



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

## **EVOLUÇÃO DA COMPREENSÃO E CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS DESENVOLVIDOS NA SE AR ATMOSFÉRICO COM A MEDIAÇÃO DO PROFESSOR<sup>1</sup>**

**Franciele Kollas<sup>2</sup>, Maria Cristina Pansera De Araújo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Desenvolvimento de currículo em Ciências da Natureza e suas Tecnologias em espaços interativos de grupos de sujeitos diversificados

<sup>2</sup> Estudante do Curso de Ciências Biológicas do Departamento de Ciências da Vida (DCVida) da Unijuí - Bolsista de iniciação científica

<sup>3</sup>

Professora do Departamento de Ciências da Vida da Unijuí - integrante do Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências (GIPEC).

### Resumo

A SE “Ar Atmosférico” discute o ambiente em que vivemos, desde seus primórdios até o momento atual, principalmente, no que se refere a sua composição química. É uma proposta curricular rica conceitualmente, que visa explicitar as inter-relações estabelecidas entre os componentes das Ciências Naturais e, além disto, relacionar o conteúdo com a vivência dos estudantes. Por meio de experimentos realizados, nesta SE, foi possível resgatar conhecimentos que os estudantes já haviam construído em outros momentos e promover a evolução da compreensão dos mesmos, a partir da forma interdisciplinar trabalhada. Foram tematizados conceitos como: energia, ser vivo, a teoria da origem da vida e sua evolução, fatores que favorecem ou impedem o desenvolvimento dos seres vivos, composição da atmosfera, biogênese, entre outros.

Palavras-chave: Ar atmosférico, Evolução, Interdisciplinaridade.

### Introdução

Este trabalho é parte da pesquisa sobre os avanços na compreensão conceitual, na mudança dos programas de ensino no nível médio, nos espaços interativos criados, no envolvimento e nível de conhecimento alcançado pelos estudantes da educação básica e licenciandos e nas concepções de Ciências produzidas. Através da análise de transcrições realizadas da SE (Situação de Estudo) “Ar Atmosférico” desenvolvido no 1º ano do Ensino Médio da Escola Francisco de Assis, em diferentes anos, buscou-se evidenciar como a compreensão dos conceitos pode evoluir e os seus significados podem ser constantemente redirecionados pela ação do professor, através de situações presentes na vivência dos estudantes. Para Maldaner, Auth e Pansera (2009, p.11):

À medida que novas organizações curriculares vão sendo produzidas pelos professores da educação básica, principalmente, nessa perspectiva interativa implementada no grupo, as ações desencadeadas permitem que os componentes do grupo se reconheçam como produtores de currículos e autores de material didático escolar, e sintam-se co-responsáveis pela melhora da educação como um todo.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Há sempre uma produção de conhecimento na interação proposta, em que a busca de informações é de responsabilidade de todos. Na sistematização final de cada SE, espera-se uma produção coletiva e individual, que incremente a capacidade de comunicação, de argumentação, de convivência democrática, de desenvolvimento da escrita, entre outros aspectos, nas aulas de Ciências Naturais e suas Tecnologias.

A escola é sempre criticada pelo pouco desenvolvimento intelectual alcançado pela maioria das crianças e jovens que a freqüentam por longos anos. O fracasso, no entanto, não pode ser atribuído, simplesmente, aos sujeitos que vão á escola em busca de sua inserção social e nem ás outras instituições de forma generalizada, com a família, organizações governamentais e outros agrupamentos sociais. É no âmbito da escola que temos de buscar respostas para a pouca aprendizagem dos estudantes e seu desenvolvimento intelectual insuficiente. (PANSERA-DE-ARAÚJO, AUTH & MALDANER, 2007, P. 163)

### Metodologia

A construção dos dados foi realizada a partir das SE desenvolvidas em salas de aula de Biologia, Física e Química, no 1º ano do EM (Ensino Médio), na Escola de Educação Básica Francisco de Assis (EFA), que vem sendo acompanhadas pela pesquisa realizada pelo Gipex - Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências), por meio de videograções. As aulas videogravadas foram transcritas, identificadas segundo o tema e os turnos de fala dos estudantes e professores envolvidos, posteriormente, foram analisadas, segundo os objetivos da pesquisa. O sigilo dos nomes de professores e estudantes participantes foi preservado, mas a autoria foi reconhecida, pois, foram identificados pela combinação de letras e números: estudantes - letra E (E1, E2, E3,...En) e professores - letra P (P1, P2, P3, ...Pn). Os episódios de cada aula, que tratam de um tema, foram identificados por letras e número (EP1, EP2, ... EPn). No caso de vários estudantes falando ao mesmo tempo, usamos o símbolo EE. As videograções existentes foram transcritas e algumas delas subsidiaram as análises propostas neste texto. Sendo que para Pansera-de-Araújo, Auth & Maldaner ,a:

[...] SE “Ar Atmosférico”, a primeira para o Ensino Médio, por professores dos campos de conhecimento Biologia, Física, Química e Geologia. Esta SE trata da dinâmica da atmosfera, rica em fenômenos biológicos – os seres vivos, sua origem e relação com a atmosfera primitiva e atual, sua organização morfofisiológica, diversidade e interações ecológico-evolutivas com e no ambiente; físicos – variedade de movimentos e fenômenos da atmosfera, como radiações e cores, variações de temperatura e pressão, movimento de gases, de vapores e aeronaves, separações de cargas descargas elétricas; químicos – composição do ar e a presença de substâncias, características de substâncias, organismos e outros materiais que afetam as condições atmosféricas (poluentes e umidade), e as primeiras interações entre substâncias produzindo transformações; e geológicos – variações biogeoquímicas ocorridas ao longo dos tempos, organização do espaço e do tempo. (PANSERA-DE-ARAÚJO, AUTH & MALDANER, 2007, P. 254)

### Resultados e Discussão





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

A SE “Ar Atmosférico” discute o ambiente em que vivemos, desde seus primórdios até o momento atual, principalmente, no que se refere à composição química do “ar atmosférico”. É uma proposta curricular rica conceitualmente, que visa explicitar as inter-relações estabelecidas entre os componentes das Ciências Naturais e, além disto, relacionar o conteúdo com a vivência dos estudantes.

Por meio de experimentos realizados, nesta SE, foi possível resgatar conhecimentos que os estudantes já haviam construído em outros momentos e promover a evolução da compreensão dos mesmos, a partir da forma interdisciplinar trabalhada. Foram tematizados conceitos como: energia, ser vivo, a teoria da origem da vida e sua evolução, fatores que favorecem ou impedem o desenvolvimento dos seres vivos, composição da atmosfera, biogênese, entre outros.

Foi possível evidenciar que o tratamento do tema origem da vida e sua evolução desencadeou a significação dos conceitos em relação à evolução química e biológica, que faz o aluno imaginar de onde as primeiras células obtinham energia para sobrevivência e para a sua transformação.

A composição da atmosfera primitiva e como os organismos se especializaram para serem autotróficos, utilizando gás carbônico para fazer a fotossíntese e liberando oxigênio, em comparação com a composição atual, propiciando a análise dos gases sob a ótica da química. O episódio EP1 mostra a construção conceitual sobre a origem da vida e as relações com as disciplinas de física e química:

Episódio Ar Atmosférico – Origem da Vida

EP 1- P1: Ta então o Pauster com os experimentos dele foi um marco, nos livros traz assim, da derrubada da teoria da Abiogênese, ta bom, mas isso aí ficou definitivamente provocado com as teorias do Pauster, que a Abiogênese não era correta, e um problema novo se instalou. Bom se não surge da matéria bruta, como é que afinal de contas os seres vivos surgem? Certo? E aí? Então nós vamos começar a trabalhar com o grupo que trabalho a Abiogênese:

En: Biogênese.

P1: Bom o que diz a teoria da Biogênese?

E2: Ta eles acreditavam que os seres vivos poderiam ser de três origens: Origem divina, acreditava em religião, em Deus, que Deus criou o homem, origem extraterrestre: que as pessoas se reproduziam por exemplo, por via de outra, que vinham de outro planeta para cá?: e origem por evolução química, que ela surgia por meio da matéria bruta, através da formação dos planetas, das partículas, moléculas.

P1: Ta, então a evolução biológica da matéria. Ta, muito bem, então eram essas as idéias que circulam no meio científico, mas teve também, experimentos importantes para comprovar a Biogênese. Certo?

P1: O Darwin, ele falou da evolução. Ele postulou as leis da evolução das espécies. Mas, nós estamos falando agora da origem do primeiro ser vivo, ta? A evolução é depois.

P1: Isso, vai fazendo um caminho evolutivo. O Darwin que comprovou, e aceita hoje ainda, a teoria evolutiva dele, nos estudos que ele fez lá em Galápagos NE, ele trabalhou com pássaros, ta então a gente vai ver isso. Bom, aí eu vou fazer o seguinte agora: eu vou colocando no quadro algumas coisas sobre a origem dos primeiros seres vivos. Como foi a seqüência. Lá no vídeo falava da teoria do Big Bang, que a gente já comentou, que foi uma grande explosão. (a professora foi interrompida).

E4: O ovo de acordo com a evolução.





**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

P1: Isso, então eles teriam se aglomerado. As proteínas e os lipídios formaram aglomerados de moléculas orgânicas, era chamado de coacervato ou coacervados. Tem uns que trazem coacervados outros coacervatos. Bom, então, dessa reunião dessas moléculas vai evoluir a primeira célula. Então essa célula teria que ter capacidade de obter alimento e energia e tinha que ter a capacidade de se reproduzir, para que a vida pudesse continuar. Então agora nós vamos falar um pouquinho disso: Como é que as primeiras células, os primeiros seres vivos obtinham matéria e energia para a sua sobrevivência? Bom, tem algumas hipóteses para isso. Têm algumas hipóteses que levantam alguma possibilidade de os primeiros seres vivos serem autótrofos. O que é um ser vivo autótrofo?

P1: Hoje os autótrofos são as algas e as plantas. Ta, muito bem! Agora agente vai ver o que aconteceu nessa seqüência aqui. Como fermentador aconteceu uma grande mudança na atmosfera. Por quê? Então olha só: A fermentação é uma reação química que produz gás carbônico. Então a primeira alteração da atmosfera terrestre de gases, a primeira grande alteração foi a produção de gás carbônico. Certo? Então surgiu o gás carbônico na atmosfera primitiva, começou a mudar a atmosfera. Certo? A partir daí então aconteceu um grande risco de poluição, e também o perigo de extinção da vida. Por que o gás carbônico, que não é utilizado começou a se acumular e poderia se tornar mortal, tóxico. Então, houve uma evolução biológica dos organismos destas células, permitindo que eles pudessem utilizar esse gás carbônico, em alguma reação química. Uma evolução biológica ta? Quer dizer, esses primeiros seres vivos evoluíram, surgiram enzimas, que permitiram a utilização do gás carbônico. Agente viu então qual é a reação química do gás carbônico? Qual é a reação química daquelas que nós falamos antes?

P1: Não. Eu falei antes aqui: aconteceu um processo evolutivo, uma evolução de seres que conseguiam utilizar este gás carbônico. Eu digo assim: precisou existir, como uma solução para que a vida continuasse. E o processo de evolução a gente também vai estudar, é um processo que agente vai ver como surge as novas espécies. Por enquanto, ficamos com essa idéia, que houve um aprimoramento das primeiras células, dos primeiros seres vivos, e que eles conseguiram utilizar esse gás carbônico da atmosfera, de modo fotossintético. Certo? Bom agora a partir do surgimento dos autótrofos. Eles utilizavam gás carbônico, e qual é o gás que é produzido na fotossíntese?

P1: Então a segunda modificação na atmosfera: o oxigênio, que aos autótrofos produziam na fotossíntese. Então, de novo aconteceu a mesma coisa que aconteceu com o gás carbônico. Era um gás diferente da atmosfera, era um gás que poderia também provocar alguma poluição. Certo? Aí depois vai entrar aquela questão de que o oxigênio é oxidante, que é uma questão da química. A química vai explicar a questão da oxidação, que é referente ao oxigênio. Certo? Bom, de novo aconteceu uma evolução biológica. Só assim gente eu não quero, passar a idéia de que a evolução aconteceu e parou. O processo evolutivo, ele foi um processo evolutivo. Certo? Bom! Então a atmosfera primitiva mudou, de metano, amônia, gás hidrogênio, para: gás carbônico e oxigênio. Certo? Qual é, além do gás carbônico e do oxigênio, a composição da atmosfera atual?

EP2-P1: Nitrogênio. Mais ou menos, eu vou dizer para vocês, a composição da atmosfera atual. Gás nitrogênio: em torno de 78%; Gás oxigênio: em torno de 21%; Gás carbônico: em torno de 0,003% e aí têm os gases nobres: com 0,97%. Daí também tem poeira, na constituição do ar. Ta?

Bom então de gases nós teríamos mais ou menos esses daí. É a constituição atual. Então, como foi a evolução, até chegar aí, a gente trabalhou agora. Outra coisa que eu queria falar também para vocês, é do surgimento da camada de ozônio. No momento em que surgiu o oxigênio, houve a possibilidade do surgimento da camada de ozônio (gás ozônio O<sub>3</sub>). Como que foi esse processo? E3? P1: Vamos. Lembram lá no início, que foi falado que a radiação ultravioleta têm, ela pode romper ligações químicas. Lembram que foi falado? Isso aconteceu com o oxigênio também... Daí então, foi se acumulando nas camadas mais superiores o gás ozônio, por essa combinação que foi possível, surgiu a camada de ozônio, e a possibilidade de



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica  
equilíbrio de temperatura do Planeta. Então para existir vida no planeta terra uma das condições é ter uma temperatura adequada. Isso aconteceu, entre outras coisas, pela formação da camada de ozônio, a partir do oxigênio produzido pelos primeiros seres aeróbicos.

É possível superar a forma tradicional de ensino desafiando os alunos a constituírem pensamentos científicos, estabelecendo relações entre os diferentes componentes curriculares na forma transdisciplinar, interdisciplinar e intercomplementar.

O trabalho interdisciplinar no desenvolvimento da SE evidencia o conceito de “Energia” que é vital nas Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A evolução da compreensão deste conceito, ao longo das diferentes séries, vai exigindo novos aprofundamentos teórico-práticos. Estar alicerçado na interdisciplinaridade instiga os alunos a um interesse maior acerca do contexto, que facilita o acesso e a significação deste conceito. Conforme Auth (2002, p.22), o distanciamento, no ensino de Ciências da escola básica, entre a área científica e a tecnológica “*retrata uma visão desajustada da realidade de convivência dos alunos*”. Fazendo com que o conhecimento científico passe despercebido nas atividades cotidianas.

#### Conclusões

Os conteúdos trabalhados, a partir da vivência de uma SE, permitirão um diálogo diferente entre os diferentes conhecimentos. E ainda possibilitou reconhecer os avanços na compreensão conceitual de conhecimentos científicos. Esta evolução também pode ser atribuída a participação dos estudantes nas aulas em que estabelecem novas compreensões ao vivenciar simultaneamente conceitos biológicos, físicos e químicos. Fica transparente que ensinar é um desafio mas que não se trata em hipótese alguma de transmissão de conhecimento : “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (Freire, 2001, p. 25).

São trabalhados temas, a partir da SE “Ar Atmosférico”, tais como, mudanças de atitudes em relação a queimadas, uso de transportes coletivos, destino adequado do lixo doméstico com o objetivo de não agressão ao ambiente. Cria-se assim, condições para a formação de uma nova consciência sobre as relações com o ambiente. O estudo realizado mostra a necessidade de articulação entre os professores para produção e desenvolvimento de novas propostas de ensino que levam os estudantes a significação dos novos conhecimentos científicos .

#### Referências

AUTH, M. A. *Formação de professores de Ciências Naturais na Perspectiva Temática e Unificadora*. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

ARAÚJO, Maria Cristina P. de. AUTH, Milton A., MALDANER, Otavio A. Situações de Estudo como forma de inovação curricular em Ciências Naturais. In III SIFOD, 2005.



**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico

**Evento:** 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

ARAÚJO, Maria Cristina P. de. AUTH, Milton A. MALDANER, Otavio A. Autoria Compartilhada na Elaboração de um Currículo Inovador em Ciências no Ensino Médio. Contexto & Educação. Ed: Unijuí. Ano 22. Nº77. Jan/Jun. 2007. p 254.

AUTH, Milton ET AL. Relação Ciência, Tecnologia e Sociedade e Conceitos Unificadores identificados nas Situações de Estudo desenvolvidas no Ensino Medio. Bauru/SP, Atas V ENPEC: 1-12, CDRom, 2005

FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia- Saberes necessários à prática educativa. Edição 31ª. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

GALIAZZI, M.C. et al. Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências uma aposta de pesquisa em sala de aula. Ijuí: Editora da UNIJUI, 2007. p 163.

GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo; AUTH, Milton (Orgs.). *Aprender em rede na Educação em Ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. p 135.

MALDANER, O. A; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: *Espaços da Escola 41*, Ijuí: Ed Unijui, 2001. p. 43-64.

VIGOTSKI, Lev S. A Construção do Pensamento e da Linguagem. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.