

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREPIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

CONTEXTUALIZANDO CONHECIMENTOS QUÍMICOS COM A
TEMÁTICA REFRIGERANTE

CONTEXTUALING CHEMICAL KNOWLEDGE WITH SOFT DRINKS
AS A THEME

Autor: Jheniffer Micheline Cortez (jheniffer_ddd@hotmail.com)
Universidade Estadual de Maringá/UEM
Agência financiadora: CAPES

Co-autor(es): Neide Maria Michelan Kiouranis (nmmkiouranis@gmail.com)
Universidade Estadual de Maringá/UEM
Agência financiadora: CAPES

Marilde Beatriz Zorzi de Sá (mari.zorzi@hotmail.com)
Universidade Estadual de Maringá/UEM
Agência financiadora: CAPES

Maria Aparecida Rodrigues (aparecidar@gmail.com)
Universidade Estadual de Maringá/UEM
Agência financiadora: CAPES

Resumo: No contexto das oficinas temáticas apresentamos neste trabalho, os resultados de uma Oficina que teve como tema gerador o refrigerante. Foi desenvolvida com alunos de ensino médio levando em consideração suas ideias prévias como ponto de partida para promover a construção de conhecimentos. O tema explorado possibilitou a contextualização dos conhecimentos químicos (ácidos e bases), além do estabelecimento de relações com os aspectos históricos, econômicos e sociais, especificamente aqueles relacionados à saúde. Uma avaliação do desenvolvimento dessa oficina apontou que os alunos participantes modificaram suas concepções a respeito dessa bebida, além de apreender conhecimentos relativos à sua composição e reações no organismo.

Palavras-chave: oficina temática, ensino de química, refrigerante.

Abstract: In the context of thematic workshops, we present in this work the results of a workshop which theme was soft drink. It was developed with high school students, considering their previous ideas as a starting point to promote knowledge construction. The studied theme made it possible to contextualize chemical knowledge (acids and bases), and also, the establishment of relations with historical, economical and social aspects, mainly those related to health. A workshop development evaluation pointed that the students made up their mind about this drink, and yet, learned about its composition and reaction in the human body

Keywords: Thematic workshop, chemical teaching, softdrink.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)

1 Introdução

Atualmente, ainda é constante a busca por recursos que promovam ensino e aprendizagem mais significativos. “O ensino de ciências, ou mais especificadamente o Ensino de Química, aproximadamente até a década de setenta, não se atentava a algumas dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem” (SUART e MARCONDES, 2008, p. 240). Ainda, de acordo com as autoras, na década de oitenta, começaram a ser desenvolvidas pesquisas sobre as ideias alternativas dos alunos. Tais pesquisas defendiam a importância da interação de fatores internos e externos na construção de conhecimentos. Nessa perspectiva, maior ênfase é dada à abordagem construtivista, segundo a qual, o aluno é sujeito de sua aprendizagem, portanto, agente ativo no processo de construção do conhecimento. Ao professor cabe a tarefa de mediar a aprendizagem, considerando os conhecimentos prévios e valorizando, contudo, o conhecimento científico.

Na segunda metade da década de noventa, foram implementadas as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio – DCNEM e os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999), documentos oficiais que enfatizam a importância da interdisciplinaridade e da contextualização no ensino, por meio de abordagem construtivista. Segundo os PCNEM:

Esta proposta de condução do aprendizado tem sido aperfeiçoada no sentido de se levar em conta que a construção de conhecimento científico envolve valores humanos, relaciona-se com a tecnologia e, mais em geral, com toda a vida em sociedade, de se enfatizar a organicidade conceitual das teorias científicas, de se explicitar a função essencial do diálogo e da interação social na produção coletiva. (BRASIL, 2000, p. 46).

Embora a discussão atual exija uma redefinição dos conteúdos e abordagens, um novo modo de ensinar, que valorize o aspecto processual, dinâmico e formativo, como a abordagem problematizadora, interativa e dialógica, é ainda pouco empregada nas disciplinas da área das ciências da natureza, de modo geral e, em particular, a Química. Com isso, podemos inferir que a ênfase à abordagem que valoriza a transmissão do conhecimento parece ser ainda, predominante. Apesar desse quadro, a história das investigações em didática das ciências mostra que, ao longo das duas últimas décadas, os debates acerca da dinâmica da sala de aula começaram a ganhar corpo entre alguns pesquisadores. Vários deles vêm dedicando muitas de suas reflexões à investigação acerca do que ensinar e como ensinar. Dessa forma, as pesquisas envolvendo os desafios da sala de aula, principalmente no ensino médio, passaram a ter importância fundamental na área de Educação em Ciências.

A investigação temática, pautada na concepção educacional freireana, se mostra uma das alternativas didáticas que abre possibilidades de diálogo, interação e proposta de solução a desafios que se apresentam na realidade (FREIRE, 2005). De acordo com esta abordagem,

por meio de temas é possível realizar um estudo da realidade, enfocando uma situação que tenha significação individual, social e histórica. Uma maneira muito simples de entender a abordagem

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)

temática é partir de um tema, que se relaciona a uma situação-problema, como um pretexto para o desenvolvimento dos conteúdos químicos (MARCONDES et al, 2007, p. 14).

O ensino a partir de temas pode ser organizado, dentre outras maneiras de abordagem, nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov: “problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002, p. 200).

Esses momentos, com ênfase na contextualização e problematização dos conhecimentos tiveram ao longo da última década, vários desdobramentos e, encontraram muitos adeptos entre educadores e pesquisadores.

O estudo da realidade é o momento de problematização, de estabelecimentos de relações entre o que o aluno sabe e o problema a ser estudado; a organização do conhecimento pressupõe a busca de informações para que aspectos do problema possam ser entendidos; a aplicação sugere a interpretação do problema tendo como base os conhecimentos construídos na fase de organização, e o estabelecimento de relações entre essa e outras situações problemáticas e entre os conhecimentos tratados (MARCONDES et al, 2007, p. 19).

O desenvolvimento de oficinas temáticas baseadas nos momentos pedagógicos sugeridos por Delizoicov “assume a contextualização do conhecimento como um dos princípios metodológicos” (MARCONDES et al, 2007, p. 23). Cabe ressaltar que a contextualização de temas cotidianos é característica marcante das orientações Ciências, Tecnologia e Sociedade – CTS, cuja finalidade é formar cidadãos críticos, com conhecimentos científicos e tecnológicos suficientes para atuação na realidade física e social.

Nas oficinas temáticas são desenvolvidas atividades interligadas com o tema gerador, com as quais se valoriza a experimentação como recurso no processo de ensino e aprendizagem. Por meio dessas atividades, os conceitos químicos são trabalhados de forma ampla e interdisciplinar. Nesse sentido, uma oficina temática tem por objetivo

tornar o ensino de química mais relevante para o aluno através da interligação dos conteúdos ao contexto social, [...] contribuir para que o aluno construa o conhecimento, desenvolva habilidades cognitivas e, também, atitudes capazes de valorizar esse conhecimento (MARCONDES et al, 2007, p. 32).

Fundamentados na metodologia das oficinas temáticas propostas pelo GEPEQ, um grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID, subprograma Química, elaborou uma oficina temática sobre a química dos Refrigerantes.

Segundo a pesquisa VIGITEL (2011), realizada anualmente pelo Ministério da Saúde, com maiores de 18 anos de idade, a faixa etária da população que consome mais refrigerantes na semana é aquela entre 18 e 24 anos. E anualmente, cresce de maneira significativa a percentagem de consumo de refrigerantes no Brasil. Sabendo dos malefícios causados pelo consumo excessivo dessa bebida, torna-se relevante

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

falar desse tema com os alunos no ensino médio, uma vez que estes também são consumidores de refrigerantes.

Esta temática mostrou-se apropriada para lidar com conhecimentos químicos relacionados a ácidos e bases, além dos aspectos sociais, históricos, tecnológicos e culturais. O conjunto de atividades que compõe a oficina, se mostra adequado para gerar questionamentos, propor o debate, instrumentalizar os alunos no âmbito teórico e prático. Nessa perspectiva, este trabalho apresenta os resultados da aplicação da referida oficina, para alunos do ensino médio.

2 Abordagem metodológica

O estudo com base nos três momentos pedagógicos foi realizado em sete etapas distintas, com cinquenta e dois alunos do ensino médio de escolas públicas em contra turno, por bolsistas do PIBID. O desenvolvimento das atividades se deu em momentos que ilustram, de um lado, a participação dos alunos ao realizar atividades práticas, comunicar fatos, fenômenos e teorias acerca do conhecimento científico, e de outro, o professor ao tentar intermediar o debate, para que o saber escolar se torne operacionalizável.

De modo mais detalhado, a Oficina Temática foi conduzida de acordo com as seguintes etapas e atividades:

1. Conhecimentos Prévios:
 - 1.1. Inicialmente, os alunos responderam a um questionário composto de cinco questões abertas acerca de refrigerantes, para que suas ideias prévias pudessem ser registradas e debatidas em momento posterior.
2. Problematização:
 - 2.1. Apresenta-se a questão: “Refrigerantes: Que características apresentam essa bebida que tanto fascina?”. Esse momento é importante como possibilidade para o professor promover o diálogo, mediar à discussão e, instigar o aluno a refletir e responder ao desafio de expor suas ideias e conhecimentos. Os alunos são instigados a se manifestarem em relação à composição química dos refrigerantes e, conseqüentemente, as características que tanto os fascina.
3. Organização do conhecimento:
 - 3.1. Para introduzir os conceitos químicos e promover a interdisciplinaridade com outras áreas do saber, a história dos refrigerantes é apresentada, destacando a descoberta da água gaseificada realizada pelo químico Pristey. Enfatiza-se o consumo desta bebida como medicamento e sua importância na criação do primeiro refrigerante, a Coca-Cola, em 1886. Para evidenciar a influência da mídia no consumo de refrigerantes, a história da Coca-Cola é contada utilizando-se imagens e vídeos que mostram a trajetória desde sua criação até os dias de hoje.
 - 3.2. Os alunos são divididos em grupos, com cerca de quatro integrantes, e realizam experimentos investigativos utilizando

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

materiais de baixo custo para trabalhar com os conceitos de ácido, base, reação ácido-base, potencial hidrogeniônico e indicadores.

- 3.2.1. O primeiro experimento trabalha com os conceitos de indicadores e pH, onde são utilizados como indicadores a fenolftaleína, o indicador universal e o papel tornassol, para verificar a acidez ou basicidade de algumas substâncias, como exemplo, o refrigerante, o leite de magnésia e a água. Podendo-se nesse momento evidenciar a composição ácida do refrigerante.
- 3.2.2. Em seguida, o segundo experimento é realizado com o intuito de discutir a composição química da água gaseificada presente nos refrigerantes. Os alunos expiram o ar na água, e por meio de um indicador verificam o caráter ácido da solução formada. Dessa forma, compara-se a composição da solução com a dos refrigerantes. Além disso, discute-se a liberação de gás que ocorre ao se tomar refrigerante, com base em uma propaganda da Sprite: “As coisas como são”. Neste momento, discute-se o caráter ácido dos refrigerantes provocado pela presença do gás carbônico dissolvido na água, tendo como parâmetro os experimentos.
- 3.2.3. Para verificar a composição química dessa bebida, bem como suas diferenças, os alunos recebem rótulos de refrigerantes normais e zero. Identificam cada componente e anotam, segundo as suas concepções, a função que cada um desempenha. Promove-se o diálogo, com base nas anotações, comparando com uma tabela que apresenta os componentes e a função de cada um na bebida (LIMA, 2009). Por meio dessa análise, retoma-se o conceito de água gaseificada, apresentando a reação química que ocorre ao misturar água e gás carbônico com a formação do ácido correspondente. Dessa forma, trabalha-se o conceito de ácido segundo a teoria de Arrhenius.
- 3.2.4. O experimento seguinte tem como objetivo a compreensão de uma reação ácido-base, então é analisada outra substância do cotidiano dos alunos, o leite de magnésia. Experimentalmente, os estudantes verificam o caráter básico do leite de magnésia, que ao reagir com o refrigerante, passa a apresentar caráter ácido. Partindo desse experimento foi explorado o conceito de base segundo a teoria de Arrhenius, bem como a reação ácido-base. Ao deixar a solução em repouso a coloração que indica o pH alcalino, volta a aparecer. Por meio dessa situação de ensino, instiga-se o aluno a pensar qual o fator que determinou essa mudança. Dessa maneira, fica evidente que o caráter ácido do refrigerante é proveniente do gás carbônico dissolvido na água, que ao ficar em frasco aberto, se desprende da solução que apresenta caráter básico. Além disso, os alunos puderam se remeter a uma situação cotidiana, a dos refrigerantes abertos e

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

expostos ao ar por muito tempo apresentam um gosto diferente, desagradável ao paladar da maioria das pessoas.

4. Aplicação do conhecimento:
 - 4.1. Finalizada essa etapa, volta-se a debater sobre a questão inicial: “Refrigerantes: Que características apresentam essa bebida que tanto fascina?”, e com os conhecimentos científicos construídos por meio das atividades, os estudantes discutem essa questão com a mediação do professor.
 - 4.2. Para promover uma discussão com orientação CTS, discutem-se os malefícios causados pelo consumo excessivo de refrigerantes no corpo humano, bem como a substituição destas bebidas por outras naturais e saudáveis.
 - 4.3. Finalmente, para registrar os conhecimentos desenvolvidos, os alunos respondem a um questionário que avalia os conceitos químicos trabalhados, bem como a aceitação dos alunos pela metodologia utilizada.

3 Resultados

Em linhas gerais, a oficina temática apresentou boa aceitação por parte dos alunos e professores da disciplina Química. Nota-se um grande interesse e motivação por parte dos alunos sobre a metodologia empregada, principalmente, com relação às atividades experimentais, prática “pouco utilizada pelos professores do ensino médio”, como afirmam Suart e Marcondes (2008, p. 238).

O questionário inicial realizado para identificar algumas concepções prévias dos estudantes acerca dos refrigerantes, se mostrou um momento importante de exposição de ideias que indicaram os conhecimentos que os estudantes apresentavam com base em suas vivências. As questões e respostas dos alunos estão apresentadas a seguir:

1. Vocês bebem refrigerantes?
16,5% bebem às vezes; 81,5% sempre tomam refrigerantes e 2% não tomam. Nota-se que os alunos que participaram da oficina, em sua maioria, são consumidores de refrigerantes.
2. Todos nós podemos beber refrigerantes? Por quê?
A maioria dos alunos respondeu que nem todos podem beber refrigerante, sendo esta percentagem de 75%. Dentre estes, 66,5% responderam que é porque prejudica a saúde, causa doenças ou reação alérgica; 6,5% consideraram que é devido ao preço; 6,5% afirmaram que a quantidade de açúcar pode restringir seu uso, apenas 2% se referiram ao consumo excessivo e 18,5% não sabiam. Para 25% dos estudantes, o refrigerante pode ser consumido por todos, dentre estes, 31% afirmaram que é por ser acessível; 38,5% responderam que pode ser consumido, moderadamente; 7,5% admitiram ser devido ao sabor e 23% não sabiam.
3. Do que é feito o refrigerante?
A maioria dos alunos conhecia parcialmente a composição do refrigerante, sendo esta porcentagem de 88,5%. A composição indicada e o percentual de respostas correspondem, respectivamente a: corante (18%), gás (17%); água

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

(15%); açúcar (14%); ácido (12%); água gaseificada (5,5%); essência (5%); conservante (5%); sal (3,5%); aromatizante (3%); suco (1%) e sódio (1%). 11,5% dos estudantes não sabiam da composição do refrigerante.

4. Existe alguma relação entre refrigerante e ácido-base? Por quê?

A maioria dos alunos respondeu que existe relação dos refrigerantes com ácido-base, sendo esta percentagem de 52%. No entanto, destes 70% não sabiam explicar, 23% afirmaram ser o refrigerante, composto de ácidos, 5% afirmaram que é composto por hidrogênio e 2% composto de base. Percebe-se que ao mesmo tempo em que os alunos afirmam a existência desta relação, não sabem explicar as razões e suas respostas são confusas, apresentam erros conceituais. Dentre estes, 23% sabiam da composição ácida característica dos refrigerantes.

5. Em sua opinião, refrigerantes fazem bem ou mal à saúde? Por quê?

Todos os alunos afirmaram que o refrigerante faz mal a saúde, sendo que 42% afirmaram que causa doenças, prejudica os ossos e o organismo; 23,5% se referem a composição, a presença de ácido, gás e açúcar; 11% registraram que prejudica a saúde quando consumido excessivamente; 4% afirmaram que causa celulite; 1,5% responderam que é porque não é natural e 18% não sabiam.

A análise destas questões evidencia que os alunos possuem alguns conhecimentos acerca dos refrigerantes e são grandes consumidores desta bebida. Apesar disto, todos os estudantes classificaram o refrigerante como prejudicial à saúde.

Com base nessas concepções prévias, o grupo de bolsistas do PIBID pôde reorganizar as atividades com vistas a aproximar os conhecimentos prévios dos conhecimentos científicos.

A problematização realizada com base na questão: “Refrigerantes, que características apresentam essa bebida que tanto fascina?” se mostrou um desafio importante para os estudantes que inicialmente se mostraram incapazes de responder a questão. No entanto, quando instigados com outros questionamentos que os fizeram pensar nas características do refrigerante, os mesmos passaram a participar e expor suas idéias, neste momento, representativas do senso comum.

Os experimentos: Durante a realização dos experimentos, notou-se a participação de todos os integrantes dos grupos. A maioria demonstrou dificuldades em manusear os materiais de laboratório. Apesar das dificuldades apresentadas, houve interesse, participação, interação e colaboração no desenvolvimento das atividades práticas.

Os alunos, no início das atividades experimentais não indicavam nenhuma conclusão acerca dos conceitos químicos. Contudo, na medida em que os questionamentos e mediação do professor se apresentavam aos grupos, os conhecimentos químicos envolvidos em cada atividade, se mostraram fundamentais. Nesse sentido, a transposição dos conhecimentos de senso comum para o conhecimento científico se mostrou essencial no processo de ensino e aprendizagem. Outro aspecto que consideramos relevante, foi a possibilidade de visualização de fenômenos das transformações compreendidas como reações químicas comparados às propriedades dos refrigerantes. Apesar de ser uma bebida cotidiana, nesta oficina o refrigerante foi utilizado para compreender conceitos

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

químicos fundamentais e de importância não apenas curricular, mas para formação de cidadãos críticos e conscientes de seus papéis na sociedade atual.

O momento de reflexão acerca do consumo de refrigerantes foi pautado numa visão científica, e apesar de os alunos já apresentarem este conhecimento com base em suas vivências, o assunto foi abordado, considerando os conhecimentos cotidianos, com o intuito de discutir a importância da linguagem científica, e dessa forma, promover a alfabetização científica.

Como atividade final os alunos responderam um questionário composto de questões específicas acerca de refrigerantes, bem como das atividades propostas na oficina. Os questionamentos e respostas estão apresentados na tabela a seguir:

Tabela 1: Questionário final e respostas obtidas

<i>Questões</i>	<i>Respostas – Percentual</i>
Refrigerante é saudável?	Não - 100%
Por quê?	Prejudica a saúde - 90% Consumo excessivo - 5% Excesso de açúcar - 5%
Qual a relação entre refrigerante e ácido-base?	O refrigerante é ácido - 53,6% Erros conceituais - 34,2% Não sabia - 12,2%
Qual o pH do refrigerante?	Ácido - 95% Não sabia - 5%
Por quê?	pH - 63,5% Gás carbônico - 19,5% Erros conceituais - 7,3% Não sabia - 9,7%
Você gostou da oficina?	Sim - 100%
O que mais gostou?	Experiências - 47,3% Explicações - 9,1% Reações - 7,3% Tudo 18,2% Aprender sobre refrigerantes - 12,7% Estagiárias - 5,4%

Assim, como no início, os alunos reconheceram que o refrigerante não é saudável uma vez que é prejudicial à saúde quando consumido excessivamente. Além disso, a maioria deles relacionou o refrigerante com sua acidez, o que não é observado no questionário inicial. Dessa forma, os resultados indicam que a contextualização promovida durante o desenvolvimento do tema, a participação ativa dos sujeitos no processo de construção do conhecimento, se apresentam como possibilidades de superação da abordagem, meramente tradicional.

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREPIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

4 Considerações Finais

Temas que permitem a abordagem de aspectos históricos, sociais, culturais no ensino de química, se mostram apropriados para promover aprendizagens mais significativas por parte dos alunos. A oficina desenvolvida sob a temática refrigerante apresenta amplas possibilidades de contextualização e, nessa perspectiva, uma aproximação significativa do enfoque Ciência, Sociedade e Tecnologia. Cumpre também com o objetivo de ensinar conceitos químicos de forma diferenciada e com atividades experimentais.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999. Edição em volume único. Incluindo Lei 9394/96 e DCNEM.

BRASIL. Secretaria de Educação e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMPEC, v. 3, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. **Vigitel Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J., PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 46 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

LIMA, A. C. S., AFONSO, J. C. A química do Refrigerante. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 210 – 215, ag. 2009.

MARCONDES, M. E. R., TORRALBO, D., LOPES, E. S., SOUZA, F. L., AKAHOSHI, L. H., CARMO, M. P., SUART, R. C., MARTORANO, S. A. A. **Oficinas Temáticas no ensino público: formação continuada de professores**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

SUART, R. C., MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino de química em uma atividade experimental investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 237 – 266, mai/ag, 2008.

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (ERE BIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

18 a 21 de setembro de 2011