro 1. Principais softwares.

NOME DO SOFTWARE	SITE DE DOWNLOAD	TIPO DE SOFTWARE	DISPOSITIVO
Periodic Table Explorer	https://www.baixaki.com.br/download/periodic-table-explorer.htm	Aplicativo	Computador/ Notebook
QuipTabela	https://www.baixaki.com.br/download/quiptabela.htm	Aplicativo	Computador/ Notebook
Avogadro	https://sourceforge.net/projects/avogadro/files/latest/download	Aplicativo	Computador/ Notebook
Cidade do Átomo	https://cienciaquimica-softwares.webnode.com.br/products/cidade-do-atomo/	Aplicativo	Computador/ Notebook
ChemSketch 12.0	https://chemsketch.soft32.com.br/	Aplicativo	Computador/ Notebook
Xenubi	Google Play Store	Jogo	Tablet / Celulares
Kalzium/Linux	https://pkgs.org/download/kalzium	Aplicativo	Computador/ Notebook
Crocodile chemistry	https://www.docsity.com/pt/documentos/	Aplicativo	Computador/ Notebook
Atomas	Google Play Store	Jogo	Tablet / Celulares
Quiz Tabela Periódica	Google Play Store	Jogo	Tablet / Celulares
PhET	https://phet.colorado.edu/pt_BR/	Aplicativo	Computador/ Notebook
RasMol 2.7.5.2	https://www.softpedia.com/get/Others/Home-Education/RasMol.shtml	Aplicativo	Computador/ Notebook
Jmol	https://www.baixaki.com.br/download/jmol.htm	Aplicativo	Computador/ Notebook
Equação Balanceada – Balanço químico Equação	Google Play Store	Aplicativo	Tablet/Celulares
Carbópolis	http://www.iq.ufrgs.br/aeq/carbop.htm	Jogo	Computador/ Notebook
Char Noblock	https://www.baixaki.com.br/jogos-online/char-noblock-2.htm	Jogo	Computador/ Notebook
Software Labvirt	https://relia.org.br/labvirt-quimica/	Aplicativo	Computador/ Notebook
ChemicPen 2.6	https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/cetramax-chemicpen.html	Aplicativo	Computador/ Notebook
Virtual Chemistry Lab 2.0	https://www.baixaki.com.br/download/virtual-chemistry-lab.htm	Aplicativo	Computador/ Notebook
Moléculas	Google Play Store	Aplicativo	Tablet / Celulares

Chemskech freeware – ferramenta de modelagem molecular	http://www.petquimica.ufc.br/software/chemskech-freeware-ferramenta-para-desenho-molecular/	Aplicativo	Computador/ Notebook
Marvin 5.2.04	https://quimica-utfpr-pb.webnode.com.br/programas/	Aplicativo	Computador/ Notebook

Fonte: Própria

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ferramentas apontadas para esta pesquisa, foram todas selecionadas com o viés de fazer com que professores e alunos possam utilizar com uma alta rentabilidade, além de propor um discurso, tornam as aulas de químicas muito mais produtivas. Entre esses softwares apresentados existem diferentes categorias entre eles; Jogos, quizzes, tabelas periódicas, química orgânica, balanceamento, e entre outros modelos, cabe apenas ao usuário qual escolher.

O programa PROINFO leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. Com isso, o acesso à informação e atualização das mesmas fica muito mais acessível e rápida contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes por oferecer os conteúdos de forma dinâmica e atrativa. Uma vez que o professor em sala de aula pode fazer uso desses recursos digitais para explicar os conteúdos, para realizar atividades individuais e coletivas e até mesmo para a avaliação. Fazendo isso, ele contribui para que suas aulas sejam mais atraentes na visão do aluno.

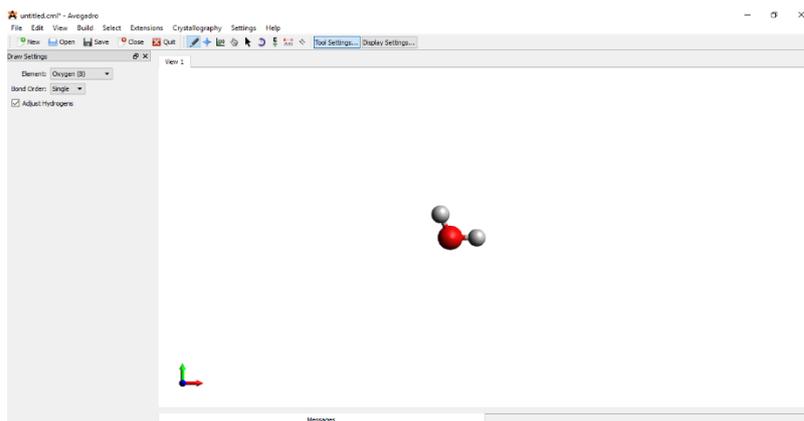
Essas informações e conhecimentos que podem ser fornecidos pelos recursos digitais favorecem aos alunos no desenvolvimento de argumentos em sala de aula. Visto que para argumentarem de maneira coesa utilizando adequadamente os termos e as definições científicas eles precisam entender o conteúdo para poderem apresentar suas ideias e justificá-las através de fundamentos científicos. Sendo assim, os recursos digitais especificamente os softwares podem promover isso já que apresentam informações necessárias para a formulação de argumentos consistentes e coesos.

Um outro ponto que destacamos é as formas que esses recursos podem ser usados pelos professores, pois, acreditamos que quando usados para realização de atividades coletivas podem favorecer ao desenvolvimento de argumentos entre os alunos e entre o professor. Uma vez que cada aluno terá uma concepção diferente sobre a atividade em questão. Então, eles podem expressar suas ideias um para o outro sobre a resolução da atividade. Como também poderá surgir dúvidas nos alunos e com a ajuda do professor para sanar as possíveis dúvidas ocorrerá

interações discursivas entre os mesmos. Tais interações estão diretamente ligadas ao desenvolvimento de argumentação em sala de aula.

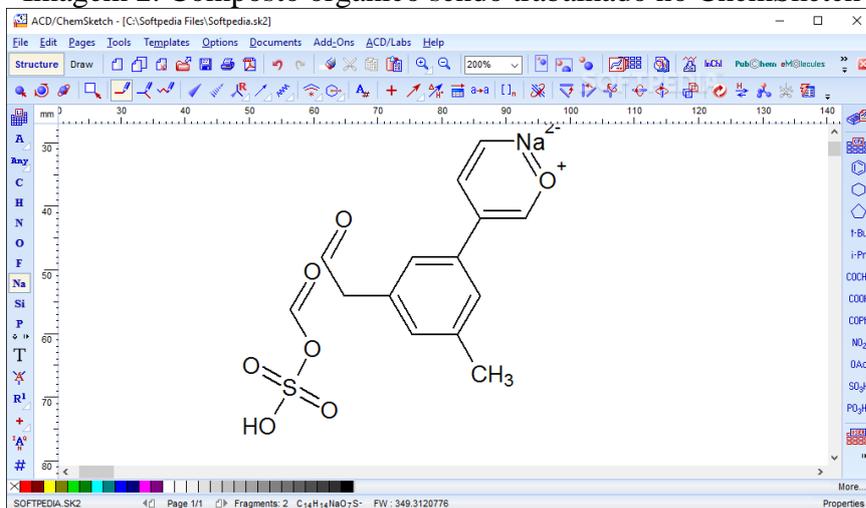
Apresentamos a seguir algumas imagens (ver imagens 1 e 2) de softwares computacionais direcionados ao ensino em química.

Imagem 1. Molécula de H₂O sendo trabalhado no Avogadro.



Fonte: Própria

Imagem 2. Composto orgânico sendo trabalhado no ChemSketch



Fonte: Própria.

Equipamentos computacionais podem desempenhar um papel importantíssimo no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Química, auxiliando o professor nesse processo e transformando a maneira como os alunos constroem esse conhecimento. O Avogadro e o ChemSketch são uns dos diversos softwares educacionais disponibilizados para o exercício do Ensino-aprendizagem, programas que permitem desenhar estruturas químicas, obtendo suas propriedades moleculares, dentre outras funções, são programas gratuitos que

podem ser utilizados livremente, contendo interface compatível com a maioria dos editores de texto e com a Internet, são programas de fácil manipulação e usabilidade, sendo empregados na realização de diversas tarefas.

Em relação ao uso desses aplicativos, é bastante comum escolas não terem recursos suficientes para a utilização desses meios, porém não se torna obrigatório ter um laboratório de informática em mãos, basta apenas o docente ter um hardware que o permita a utilização desses meios ter uma boa argumentação para promover um discurso científico e criar um diálogo entre professores e aluno.

Avogadro e o ChemSketch dois aplicativos de computadores que conseguem demonstrar os tipos de diferentes moléculas, esses aplicativos conseguem decifrar a linguagem química e permite o usuário aprenda com interação, enfim esses dois aplicativos conseguem fazer enxergar o mundo de uma maneira totalmente diferente, e o quão complexo ele é. Isto faz o aluno despertar sobre a química, e com a interação ‘quebrar barreiras’ que onde muitos estudantes relatam, pelo simples fato da química ser uma disciplina de exatas é considerada ‘difícil’. Isto ajudará ainda mais o papel do docente pois a tecnologia servirá como um meio de transportar conhecimento em massa, e ainda sim melhoraria a relações argumentativas diárias entre eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas computacionais ‘softwares’ possuem um grande valor para auxiliar o aluno no processo de aprendizagem, portanto é uma ferramenta poderosa para auxiliar o professor no ensino de ciências. Diversas questões problematizam a dificuldade dos professores e alunos para o não uso destas ferramentas, vão desde a indisponibilidade de espaço adequado até o pouco preparo do professor para inter-relacionar seus conhecimentos específicos com as novas tendências no ensino. Mas com a interação entre aluno professor obtemos um diálogo argumentativo que é capaz de revolucionar essa problemática.

Existem diversos softwares livres que podem ser adotados nas escolas públicas, não só no ensino de química mais também no ensino de qualquer outra disciplina, seja os aplicativos em Android, Windows, Linux ou qualquer outra plataforma operacional. Eles podem ser usados para introdução e explicação dos assuntos, para a realização de atividades individuais e coletivas, para realização de exercícios e também para a avaliação. E desta forma podendo contribuir para a promoção da argumentação devido as suas formas de uso e por apresentarem informações científicas necessárias para a formulação dos argumentos dos alunos de forma

fundamentada e coesa. Portanto o uso desses recursos pode ser um novo método testado pelos os alunos, pois eles mesmos sentem dificuldade em assimilar conceitos químicos que lhes são repassados de forma tradicional.

REFERÊNCIAS

CAPECCHI, M. C. V. de M.; CARVALHO, A. M. P. de. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.5, no 3, Porto Alegre, 2000.

CARVALHO, M.G. Tecnologia, desenvolvimento e educação tecnológica. In: **Educação e Tecnologia**. Revista Técnico-Científica dos programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFETs PR/MG/RJ. Curitiba, 1997.

GIORDAN, Marcelo. **O COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: BREVE REVISÃO CRÍTICA ACERCA DE ALGUMAS FORMAS DE UTILIZAÇÃO**: The computer in Science Education: a brief critical review. 2005. 26 f. Curso de Educação, Iv Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

JUNGES, Charlene Karine; ORLOVSKI, Regiane. **A Importância da Informática na Educação**. 34 f. Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Faculdade Guairacá, Guarapuava, __. Cap 1.

KOHN, Karen. **O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital**. 2007. 13 f. Curso de Comunicações, Departamento de Ciência e Comunicação, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007.

LUCKESI, Cipriano Carlos. Filosofia da Educação. Ed. Cortez, São Paulo - SP, 1990.
MONTENEGRO, P. P. **Letramento Científico: o despertar do conhecimento das Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, julho de 2008.

LIMA, K. S. **Compreendendo as concepções de avaliação de professores de física através da teoria dos construtos pessoais**. Recife, 2008. 163 p. Dissertação (Ensino das Ciências). Departamento de Educação, UFRPE, 2008.

LIRA, Magadá Marinho Rocha de. **A ARGUMENTAÇÃO EM AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: A PERSUASÃO NA CONSTRUÇÃO DO DISCURSO CIENTÍFICO NA ESCOLA**. 2017. 334 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de pós-graduação em Educação Curso de Doutorado, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Cap. 1.

MASSMANN, Débora. **A arte de argumentar na sala de aula: The art of arguing in the classroom.** 2011. 23 f. Curso de Letras, Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre- MG, 2011

MENDONÇA, Vinícius Rafael Lobo de; BITTAR, Thiago Jabur; DIAS, Márcio de Souza. **Um estudo dos Sistemas Operacionais Android e iOS para o desenvolvimento de aplicativos.** 8 f. - Curso de Computação, Departamento de Ciência e Comunicação, Universidade Federal de Goiás, Catalão, ____.

MOURA, André Farias de. **A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E O AVANÇO CIENTÍFICO: A QUÍMICA EM PERSPECTIVA.**2000. 3 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Cap. 1.

ROSANE, Meirelles. **O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA: A EXPERIÊNCIA DO LABORATÓRIO VIRTUAL QUÍMICA FÁCIL: THE USE OF TECHNOLOGY IN CHEMISTRY TEACHING: THE EXPERIENCE OF VIRTUAL CHEMISTRY LABORATORY (LABORATÓRIO VIRTUAL QUÍMICA FÁCIL - LVQF).** 2000. 10 f. - Curso de Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, ____.

ROSA, Marcelo Prado Amaral; CATELLI, Francisco; FENNER, Roniere dos Santos. **Começa tudo a movimentar-se: transposição didática, ensino de Química e tecnologia.** 2012. 33 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

RONSANI, Izabel Luvison. **Informática na educação uma análise do PROINFO.**

SASSERON, L. H. **A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas.** In: XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas – 2012.

STINGHEN, Regiane Santos. **TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA UTILIZÁ-LA NO AMBIENTE ESCOLAR.** 2016. 32 f. Curso de Curso de Especialização Educação na Cultura Digital, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Cap. 5.

SANTOS, Danilo Oliveira; WARTHA, Edson José; SILVA FILHO, Juvenal Carolino da. **Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização.** 2009. 8 f. TCC (Graduação) - Curso de Química, Núcleo de Química, Universidade Federal de Sergipe -ufs /campus Prof. Alberto Carvalho, Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana-se, 2009.