

Projeto Experimentando em Ciências: adaptações e resultados de dois anos de atividades desenvolvidas

Leonardo R. Matte¹(IC), Paloma Stacke¹(IC), Lucélia Hoehne¹(PQ), Miriam I. Marchi¹(PQ), Jane Herber^{1*}(PQ).

¹Centro Universitário UNIVATES. Av. Avelino Talini, 171-Universitário CEP 95900-000| Lajeado | RS |
janeherber@yahoo.com.br

Palavras-Chave: Ensino, Oficinas, aprendizagem

Resumo: O projeto de extensão "Experimentando em ciências" do Centro universitário UNIVATES/RS atua desde o ano de 2014 ofertando Oficinas práticas de química para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Neste trabalho apresentamos um comparativo entre os resultados de 2014 e 2015, com base nos questionários respondidos pelos alunos, para comprovar a eficácia dos métodos e se realmente estão sendo desenvolvidas oficinas contextualizadas e interdisciplinares, que abrangem os conteúdos trabalhados em sala de aula pelos alunos, fazendo assim a ligação entre a teoria e a prática, que resulta no aprendizado significativo.

Introdução

O método de ensino de ciências é alvo de muitas críticas e desacordos, fato devido à tendência de dar uma posição passiva ao aprendiz, tornando-o mero ouvinte em aulas expositivas que abordam temas que deveriam ser trabalhados com mais dinamismo. As aulas teorizadas que são propostas aos estudantes tratam de assuntos que na maioria das vezes estão desconectados do dia a dia, ou seja, à nada visto previamente pelos discentes, concordamos com Moreira (2012) quando coloca que o fator isolado mais importante que influencia na aprendizagem significativa, é aquilo que o estudante já sabe (MOREIRA,2012). Essa forma de transmitir conhecimento é deficiente, principalmente se falando de estudo de ciências da natureza, pois nessa área deve-se instigar uma autonomia ao futuro "pesquisador", com o objetivo de despertar a vontade de ter mais conhecimento, fazendo com que o estudante se torne autônomo em suas pesquisas e conclusões. Além do mais, as aulas teóricas se tornam massivas, distorcem o que a frase "ser cientista" deveria provocar nessas mentes em formação. Dessa forma, é necessário fazer uma ligação entre os conteúdos que são trabalhados com o que já foi desenvolvido em outras aulas ou atividades, para Ausubel apud Moreira (2012) a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação ancora-se a conceitos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Metodologias diferenciadas e importantes no processo de construção do conhecimento nem sempre são adotados nas escolas, entre elas a abordagem interdisciplinar a contextualização e o educar pela pesquisa que são indicados em documentos oficiais como nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2012) e que já vinham sendo referenciadas na Lei de Diretrizes e Bases (1996) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999). Métodos de ensino diferenciados, na qual o estudante deixa de ser uma figura passiva, e que desenvolve suas atividades baseado no que já sabe, ou seja, baseado nos conhecimentos já adquiridos, resultará em uma aprendizagem significativa, e não um conhecimento mecânico, como afirma Moreira (2012).

Assim, iniciativas com essa metodologia são necessárias. O Experimentando em Ciências é um Projeto de Extensão desenvolvido desde o ano de 2014 no Centro Universitário UNIVATES, Lajeado-RS. Sendo seu corpo formado por professores e graduandos da instituição, o projeto tem o objetivo de proporcionar oficinas experimentais de ciências exatas aos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio das regiões do Vale do Taquari, RS, instigando e investindo no interesse dos estudantes à se questionarem a reconstruírem seu conhecimento, agregando aprendizado significativo e contextualizado. As oficinas são realizadas nos laboratórios da IES na grande maioria das vezes, e oferecem aos interessados a possibilidade de desenvolver experimentos científicos com materiais de ótima qualidade com roteiros testados e avaliados previamente pelo corpo do projeto. A grande questão que o projeto circula é o aprendizado significativo dos estudantes, ter noção de que a aula experimental é tão importante quanto a teórica na formação do conhecimento, e as duas devem andar lado a lado. O ponto principal para se poder assegurar a validação desse aprendizado é o fato de serem aplicados questionários ao longo das oficinas, que quantificam o aproveitamento e seus dados são utilizados para aprimorar as técnicas de ensino e escrita de artigos.

Este trabalho tem por objetivo demonstrar um comparativo entre os resultados do projeto de extensão Experimentando em Ciências da UNIVATES entre os anos 2014 e 2015. Para isso, foi feita uma comparação entre atividades realizadas, número de estudantes atendidos em cada uma das séries (9º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio), quais foram as atividades práticas melhor conceituadas pelos discentes ao longo das oficinas, quais as opiniões deles à respeito de melhorias nas experiências e certamente, se os objetivos específicos do projeto foram realmente alcançados com o passar destes anos. Fazendo esse comparativo pretende-se avaliar se o projeto contribuiu com o a aprendizagem dos envolvidos e também relatar algumas das evidências que comprovam a necessidade de estudos práticos na formação do conhecimento científico no Ensino Fundamental e Médio. O trabalho também expõe alguns dos principais fatores que impossibilitam aos professores desenvolverem aulas práticas com seus alunos, além de demonstrar como o projeto de extensão tem realizado atividades extensionistas voltadas para a comunidade escolar.

Organização e desenvolvimento das oficinas

A equipe do projeto inicialmente seleciona alguns conteúdos que são desenvolvidos no Ensino Fundamental e Médio, elabora alguns experimentos, testa, prepara os materiais necessários e propõe para os professores interessados que entram em contato com os bolsistas do projeto. Os professores das turmas interessados no projeto, então, podem selecionar alguns conteúdos previamente elaborados ou então, explicar que quer uma prática relacionada ao conteúdo que está desenvolvendo com seus estudantes, pois as oficinas são desenvolvidas de acordo com a gramática desenvolvida em sala de aula, dando grande importância à contextualização dos alunos para um melhor aproveitamento.. Assim, os bolsistas do projeto adaptam as práticas de acordo com o combinado com o professor interessado. Além disso, o professor deve informar o número de estudantes e a data do encontro.

Após esse contato os bolsistas já têm uma base para a busca de experimentos compatíveis com a turma, sendo no seu próprio arquivo, ou dependendo de temas específicos, inicia-se uma pesquisa atrás de novas práticas. Todas essas práticas selecionadas para as oficinas são testadas em laboratório mais de uma vez e apresentadas para os professores/coordenadores do projeto, que por sua vez opinam a respeito da viabilidade e possíveis alterações no roteiro e desenvolvimento dos experimentos. Após definidas as práticas, são efetuadas requisições de equipamentos e vidrarias com a equipe responsável pelo setor de laboratórios da instituição, assim como também dispositivos audiovisuais para o dia da apresentação.

O desenvolvimento dos experimentos pelos alunos e a ordem de apresentação dos slides, facilitaram no momento de responder os questionários. No ano de 2014 foram respondidos 3 tipos de questionários diferentes ao longo das oficinas. Num primeiro momento o de *Ideias prévias*, com o intuito de quantificar o conhecimento prévio dos estudantes a respeito de assuntos ligados ao laboratório, e se ter conhecimento se eles costumam desenvolver aulas práticas nas suas escolas, e qual a frequência destas. Ao longo da oficina, foram disponibilizado o *Questionário de Exercícios*, considerado o mais importante pela equipe, pois nele haviam questões que abordavam as práticas desenvolvidas durante a oficina, podendo-se fazer um comparativo com o de *Ideias prévias* e quantificar o aproveitamento da oficina, o aprendizado que realmente ocorreu. Por último, foi aplicado o *Questionário de avaliação*, na qual o estudante foi colocado na posição crítica, e avaliava diversos aspectos da oficina, como, por exemplo, a qualidade da infraestrutura, dos temas abordados e até do desempenho dos bolsistas, todos esses dados utilizados para aperfeiçoar as técnicas de ensino, e até modificar e priorizar algumas das práticas julgadas como de preferência da maioria dos estudantes.

Já no ano de 2015 foram adotados apenas dois tipos de questionários, o de *Exercícios* para os estudantes e o *questionário dos professores*, contendo questões, dentre elas “Quais as maiores dificuldades no ensino de ciências?”, pois ao longo do primeiro ano de existência do projeto, os integrantes verificaram que foi necessário avaliar, também, aspectos ligados a atividades dos docentes, que estão durante muitas horas da semana envolvidos com seus estudantes, e percebem com mais facilidade quais são suas maiores dificuldades relacionadas com o ensino de ciências.

No dia da oficina, os bolsistas organizam o laboratório e a sequência das atividades. Assim, no momento em que os estudantes são recebidos no laboratório, são instruídos à assinar a lista de presença, que é a forma utilizada para se ter controle do movimento anual, e logo em seguida recebem um jaleco e são dispostos em grupos pelas bancadas. Num primeiro momento os bolsistas se apresentam e fazem uma introdução à oficina. Nesta etapa, são apresentados os objetivos do projeto, medidas de segurança no laboratório e também um breve reconhecimento de vidrarias, primeiros socorros e do próprio ambiente, sendo que essa parte introdutória é extremamente importante para que os estudantes tenham noção dos riscos envolvidos em se trabalhar neste local, e se sintam mais familiarizados.

Após essa etapa é dado início ao desenvolvimento dos experimentos, planejados de forma à atrelar a teoria com a prática. Inicialmente foram apresentados quais seriam as vidrarias utilizadas na prática, assim como seus reagentes e a sequência dos experimentos propriamente dita. Os estudantes desenvolvem as

práticas em equipe sobre a supervisão dos bolsistas. Pelo tempo que as turmas dispõem no período escolar (turno da escola), geralmente foram feitas quatro práticas por turno, ou oficina, sendo que os estudantes tiveram um tempo de intervalo entre elas. Ao longo das práticas também foi dada ênfase à questão da separação de resíduos no laboratório, sendo que ao final de cada prática foi feito o recolhimento destes e limpeza das vidrarias.

Ao final de cada experimento, foi iniciada uma roda de questionamentos, na qual os estudantes tiveram participação ativa no desenvolver da lógica de cada prática, e eles foram instigados à pensar para chegar ao "por quê" de tal reação ocorrer, sendo encarregados de explicar na sua percepção e nas suas palavras o que de fato aconteceu na prática, qual a explicação científica dela. Toda essa ênfase ao raciocínio lógico dos estudantes lhes desperta a noção de que são providos de grande capacidade, de solucionar questões. Logo após esse debate, foram então apresentados os slides pelos bolsistas com as explicações das práticas, onde foi feito um complemento nos conceitos científicos. No final das oficinas os estudantes foram instruídos à organizar e limpar os itens utilizados nas práticas, e foram convidados à visitar novamente o laboratório para uma nova dinâmica. As oficinas são ofertadas pelo projeto e em contrapartida, os estudantes nos proporcionaram importantes experiências pedagógicas e principalmente os dados que foram coletados dos questionários respondidos por eles. Esses dados foram tabulados, e organizados para possibilitar a escrita de artigos, e verificar se o objetivo do projeto realmente foi atingido, auxiliando o Ensino de Ciências à comunidade.

Resultados e discussão

Em 2014, foram realizadas pelo projeto de extensão "Experimentando em ciências" 21 oficinas para 11 diferentes escolas, sendo 10 do Vale do Rio Taquari e 1 do Vale do Rio Pardo, atendendo um total de 22 turmas desde o 9^o ano do Ensino Fundamental até o 3^o ano do Ensino Médio, totalizando 426 alunos atendidos.

Para o 9^o ano do Ensino Fundamental foram atendidos 31 alunos e as oficinas abordavam principalmente métodos de separação de misturas, com práticas como "Dissolução fracionada e filtração simples" (processo de purificação da água), "Carvão ativo" (processo de purificação de fluídos por meio da adsorção). As práticas mais votadas pelos estudantes foram: " Separação Magnética"(separação da limalha de ferro misturada na sílica por meio das propriedades magnéticas) e "Solução Camaleão"(processo de formação de um indicador de ácido/base).

Nas turmas de 1^o ano do Ensino Médio totalizaram 5 oficinas e 101 alunos atendidos em 2014, sendo realizados experimentos relacionadas com Tabela periódica e reatividade dos metais, com práticas como " Reação do sódio com a água" (verificar a formação de uma base forte) e " reação de metais com ácidos"(para aprender conceitos de potencial de deslocamento e fila de reatividade dos metais). As práticas melhor conceituadas no primeiro ano foram "teste de chama" (visando estudar a energia quantizada e subníveis de energia)".

Foram realizadas 3 oficinas de 3^o ano do ensino médio, totalizando 54 alunos atendidos. As práticas desenvolvidas abordavam assuntos como Solubilidade de compostos orgânicos, e as práticas mais interessantes segundo os alunos foram

“Semelhante dissolve semelhante”(para verificar conceitos de polaridade e "Camada sobre camada" (com o intuito de desenvolver assuntos relacionados com polaridade e densidade de substâncias em uma mistura).

Em 2014, se teve uma maior procura por oficinas destinadas ao 2º ano do Ensino médio, totalizando 240 alunos atendidos. Nessa série foram desenvolvidos experimentos relacionadas com soluções e propriedades coligativas, que englobam práticas como " Sempre cabe mais um (prática onde se verifica a solubilidade entre álcool e água)" e " Ebulioscopia" (experimento que visa demonstrar a mudança das propriedades de um solvente quando em contato com um soluto). Com base nos questionários respondidos, as práticas mais interessantes pelos estudantes foram: “Pasta de dente de elefante” (Reação de decomposição da água oxigenada, que junto ao detergente faz crescer uma parede de espuma) e “Semelhante dissolve semelhante” (prática que engloba conceitos de polaridade e solubilidade).

Já no ano de 2015, foram realizadas pelo projeto de extensão “Experimentando em Ciências”, 44 oficinas, para 18 diferentes escolas, sendo todas do Vale do Rio Taquari, atendendo um total de 45 turmas desde o 9º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio, totalizando 845 alunos atendidos.

No 9º ano do Ensino Fundamental foram 182 alunos e as oficinas abordavam principalmente métodos de separação de misturas, com práticas como "Destilação simples"(processo de separação de misturas homogêneas baseado na diferença de Ponto de ebulição)", "Dissolução fracionada e filtração simples (processo de purificação da água). As práticas melhor conceituadas pelos alunos foram "Separação Magnética" (separação da limalha de ferro misturada na sílica por meio das propriedades magnéticas) e "Sempre cabe mais um" (prática onde se verifica a solubilidade entre álcool e água).

As turmas de 1º ano do Ensino Médio totalizaram 11 oficinas e 238 alunos, sendo realizados experimentos relacionadas com Tabela periódica e reatividade dos metais, com práticas como “Teste de chama” (visando estudar a energia quantizada e subníveis de energia) e "reação de metais com ácidos"(para aprender conceitos de potencial de deslocamento e fila de reatividade dos metais). As práticas melhor conceituadas no primeiro ano foram " teste de chama" e "reação do sódio com a água".

Nesse ano, também se teve uma maior procura por oficinas destinadas ao 2º ano do Ensino médio, totalizando 258 alunos atendidos. Nessa série foram desenvolvidos principalmente experimentos relacionados com Termoquímica e propriedades coligativas, com práticas como "Ionização de um ácido" (para trabalhar a energia liberada nas reações) e "Ebulioscopia" (experimento que visa demonstrar a mudança das propriedades de um solvente quando em contato com um soluto). Analisando os questionários respondidos, as práticas mais votadas pelos estudantes foram: "Crioscopia” (Analisar a diminuição da temperatura de congelamento da água quando em contato com um soluto) e "Pasta de dente de elefante" (Reação de decomposição da água oxigenada, que junto ao detergente faz crescer uma parede de espuma).

No 3º ano do Ensino Médio, foram 167 estudantes atendidos. As práticas desenvolvidas abordavam assuntos como Solubilidade de compostos orgânicos, e as práticas mais interessantes segundo os alunos foram "Iodo e solubilidade" (para verificar conceitos de polaridade e solubilidade) e "Geleca" (com o intuito de desenvolver assuntos relacionados com a síntese de polímeros e suas propriedades).

A figura 1 evidencia o crescimento na procura do Projeto pelas escolas da região.

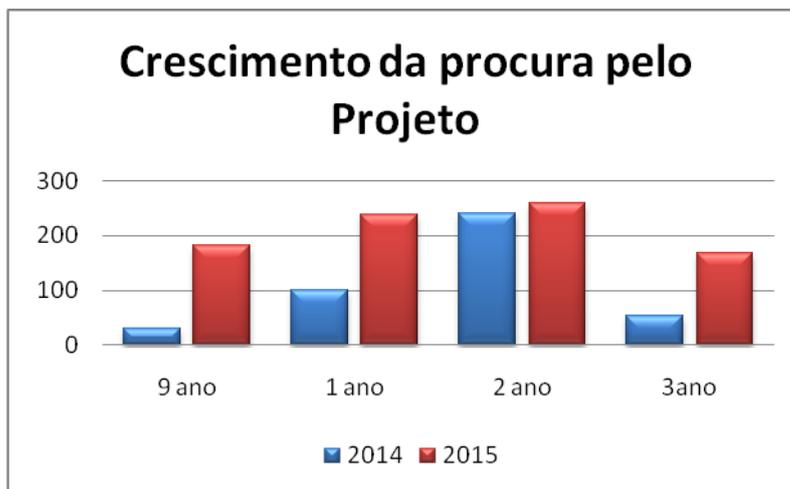


Figura 1: fonte os autores

Como pode ser visto, entre 2014 e 2015, houve um aumento em todas as séries pela oferta do projeto Experimentando em Ciências, justificando a importância da existência deste para auxiliar na aprendizagem dos estudantes na área de Ciências Exatas.

A figura 2 evidencia a distribuição das oficinas ofertadas entre os anos de 2014 e 2015.

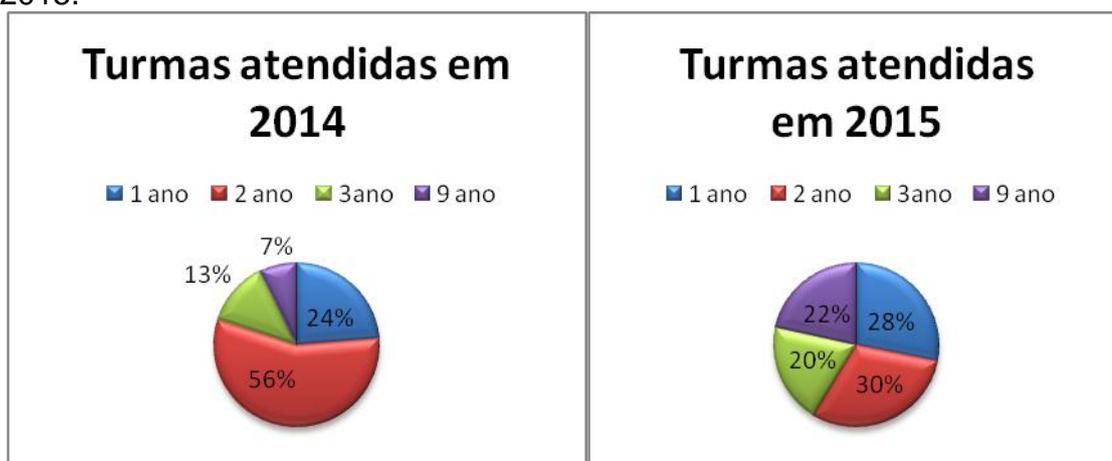


Figura 2. Total de turmas atendidas pelo projeto entre 2014 e 2015
Fonte: os autores

De acordo com os resultados, verificou-se que em 2014 a turma de 2º ano teve 56% dos atendimentos e em 2015, houve uma melhor distribuição entre as demais

turmas, verificando que houve uma procura maior entre todas as turmas pelas escolas em 2015, significando que o projeto atingiu mais turmas em 2015.

A partir da análise dos questionários de ideias prévias de 2014 e 2015 foi possível fazer algumas afirmações à respeito das maiores dificuldades encontradas no Ensino de Ciências tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, mais propriamente com enfoque na química. Inicialmente, pela parte docente no processo de ensinar. Os estudantes alegam que não têm aulas práticas e ficou evidenciado que em muitas escolas tem laboratório de Ciências, porém, não são usados.

Já, o questionário respondido pelos professores, trouxe vários aspectos relevantes às dificuldades em desenvolver aulas práticas com suas turmas, dentre elas: os professores alegam que sua carga horária nas escolas já é bastante pesada, não sobrando muito tempo livre pra planejar aulas práticas, ou pelo menos não teóricas, na qual o estudante teria papel direto no processo de ensino, e assim também não há tempo pra desenvolvê-las em sala de aula, pois a grade curricular já é pouco flexível, então por que se deveria mudar o método de ensino, apostar numa tática que não é conhecida e que pode resultar em apenas tempo perdido e matéria escolar atrasada? Segundo GUIMARÃES (2009), quando se pretende inserir uma estratégia pedagógica que fuja às práticas comuns, é necessário ficar atento ao desafio de aliar as metodologias tradicionais às novas propostas de construir o conhecimento, caso contrário o trabalho pode tender ao fracasso.

Já os professores que afirmaram ter tempo suficiente, serem adeptos e ter conhecimento da grande importância das aulas práticas também apontam outro grande problema: a falta de laboratórios (nem que seja um espaço para as aulas práticas), equipamentos, reagentes, sendo que a atividade experimental desta forma, é impossibilitada pela falta de recursos. As dificuldades que impedem o desenvolvimento de aulas práticas não devem impossibilitar os estudantes à viverem essa grande experiência pedagógica. Por isso oferecer oficinas experimentais, em um ambiente com laboratórios padronizados (nível universitário), atividades contextualizadas, e materiais de última geração é um grande auxílio aos alunos e professores.

Conclusão

O projeto Experimentando em Ciências, em dois anos de existência, atendeu 1271 estudantes do 9º do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Fazendo com que esses estudantes pudessem ter contato com experimentos, e que fosse possível conectar a teoria com a prática. Também, ao longo desse tempo, houve adaptações do projeto para que pudesse melhorar o atendimento e a necessidade de cada professor, ofertando oficinas dos conteúdos que estavam sendo desenvolvidos em sala de aula. Foi verificado que, essas ações podem contribuir para auxiliar tanto o professor como o estudante. Assim, o projeto Experimentando em Ciências conseguiu auxiliar um número expressivo de estudantes e professores no Ensino de Ciências.

As atividades desenvolvidas pelo projeto evoluíram muito nesses dois anos, e seu objetivo de possibilitar aos alunos compreensão de conteúdos de ciências utilizando a aula experimental, a fim de tornar a aprendizagem significativa e

contextualizada foi plenamente alcançado, pois diferentes experimentos desenvolvidos no laboratório oportunizaram aos alunos uma complementação dos estudos de sala de aula o que foi identificado na análise de questionários que os alunos responderam. Havia também o objetivo de desenvolver no aluno atitudes de planejamento para chegar a soluções possibilitando que este trabalhe com base em hipóteses e assim exigir uma reflexão para tomar decisões e julgar fatos.

O objetivo foi plenamente alcançado, destaca-se o envolvimento dos alunos durante a execução dos experimentos e a aquisição de conhecimentos dos alunos o que foi constatado por meio das questões respondidas no final de cada oficina. Identifica-se nas respostas das questões relacionadas com conteúdo específicos de cada oficina, que a maior parte dos alunos entendeu os conteúdos desenvolvidos. Os alunos avaliaram as oficinas positivamente e perceberam a importância de realizar atividades experimentais para melhorar o entendimento de conteúdos de Química. A análise dos questionários ainda possibilitou concluir que uma das maiores barreiras na utilização das aulas experimentais pelas escolas, fora a pouca flexibilidade da grade curricular, é a falta de recursos para a mesma, laboratórios equipados, vidrarias, reagentes. Sendo assim, o projeto vem facilitando essa aproximação entre teoria e prática na vida dos estudantes, propiciando um grande aprendizado que terá reflexos na sua visão a respeito do que é a ciência, ou até influenciando na escolha da suas futuras profissões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. G.; SOUSA, L. V.; FALCONIERE, A. G. **Principais dificuldades enfrentadas pelos professores de Química do CEIPEV. E Contribuição do PIBID para superá-las.** Disponível em: <<http://annq.org/eventos/upload/1330465494.pdf>> Acesso em: 13/01/16.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa.** VII Evento de Educação em Química- Araraquara, SP, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 10/04/2016

MOREIRA, Marco A. **ORGANIZADORES PRÉVIOS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.** Revista Chilena de Educación Científica, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , pp. 23-30. Revisado em 2012 Instituto de Física da UFRGS - Porto Alegre, RS. Disponível em [:http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf](http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf). Acesso em: 19/03/16