



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

## PROCESSOS DE SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL DE CONHECIMENTOS COTIDIANOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS<sup>1</sup>

**Tânia Regina Tiecher<sup>2</sup>, Lenir Basso Zanon<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Projeto: Interações Triádicas de Licenciandos, Professores da Educação Básica e da Universidade em Espaços de Formação para o Ensino em Ciências Naturais.

<sup>2</sup> Bolsista CNPq, aluno do Curso de Química da Unijuí. E-mail: ttiecher@bol.com.br

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Ciências da Vida; Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa em Educação nas Ciências), E-mail: bzanon@unijui.edu.br.

### Resumo

Na pesquisa discute-se a necessidade de promover aprendizados escolares socialmente relevantes, pois as meras repetições de conteúdos não permitem uma estrutura de pensamento eficaz para compreender e saber lidar com situações-problema equivalentes, em outros contextos. A atenção se voltou para compreensões de processos de (re)contextualização e (re)significação de conhecimentos cotidianos referentes a transformação da cana-de-açúcar em álcool em aulas de Química, em uma usina de produção de álcool próxima a escola. Interações e reflexões sobre dificuldades de compreensão conceitual significativa por parte dos sujeitos escolares contribuíram com entendimentos no sentido de que elas podem ser atribuídas a própria complexidade dos conhecimentos que são objeto de estudo em aulas de Ciências Naturais e suas Tecnologias.

**Palavras Chave:** formação de professores, relação ciência/cotidiano, aprendizagem significativa.

### Introdução

Nas últimas décadas muito se tem discutido, em diferentes espaços e níveis da educação, sobre a necessidade de promover aprendizados escolares significativos e socialmente relevantes, como os da área de CNT. Ausubel (apud Moreira, 1985) ressalta que a aprendizagem significativa não acontece apenas com a mera fixação mecânica de certas definições e classificações. Trata-se de um “processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo” (p. 62), que requer elaborar conceitos e mobilizar estruturas de conhecimento, mediante redes complexas de relações conceituais.

Discussões sobre a aprendizagem significativa têm enfatizado a importância das relações entre sistemas de conceitos, como sendo um dos fatores propulsores essenciais ao ensino escolar. A mera repetição de um conteúdo de maneira formal/literal, tal como foi



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

apresentada, não permite o uso do aprendizado como uma estrutura de pensamento eficaz para compreender e saber lidar com situações-problema equivalentes em outros contextos.

Isso também é enfatizado por Vigotski (2001), segundo o qual, desenvolver os conhecimentos escolares implica internalizar, significar e usar conceitos, produzindo sentidos aos mesmos, em contextos diversificados. Este autor explicita e discute o papel específico do aprendizado escolar no desenvolvimento humano, enfatizando a especificidade dos conceitos científicos, que se relacionam com os objetos do conhecimento de forma diferente, relativamente aos cotidianos. “Essa diferença está vinculada a referida relação distinta dos conceitos científicos e espontâneos com o objeto” (p.348). Segundo Vigotski (2001), na medida em que os conhecimentos escolares constituem-se em redes de relação entre conceitos, mediante movimentos de “ir e vir”, em sentido ascendente e descendente, eles permitem aprendizados que antecipam e potencializam os processos de desenvolvimento da inteligência, da mente humana (idem). Assim, fazem frente ao desenvolvimento humano.

A problemática que diz respeito as relações entre conhecimentos cotidianos e científicos no currículo escolar (LOPES, 2007) não pode ser vista como algo simples. São inúmeros os riscos de incorrer em obstáculos epistemológicos e pedagógicos aos aprendizados escolares. Neste trabalho, a atenção se volta para a compreensão, especificamente, de como conhecimentos cotidianos referentes a transformação da cana-de-açúcar em álcool podem ser (re)contextualizados e (re)significados em aulas de Química do Ensino Médio, numa escola próxima a uma usina de produção de álcool (de cana-de-açúcar). Busca-se compreender e discutir, em espaços de formação de professores, sobre como situações reais tomadas como objetos de estudo, a exemplo da acima mencionada, podem ser (re)significadas no currículo escolar. Isso remete para a atenção, precisamente, as relações entre conhecimentos científicos e cotidianos, nos processos de construção dos conhecimentos denominados “escolares”.

## Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986) de cunho descritivo e interpretativo, que permite construir e analisar dados de pesquisa a partir de registros seguidos de gravação das falas dos sujeitos de pesquisa em *Módulos de Interação Triádica* (ZANON, 2003) planejados, produzidos e investigados, em aulas de componentes curriculares de Cursos de Licenciatura da área de CNT. Para isso, a pesquisa é organizada em torno do desenvolvimento e análise de *interações triádicas*, simultaneamente, de três grupos de sujeitos de pesquisa, quais sejam: licenciandos (L), professores da universidade (PU) e professores do Ensino Médio (PEM), da área de CNT.

Considera-se que interações, simultaneamente, dos referidos grupos de sujeitos contribuem para superar dicotomias historicamente existentes entre teorias e práticas educativas, em espaços de formação para a docência, na área (ZANON, 2003). São interações escassas em contextos de formação de professores. Tal carência deve-se à tendência de que os licenciandos interajam, hora em contexto escolar, hora em contexto universitário, impossibilitando, assim, a vivência das *interações triádicas*.



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

O presente texto analisa, especificamente, um recorte da transcrição do Módulo 12, em aulas do componente curricular Bioquímica I, dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e em Química. No referido Módulo, uma PEM contribuiu com importantes depoimentos sobre sua prática no Ensino Médio, em que ela enfoca abordagens sobre o processo de produção do etanol na usina já mencionada. Mediante processos de (re)contextualização e (re)significação de conhecimentos cotidianos, são mediadas explicações sobre “enzimas e catálise enzimática”, com importantes discussões e reflexões sobre desdobramentos das abordagens narradas por PEM nos estudos escolares. O Módulo teve duração de aproximadamente 90 minutos. Permitiu registrar (em áudio e agenda de campo) e analisar interações dos sujeitos, sendo que este trabalho trata de um recorte das discussões entre os sujeitos sobre a problemática acima mencionada.

### Resultados e Discussão

PEM iniciou seu relato com uma narrativa sobre uma visita, com seus alunos do Ensino Médio, à usina de produção de álcool. Embora fosse uma situação vivencial, os conhecimentos dos estudantes não iam além do cotidiano: não atingiam níveis descritivos e interpretativos sobre como a garapa é transformada em álcool, em termos das substâncias/moléculas envolvidas no processo de conversão da sacarose em etanol. Usando *slides* com fotos, figuras e esquemas representativos do processo, explicou as transformações bioquímicas envolvidas na fermentação e na respiração celular, permitindo compreensões escolares sobre como é produzido o etanol na usina.

Esclareceu que, no processo, adiciona-se 4% (do volume de garapa) de fermento, *Saccharomyces Cerevizeae*, um microorganismo facultativo que degrada o açúcar, produzindo ATP (energia vital), sob duas formas metabólicas: a) na presença de  $O_2$ , com oxidação/degradação do açúcar, aerobicamente, havendo produção final de  $CO_2$  e  $H_2O$  (respiração celular, com participação das mitocôndrias) e b) na ausência de  $O_2$ , com oxidação/degradação do açúcar, anaerobicamente, com produção final de etanol +  $CO_2$  (fermentação alcoólica).

Explicou, ainda, que, na fermentação, após um determinado tempo da adição do fermento, a mistura, chamada mosto, é filtrada, por um processo de destilação, que pode ser simples ou fracionada, dependendo do objetivo de produzir cachaça ou álcool. Discutiu, também, sobre os principais fatores que influem na fermentação alcoólica e na produtividade da fermentação. Ou seja, com a ajuda de *slides*, PEM explicou todo o processo de fermentação, na usina.

Compreensões conceituais diziam respeito a como as enzimas atuam como catalisadores, para possibilitar a quebra das ligações C-C, nas moléculas de açúcar. No espaço de formação de professores as interações e reflexões levaram em conta dificuldades de compreensão conceitual significativa por parte dos sujeitos escolares no sentido de que elas podem ser atribuídas a própria complexidade dos conhecimentos que são objeto de estudo, em



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

aulas de CNT. Discutiu-se que, com a visita, os estudantes não conseguiriam, por si só, atingir as devidas compreensões escolares, que abrangem altos graus de dificuldade e complexidade.

Após as explicações teóricas, no Módulo, sobre os conteúdos/conceitos necessários à compreensão da situação vivencial, como exemplifica o episódio a seguir, os sujeitos em formação para o ensino de CNT discutiram sobre a complexidade das relações entre conhecimentos na construção do conhecimento escolar.

107- PEM: *Como os estudantes compreendem as interações em nível atômico-molecular envolvidas nas reações enzimáticas (pelo modelo chave-fechadura)? Analogias, imagens ajudam ou atrapalham a compreensão conceitual? É necessária a vigilância! Quando se tenta reduzir a complexidade conceitual, há o risco de incorrer em distorções ou na não compreensão da teoria explicativa. É isso que se quer em aulas de Biologia e Química? E você, o que você faria? ...* 132- L2: *Antes ela ((PEM)) falou que faz questões pros alunos responder, sobre a fermentação, e coisas. Gostaria de saber se eles fazem relação do conteúdo de química com a indústria.* 133- PEM: *Faço.* 134- L2: *Em que forma os conteúdos e conceitos são trabalhados com o contexto, lá do passeio?...* 135- PEM: *Antes de eles fazerem a visita, eles precisam ter claro alguns conceitos até pra perguntar, por exemplo, qual é a composição, como é feito, como é o processo? Eu gosto de perguntar desde o momento da cana, até chegar no álcool. E são muitos caminhos. Então, alguns deles já conseguem chegar lá!* 138- L3: *É, a visita, no caso, não vai reduzir a complexidade do conteúdo...*

PEM contribuía para a formação ao suscitar reflexões e questionamentos sobre como os estudantes compreendem o assunto escolar em estudo. Considera-se importante que os professores reflitam sobre a visão expressa, de que nada reduzirá a dificuldade de entender os conceitos e as explicações teóricas; elas requerem conhecimentos sobre as partículas e as interações químicas. Sem as explicações em nível teórico-conceitual, o estudante não terá acesso às formas de linguagem e pensamento específicas ao *estilo escolar de explicação*, impossível de ser construído de forma direta, por meio de observações sensoriais, por parte dos estudantes.

As *interações triádicas* configuradas nos Módulos permitem uma multiplicidade de vozes, atribuídas aos diferentes sujeitos interativos, corroborando uma perspectiva dialética, pluralista e descontinuista de cultura e conhecimento com base em Lopes (2007), em defesa do papel mediador essencial do professor. Cabe a ele a disponibilização do acesso pedagógico à linguagem e aos significados conceituais específicos às ciências, tendo a linguagem uma função constitutiva do desenvolvimento humano/social, numa perspectiva emancipadora, conforme orientam pressupostos paradigmáticos freireanos. Referenda-se, assim, a ação mediadora essencial dos professores, que é a de promover movimentos dialéticos de “ir e vir”, ascendentes e descendentes (Vigotski, 2001), entre cotidiano e ciência, constitutivos dos processos de construção dos conhecimentos escolares; não na perspectiva da substituição dum conhecimento pelo outro, nem da transformação dum conhecimento no outro.

## Conclusões

Consideramos que as observações sensoriais são importantes em aulas de CNT, contudo, é importante refletir que elas não reduzem o grau de complexidade dos conteúdos e



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

conceitos a serem explicados nas aulas de CN. Argumenta-se em defesa de relações dinâmicas entre conhecimentos teóricos e empíricos capazes de enriquecer os processos de recontextualização e resignificação dos conceitos escolares. O professor necessita ter um domínio amplo do conteúdo escolar, para ensinar na escola e a formação do professor sempre implica em compreender a importância de trazer situações do cotidiano para a aula, sem nunca encarar que, com isso, ensinar seria algo fácil.

Dessa forma, contextos formativos propiciados pelos Módulos, a exemplo das interlocuções exemplificadas, permitem discussões e reflexões sobre processos de construção dos conhecimentos escolares, na área, sinalizando para a promoção de aprendizados significativos e socialmente relevantes à educação das novas gerações, corroborando as orientações curriculares nacionais para o EM (BRASIL, 2006). Pode-se dizer que nas *interações triádicas*, sujeitos interagem sob condições culturais diversificadas, por meio de mediações representativas das mesmas, configurando graus de assimetria que enriquecem as interlocuções, contribuindo, dessa forma, para melhorar os processos de formação para o ensino, na área.

#### Agradecimentos

Ao CNPq;  
Ao Gipec-Unijuí;  
Aos sujeitos da pesquisa.

#### Referências

- BRASIL. Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2006.
- LOPES, Alice C. L. Currículo e epistemologia. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E. A. Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso. São Paulo: EPU. 1986. Cap. 2. p. 11-24.
- MOREIRA, MARCO. A. Ensino e Aprendizagem – Enfoques Teóricos. 2ª edição. São Paulo: Editora Moraes, 1985.
- VIGOTSKI, L. S. A construção do Pensamento e da Linguagem. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- ZANON, Lenir Basso. Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de química. Tese de Doutorado em Educação. Piracicaba: UNIMEP, 2003.