

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO TIC'S E EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE PROPRIEDADES COLIGATIVAS (CRIOSCOPIA E EBULIOSCOPIA)

Alana Neto Zoch<sup>1</sup> (PQ), Lucas Vanz\*<sup>1</sup> (FM), Taciana Vendruscolo<sup>1</sup> (FM).  
[\\*lucas.vanz2012@gmail.com](mailto:*lucas.vanz2012@gmail.com)

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I- km 171- BR 285 – Bairro São José. CEP: 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo – RS.

*Palavras-chave: Experimentação, propriedades coligativas, TIC's*

**Resumo:** Frente às dificuldades relatadas por docentes e discentes sobre o ensino de química, devido ao mesmo apresentar-se descontextualizado e ser muito complexo para a compreensão necessitando de alto nível de abstração, buscou-se uma alternativa tecnológica para intensificar a relação teoria/prática facilitando o entendimento e interpretação dos fenômenos naturais. Para isso, sugeriu-se uma sequência didática sobre o conteúdo de propriedades coligativas para alunos de segundo ano do ensino médio da escola Anchieta, Marau- RS. Nesta destaca-se o uso experimentação que vem se mostrando uma ferramenta útil para que ocorra a aprendizagem significativa dos conhecimentos químicos e aliado a esta, utilizou-se como ferramenta tecnológica um blog, meio de busca, leitura e discussão entre os estudantes. Pode-se observar o crescimento dos estudantes quanto a busca autônoma pelo conhecimento e interpretação de fenômenos naturais, dessa forma, participando ativamente no processo de ensino/ aprendizagem.

### Introdução

O ensino de química no Brasil vem passando por sérios problemas nos últimos tempos. Em sua maioria não está cumprindo um de seus maiores objetivos: formar cidadãos críticos que sejam capazes de pensar e agir de maneira justificada perante a sociedade (PCN, 2006).

Para que isso ocorra, algumas alternativas estão sendo levantadas em diversas pesquisas: o trabalho interdisciplinar, a aplicação de situações problemas, o reconhecimento do saberes prévios dos estudantes, novas tecnologias no ensino e a utilização de atividades experimentais.

Pensando desta forma, uma sequência didática foi elaborada para buscar a interação de atividades experimentais e novas tecnologias para o ensino de química. Pretendeu-se reforçar a importância da atividade experimental investigativa como forma de interação entre teoria e prática para uma melhor compreensão dos fenômenos naturais.

O uso de tecnologias será focado em uma visão construcionista, onde através de um blog criado pelo professor, informações sobre os assuntos serão fornecidas aos estudantes que deverão de forma autônoma relacionar estas com a interpretação de fenômenos do seu cotidiano. Também foram utilizadas tecnologias para a avaliação final dos conhecimentos construídos pelos estudantes através da elaboração de vídeos e áudios sobre os assuntos.

### Novas tecnologias aplicadas ao ensino de química

A interação entre as tecnologias e ensino é debatida com ênfase há muitos anos, onde se buscou desde a década de noventa uma forma de interação entre estes visando a melhoria do ensino. Sendo que se constatou nesta época:

Alguns autores mostram que há uma tendência messiânica de colocar a tecnologia e o computador como salvadores da educação e dos estudantes, livrando-os das aulas chatas, dos pensamentos provincianos e da falta de motivação nas aulas tradicionais. Tecnologia por si mesma não é uma cura radical e não vai resolver todos os problemas. Ela pode ser uma ferramenta para resolver alguns deles, mas sua aplicação pura e simples não solucionará a maioria destes problemas. (FERRIRA, 1998, pg 1)

Pensando nisso as Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação para o Ensino Médio apontam: “Concretamente, o projeto político-pedagógico das unidades escolares que ofertam o Ensino Médio deve considerar: VIII – utilização de diferentes mídias como processo de dinamização dos ambientes de aprendizagem e construção de novos saberes” (Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio 4/5/2011 - Projetos Políticos Pedagógicos/Cap. VIII), superando a visão de que a mesma possa mudar o ensino apenas por sua existência.

Para Demo (2006), Papert (2008) e Lévy (2008) docentes e discentes trazem para a sala de aula informação e conhecimento e a aprendizagem ocorre por meio das interações sociais com objetos diversos e com os indivíduos, assim as tecnologias trazem uma nova relação do indivíduo com o saber.

“As novas tecnologias surgem com a necessidade de especializações dos saberes, um novo modelo surge na educação, com ela pode-se desenvolver um conjunto de atividades com interesses didático-pedagógicos” (LEOPOLDO, 2004, p.13). Nesse contexto de mudança, os docentes precisam saber como orientar seus alunos sobre como e onde adquirir informações, como usá-las, como ensiná-las e, principalmente, como farão essas pesquisas.

A educação é um meio de fugir da desqualificação profissional e de responder às exigências do mercado de trabalho de nossa sociedade tecnológica. Segundo Belloni (2005) *opcit* Capello (2011), faz-se necessário uma flexibilização forte de recursos, tempos, espaços e tecnologias, que abriguem a inovação constante, por meio de questionamentos e novas experiências.

A educação não pode mais viver sob o modelo antigo, sob o risco de virar virtual e invisível para a sociedade, as novas tecnologias devem ser exploradas para servir como meios de construção do conhecimento, e não somente para a sua difusão.

Dessa forma surge o construcionismo defendido por Papert que aponta, segundo Almeida:

a proposta construcionista requer uma nova epistemologia da prática pedagógica e exige aprofundamento teórico sobre o papel de cada um dos elementos envolvidos na ação. Assim, cabe ao professor a criação de ambientes de aprendizagem que propiciem ao aluno a representação de elementos do mundo, em contínuo diálogo com a realidade e apoiem suas construções e o desenvolvimento de suas estruturas mentais(1999, p.41).

O uso da internet no processo de ensino/aprendizagem gera uma grande mudança no processo de aquisição do conhecimento. O professor deixa de ser a única fonte de saber e torna-se um mediador entre a tecnologia e a produção do conhecimento pelo estudante. Assim, o estudante pode navegar por uma quantidade imensurável de sites adquirindo uma gama grande de informações, que podem ser processada e transformada em conhecimento que pode ser aplicado em outras situações cotidianas.

Conforme Oliveira (2000), os trabalhos pedagógicos podem ser coerentes com a visão de conhecimento que integre o sujeito e o objetivo, assim como aprendizagem e ensino. Dessa forma, as tecnologias podem se transformarem ferramentas eficazes na ampliação de aprendizagem do estudante, corroborando com Rodrigues:

Nesse sentido é fundamental que os docentes dominem o desenvolvimento de currículos e projetos pedagógicos em que as tecnologias da informação e da comunicação não sejam apenas ferramentas, mas recursos instituintes de novas formas de aprender e ensinar. Para que isso seja, de fato, profícuo, professores e educadores devem discutir, refletir e aplicar alternativas para o desenvolvimento e o fortalecimento de práticas que utilizam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs)(2015,p2.).

A incorporação das tecnologias nas práticas docentes faz com que professores e educandos partam para uma educação libertadora e humanista, na qual homens e mulheres se integrem na construção do conhecimento, tornando-se sujeitos ativos da sua aprendizagem, ou seja, um indivíduo participativo e responsável pela sua própria construção, evitando o sujeito passivo para se tornar autônomos e cidadãos democráticos do saber. (RAMOS, 2014).

Para que tudo isso aconteça realmente é necessário que professor e educando desenvolvam um ritmo de cooperatividade, falem a mesma língua que é a da era da informação, pois dessa forma trabalharão os interesses da juventude, sendo possível um aprendizado de forma produtiva e com resultados positivos para os envolvidos no processo ensino-aprendizagem. (RAMOS, 2014).

No ensino de química pode-se evidenciar o uso de tecnologias em diversas áreas sendo que um dos artifícios mais utilizados são jogos ou programas que buscam um modelo para os conhecimentos abstratos da química. Sendo que perante estes: “o que se observa é que estes programas educacionais tendem a ser uma coletânea de programas fragmentados em tópicos isolados e muitas das vezes sem conexão entre si”( FERREIRA, 1998, pg2.).

Além disso, utiliza-se a internet como meio de: “troca de informações sobre projetos e muitas outras atividades desenvolvidas entre pesquisadores, alunos e professores de várias escolas, em diferentes cidades, regiões e países, por meio de *e-mail* (*eletronic-mail* ou correio eletrônico), grupos de discussão, fóruns, chats, vídeo e teleconferências” (BENITE, 2015, pg6.).

Pode-se observar que pouco é realizado para utilizar as tecnologias em uma visão construcionista onde o computador é apenas uma ferramenta que servirá para os estudantes, com mediação do professor, construir conhecimentos científicos

perante assuntos desta área do conhecimento. Dessa forma a preocupação em relação ao uso das tecnologias no ensino de química é constante.

## **Experimentação aliada às tecnologias**

As atividades experimentais foram introduzidas em sala de aula com o objetivo de tornar o conhecimento científico mais próximo da comunidade escolar e de aliá-lo ao ensino teórico, pois, muitas vezes os estudantes possuem o conhecimento teórico, mas não sabem como aplicá-lo.

Segundo Galiazziet *al.* (2001) é consenso que a experimentação é uma atividade fundamental no ensino de Ciências. E, apesar de sua implantação nas escolas ter ocorrido há mais de cem anos, ainda é objeto de muitas críticas em relação aos resultados alcançados demonstrando que as atividades experimentais são pouco freqüentes e apenas de caráter empírico.

De acordo com Carvalho e colaboradores (1999), para que a atividade experimental tenha caráter investigativo e possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, a resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica.

Concorda-se com Barberá e Valdés(1996) *apud* Galiazziet *al.* (2001) que as atividades experimentais deveriam desenvolver atitudes e destrezas cognitivas de alto nível intelectual e não destrezas manuais ou técnicas instrumentais. Para que a experimentação atinja estes objetivos, a forma como a mesma pode ser apresentada é abordando problemas abertos como os autores Silva e Nuñez destacam:

Por meio de experimentos, a atividade experimental pode converter-se numa atividade cognoscitiva criadora e, para isso não se devem utilizar tarefas reprodutivas, mas investigativas e produtivas nas quais possam ser construídos e empregados os conhecimentos assimilados. Nesse sentido, a aprendizagem a partir de problemas pode ser um dos meios importantes para desenvolver as potencialidades criativas dos alunos, como também pode ser considerada uma estratégia que mobiliza os conhecimentos e habilidades dos alunos, na relação teoria e prática, baseada na aplicação de problemas relativos a seus interesses quanto ao contexto (SILVA e NUÑES, 2002. p.1199).

Como relata Gíl-Perez e colaboradores (1999) as atividades experimentais são apontadas como a solução que precisaria ser implementada para a tão esperada melhoria no ensino de Ciências.

A utilização de atividades experimentais no ensino de Química tem por objetivo, portanto, desenvolver o estudante para torná-lo um sujeito com maior capacidade social e intelectual, e com o avanço da tecnologia percebe-se uma substituição e crescente utilização de programas e aplicativos de celulares para observar, o que antes era necessária montagem e utilização de vários equipamentos. A partir disso, nota-se

a necessidade do emprego de atividades experimentais que utilizem os diferentes aparatos tecnológicos como possibilidade de desenvolver um ensino aprendizagem mais significativo, com instrumentos que estão sempre a mão, utilizando metodologias que os aliem de forma contextualizada.

## Metodologia

A sequência didática foi aplicada em cinco encontros de quarenta e cinco minutos cada, com uma turma de segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Anchieta, localizada na cidade de Marau – Rio Grande do Sul. A realização das atividades ocorreu no turno inverso durante as aulas de Seminário Integrado. Foram utilizados dois ambientes dentro da escola: as salas de aula e o Laboratório de Ciências.

De uma forma geral os encontros referentes às propriedades coligativas seguiram a seguinte sequência de atividades (Figura 1):

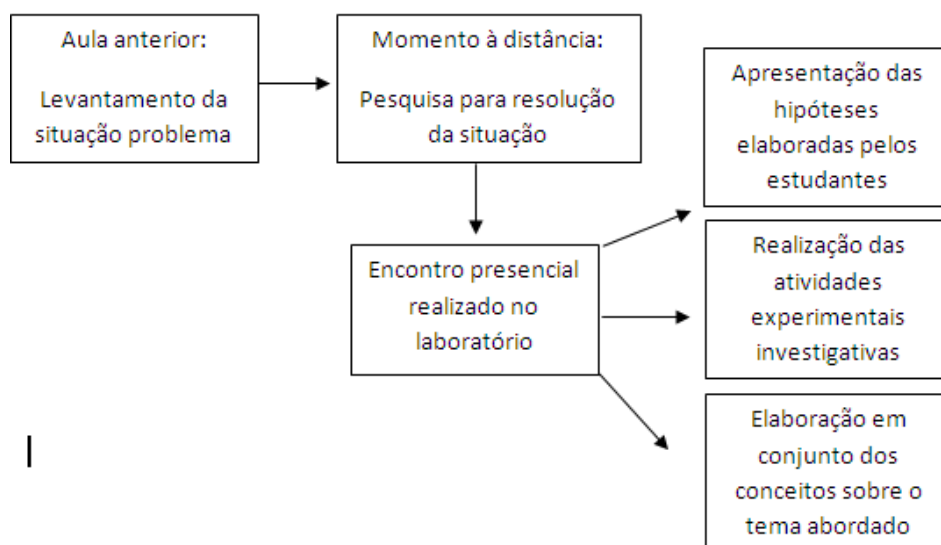


Figura 1. Sequência das atividades realizadas em cada encontro.

Como meio de pesquisa para os estudantes, foi criando um blog <http://sopcoligativas.blogspot.com.br/> onde foram elaborados tópicos com perguntas, fotos das atividades experimentais realizadas, textos complementares dentre outras mídias, para que os estudantes de forma autônoma construíssem os conhecimentos sobre os assuntos. A sequência de atividades realizadas em cada encontro segue no quadro1, sendo que foram destinados espaços para pré-testes, discussão do

conhecimento pesquisado tendo como apoio o blog, realização das atividades e avaliação do processo.

**Quadro 1: Atividades realizadas dentro da sequência didática.**

Encontro	Atividade	Objetivo	Tempo
1º	Tempestade cerebral Introdução da primeira situação problema	Sondar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre crioscopia e ebulioscopia	45 min
2º e 3º	Discutiu-se sobre crioscopia seguindo metodologia do organograma anterior. Introdução a segunda situação problema	Constatar de que forma os estudantes construíram os conhecimentos utilizando o blog. Relacionar os resultados da atividade experimental com as hipóteses dos estudantes sobre o fenômeno de crioscopia	90 min
4º	Trabalhou-se com os conhecimentos de ebulioscopia segundo a metodologia proposta. Introdução a avaliação das atividades	Analisar a evolução na postura do estudante quanto a construção do conhecimento de forma autônoma. Compreender a aplicação dos conceitos de ebulioscopia em fenômenos naturais.	45 min
5º	Avaliação dos estudantes através da produção de um vídeo ou áudio	Avaliar como ocorreu o processo de ensino/aprendizagem, buscando detectar possíveis falhas no processo.	45 min

A estratégia de ensinagem, tempestade cerebral (pré-teste), teve por como objetivo sondar os conhecimentos prévios dos estudantes, sendo que as palavras utilizadas foram: solução, concentração, abaixamento do ponto de fusão, elevação do ponto de ebulição, membrana, diluição e solubilidade. Cada estudante sorteou uma palavra e deveria ao que esta o remetia em poucas palavras.

Para cada conhecimento científico abordado foi levantada uma situação problema onde os estudantes deveriam utilizar-se de subsídios das TIC's para tentar resolvê-las. Perante os conhecimentos de crioscopia levantou-se o seguinte questionamento: “porque em países com inverno muito rigoroso onde ocorrem tempestades de neve, utiliza-se sal de cozinha nas ruas?”, já para ebuliscopia: “quando temos água em ebulição, para cozinharos massa, por exemplo, ao adicionarmos certa quantidade de sal de cozinha ocorre a interrupção do processo de ebulição?”

Após a problematização realizada na sala de aula, os estudantes em casa deveriam acessar o blog em busca de informações para resolver a situação proposta. Para isso deveriam utilizar das diversas mídias presentes no blog para estimular a construção do conhecimento, além de buscar novas fontes de informações e dividir estas com seus colegas. O blog, portanto, pode ser utilizado para buscar informações e dividir experiências com os colegas.

Para cada assunto foram realizadas atividades experimentais investigativas com materiais simples e de fácil aquisição, sendo que referente à crioscopia os estudantes deveriam “cortar” um cubo de gelo com o auxílio de um barbante e de cloreto de sódio (sal de cozinha). Perante os saberes de ebuliscopia mediu-se a temperatura de ebulição de 50mL de água destilada. Após quatro amostras de mesma quantia de água foram separadas e se adicionou quantidades distintas de cloreto de sódio e sacarose em cada uma sendo medidas as temperaturas de ebulição de cada solução.

Seguindo os passos referentes à atividade experimental investigativa, iniciava-se a aula buscando a resposta que os estudantes haviam chegado através da situação problema. Após, busca-se hipóteses para os resultados as atividades experimentais seguidas por sua aplicação. Os resultados eram colhidos e interpretados pelos estudantes, tendo o professor apenas o papel de mediador neste processo. Para no final ser desenvolvida a teoria em conjunto estudantes/professor.

Como formas de avaliação foram realizados um pós teste para levantamento se os estudantes desenvolveram seu entendimento perante os fenômenos observados e, solicitou-se que os mesmos buscassem aplicações industriais dos fenômenos estudados e gravassem em forma de vídeo a explicação dos mesmos para os colegas, demonstrando como a tecnologia e os saberes da química interagem. O vídeo deveria ser informativo, uma reportagem de jornal ou uma paródia música, onde os estudantes deveriam expressar-se de maneira clara e objetiva, dando a possibilidade de todos compreenderem os fenômenos e suas aplicações tecnológicas.

## **Resultados e discussões**

A partir da realização da estratégia de aprendizagem denominada tempestade cerebral, pode-se ter uma noção clara dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem referente os conceitos elencados e as ideias do senso comum entrelaçadas a estes. Pode-se dessa forma, corroborando com Anastasiu e Alves (2004), perceber-se uma vasta quantidade de associações realizadas, levando em conta o nexos pessoal de cada estudante.

Quanto aos conceitos pode-se observar que em sua maioria os estudantes ficam presos a situações do senso comum, sem utilizar os conhecimentos da química para

interpretar os fatos elencados. Observa-se na colocação do estudante A, quando questionado sobre o aumento da temperatura de ebulição: “*deve acontecer sim, pois quando coloco açúcar no meu café ele parar de ferver um pouco*”. Assim, verifica-se que a associação realizada pelo estudante está baseada em sua vivência, mas desprovida de conhecimento científico para justificá-la.

Perante a colocação referente ao abaixamento da temperatura de fusão o estudante B apontou: “*deve ser algo sobre o equilíbrio de temperaturas ou sobre a troca de calor entre o ar e a água*”. Nesse caso, pode-se constatar que em momento nenhum foram evocados os conhecimentos sobre soluções, fundamental no estudo de propriedades coligativas e já discutidos anteriormente em sala de aula, demonstrando a dificuldade de utilizar os conceitos já estudados na interpretação dos fenômenos naturais descritos.

Este mesmo problema pode ser observado anteriormente, com o próprio conceito referente a soluções. Todos os estudantes relacionaram este com cálculos, mas em momento algum com uma situação prática de seu cotidiano ou com uma explicação científica, apenas foram levantadas ideias referentes a concentrações. Assim, nota-se a necessidade de uma maior contextualização do conhecimento químico, buscando a explicação dos fenômenos naturais, como afirmado nas Orientações Curriculares Para o Ensino Médio (2006).

Com o fim da atividade e direcionamento da questão problema que deveria ser respondida na próxima aula, pode-se notar que os estudantes ficaram inquietos e apreensivos com a ideia de trabalhar com o blog e com pesquisa direcionada, devido à autonomia concedida a eles.

Perante as discussões das pesquisas realizadas fora do ambiente escolar, pode-se observar a dificuldade dos estudantes em buscar e elaborar uma explicação científica para a situação problema levantada, isso se deve ao fato de os mesmos sempre receberam conceitos prontos precisando apenas decorá-los e reproduzi-los.

Por exemplo, o estudante C relatou: “*o sal é utilizado para tirar a neve e os carros conseguem passar. Deve ser porque o sal derrete a neve.*” Observa-se que o estudante identificou a função da utilização do sal de cozinha, mas não conseguiu justificar cientificamente o fenômeno que ocorre. Isso se deve a visão empirista presente nos estudantes, voltada apenas para a observação do fenômeno, dessa forma a construção do conhecimento baseia-se unicamente na observação individual de fatos (MORTIMER, 1996).

Dessa forma, o primeiro contato com o blog resumiu-se na aquisição de informações vagas e sem validade científica. Na maioria dos casos observou-se a simples leitura de textos e anotações sobre os mesmos no caderno, sem um pensamento crítico perante as informações levantadas. Na atividade experimental envolvendo crioscopia notou-se a dificuldade de elaborar hipóteses para os fenômenos que seriam realizados, onde a maioria apenas queria “ver” o que iria ocorrer. Durante a realização da atividade, os resultados foram anotados nos cadernos dos estudantes, mas estes não conseguiam interpretar os mesmos para posterior discussão, sendo que o professor colaborou para análise de dados e discussão da teoria sobre o abaixamento da temperatura de fusão, onde a interação do sal com o gelo forma uma solução e está tem o ponto de fusão menor do que as substâncias puras.



Após as discussões o estudante A, já referido afirmou: “*estamos utilizando o sal, portanto ele está dissolvendo na água, daí temos uma solução, por isso está possibilitando cortar o gelo, eu tinha lido sobre isso no material do blog*”. Pode-se perceber claramente que após a realização da atividade, os estudantes realizaram uma ligação entre os saberes práticos e teóricos estudados por eles.

Nesta aula surgiram apontamentos referentes aos *icebergs*, porque eles flutuavam na água. Para buscar uma resposta o professor instigou os estudantes a uma pesquisa através de uma atividade experimental simples, realizando um experimento referente à densidade da água em diferentes estados de agregação. Após a prática os estudantes deveriam, em casa, buscar a explicação científica para o fato, novamente dando autonomia aos mesmos no processo de ensino aprendizagem. No encontro posterior discutiu-se, de forma sucinta, o pesquisado pelos mesmos referente à geometria da molécula de água e a sua organização estrutural em uma temperatura menor, explicando o fenômeno observado.

Na atividade referente à ebulioscopia os estudantes já apresentavam uma autonomia bem significativa trazendo fontes diferentes de conhecimento, além do blog sugerido, e explicações mais elaboradas. O estudante D aponta: “*O que ocorre é que temos uma solução que por consequência possui seu ponto de ebulição diferente da do solvente puro*”. Assim, pode-se observar que alguns estudantes já estavam criando autonomia para interpretação de informação vinculadas ao blog interagindo estas com fenômenos naturais.

Quanto à realização das atividades e sua análise e interpretação de dados os estudantes necessitaram do professor apenas como um mediador delineando os rumos que os mesmos deveriam seguir. Durante as discussões realizadas pode-se identificar a compreensão do conceito de solução aplicado aos fenômenos observados, além de alguns estudantes já apresentarem e levantarem questões referentes as interações intermoleculares e das interações soluto/solvente que estavam ocorrendo.

Assim, constatou-se que a interação dos estudantes previamente com os conhecimentos presentes no blog na tentativa da solução do problema proposto, facilitou na realização das atividades experimentais. Pois, sua interação com os conhecimentos científicos o auxiliavam na elaboração das hipóteses necessárias para início das atividades, além de auxiliar em muito na interpretação dos dados colhidos.

Notou-se também a busca por novas fontes de informação além do blog, o que caracteriza uma maior liberdade alcançada pelos estudantes. Em alguns casos essas informações foram repassadas ao professor que atualizou o blog perante a participação ativa dos estudantes.

Quanto à avaliação, percebeu-se principalmente nos vídeos, que os estudantes tiveram uma escolha bem diversificada de assuntos, sendo que todos os escolhidos foram realmente referentes a propriedades coligativas, dentre estes: crioscopia para análise de leite, para armazenamento de café, a ebulioscopia na indústria química, dentre outros. Destaca-se que as pesquisas trouxeram dados interessantes e que os estudantes buscaram de forma autônoma e correta a explicação para os fenômenos, indo de encontro ao que o construcionismo aponta: os estudantes vem a construir conhecimentos tendo o professor apenas como um facilitador desta construção (ALMEIDA, 1999).

Os vídeos estavam bem elaborados e editados sendo que em alguns, foram realizadas atividades experimentais com materiais alternativos para que houvesse a explicação dos fenômenos científicos que ocorriam no processo industrial. Além disso, parte de outros vídeos foram apresentadas para demonstrar como o processo industrial ocorre, trazendo enfoque muito grande na tecnologia.

Em todos os vídeos os estudantes referenciaram as fontes de informação utilizadas, sendo que em sua maioria foram sites confiáveis da internet. A interpretação dos dados científicos presentes nos vídeos e a linguagem acessível a todos caracterizam o entendimento do fenômeno e a explicação do mesmo de forma clara e objetiva. Aplicando dessa forma os conhecimentos estudados e pesquisados em situações tecnológicas diferentes das discutidas em sala de aula.

Portanto, destaca-se a evolução dos estudantes, onde passaram de simples receptores de informação, como estão acostumados a ser considerados, a estudantes pensantes e atuantes no processo ensino aprendizagem, pois de forma autônoma puderam utilizar a tecnologia como fonte de informação e conhecimento aliada as atividades experimentais, construindo dessa forma o conhecimento científico perante os fenômenos das propriedades coligativas.

### **Considerações Finais**

Pode-se identificar, inicialmente, a dificuldade dos estudantes de se expressarem perante os colegas e o professor, e de chegar a uma explicação para os fenômenos observados. Após, o uso das atividades experimentais aliadas às tecnologias notou-se, pelos comentários feitos, que houve uma construção de conhecimentos que ultrapassou as barreiras empiristas perante o conhecimento científico.

Segundo ROSA (2010) *apud* Pinho Alves as atividades experimentais na perspectiva construtivista buscam superar as demais visões epistemológicas, considerando o aluno como alguém com uma história de vida recheada de experiências pessoais e portador de um conjunto de explicações construídas, que procura dar conta de suas relações com o mundo em que vive (p. 251).

Dessa forma, constatou-se que a utilização da atividade experimental aliada com a tecnologia, fez com que os estudantes estabelecessem relações entre estes de forma autônoma, facilitando o entendimento dos saberes científicos e aplicação dos conhecimentos científicos em situações do seu cotidiano.

### **Referências**

ALMEIDA, M. E.B.. Informática e formação de professores. Coleção Informática Aplicada na Educação. São Paulo: MEC/SEED/PROInfo, 1999.

ANASTASIU, L. G. C, ALVES, L. P. .Estratégias de Ensino. Disponível em: <http://www.ufmt.br/proeg/arquivos/2dc95cd453e52a78a17dcc157f04dbf6.pdf>. Acesso em 15/11/2015.

BELLONI, M.L.. *O que é Mídia-Educação*. Campinas: Autores Associados, 2005. (Coleção polemica do nosso tempo, 78).

BENETI, A.M.C, BENETI, C.R.M. O computador e o ensino de Química: Impressões versus realidade. Em foco as escolas Públicas da Baixa Fluminense: Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/153/213>. Acesso em 15/11/2015.

BRASIL. Orientações curriculares para o ensino médio. Volume 3: Ciências Humanas e suas tecnologias Brasília-2006. Ciências humanas e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CARVALHO, A.M.P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO M.C.P.S.; DATE, M.P.S.; FUJII, S.R.S. e NASCIMENTO, V.B.. *Termodinâmica: Um ensino por investigação*. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, 1999.

DEMO, P.. *Formação permanente e tecnologias educacionais*. Petrópolis: Vozes, 2006.

FERREIRA, V. F. As tecnologias interativas no ensino. *Química nova*, v.21, 1998.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA M. L.; GIESTA, S. GONÇALVES, F. P. (2001). Objetivos das Atividades experimentais no Ensino Médio: A Pesquisa Coletiva como Modo de Formação de Professores de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 2, p.249-263, 2001.

GIL-PÉREZ, D.; ET. AL. Sentido seguir distinguendo entre aprendizagem de conceptos, resolucion de problemas de lapis y papel y realización de prácticas de laboratorio? *Enseñanza de lasCiencias*, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

LEOPOLDO, L.P..- *Novas Tecnologias na Educação: Reflexões sobre a prática*. Edufal, 2002.

LEOPOLDO, L.P..*Formação docente e novas tecnologias*. 2002.

LÉVY, P.. *Cibercultura*. 2. ed. São Paulo: 34, 2008.

MARTINS, C. C; SANTOS, D. C; SANTOS, G. C. dos; COLABORADORES. As Contribuições do PIBID no Processo de Formação Inicial de Professores de Química: A Experimentação como Ferramenta na Aprendizagem dos Alunos do Ensino Médio. *Química Nova na Escola*. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36\\_4/09-RSA-164-12.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/09-RSA-164-12.pdf). Acesso 09/08/2015.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: Para onde vamos?. *Investigações em Ensino de Ciências- V.1*, pg20 -39, 1996.

PAPERT, S.. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RAMOS, P.E.. O professor frente às novas tecnologias de informação e comunicação. Disponível em : <http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/O-professor-frente-%C3%A0s-novas-tecnologias-de-informa%C3%A7%C3%A3o-e-comunica%C3%A7%C3%A3o.aspx>. Acesso em: 15/11/2015.

RODRIGUES, G. S. Novas Tecnologias, letramentos e gênero textuais digitais: interatividade no ensino de línguas. Disponivelem: [http://www.uniritter.edu.br/eventos/sepesq/vi\\_sepesq/arquivosPDF/27582/2335/com\\_id\\_entificacao/artigoautor.pdf](http://www.uniritter.edu.br/eventos/sepesq/vi_sepesq/arquivosPDF/27582/2335/com_id_entificacao/artigoautor.pdf). Acesso: 15/11/2015.

ROSA C. W. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. Revista Iberoamericana de Educación, nº 52/6, 2010.

SILVA, S.F.; NUÑEZ, I.B. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes: reflexões teórico-metodológicas. *Química Nova*. V.25, n.6B, p. 1197-1203, 2002.