

[Digite aqui]

## **Conhecimento Cotidiano, Científico e Escolar: Especificidades e Inter-Relações enquanto Produção de Currículo e de Cultura**

Fábio André Sangiogo<sup>1</sup>

Lenir Basso Zanon<sup>2</sup>

**Resumo:** Este texto discute relações entre globalização, cultura e currículo escolar, em suas influências na constituição histórica da singularidade e da coletividade na sociedade, assumindo a visão de escola e de ciência como instâncias de produção cultural. A atenção volta-se a confrontos e articulações entre saberes na escola contemporânea, particularmente, no âmbito do componente curricular de química, cujo processo de ensino e aprendizagem envolve campos culturais do conhecimento cotidiano e do conhecimento científico, inerentes aos processos de (re)construção do conhecimento tipicamente escolar, em química, dessa forma, constituindo culturalmente os sujeitos ao longo da educação básica.

**Palavras-chave:** *ciência e cotidiano, interações sociais, diversidade cultural, conhecimento escolar.*

**Quotidian, scientific and scholar knowledge: Specificities and inter-relationships in the production of the curriculum and culture**

**Abstract:** This text discusses relationships between globalization, culture and school curriculum, in their influences on the historical constitution of the singularity and the collectivity in the society, adopting the view of school and science as ambits of cultural production. The attention is focused on the confrontations and articulations between knowledge in the contemporary school, particularly, in the ambit of the school subject Chemistry, whose teaching/learning process involves cultural fields of the quotidian and scientific knowledge, inherent in the processes of (re)construction of the typically scholar knowledge in Chemistry, culturally constituting, in this way, the individuals throughout the basic education.

**Key-words:** *Science and quotidian, social interactions, cultural diversity, scholar knowledge.*

Este trabalho, partindo de um olhar à cultura em tempos de globalização, especificamente em suas implicações no currículo escolar, discute algumas distinções e relações entre os contextos culturais do conhecimento científico e cotidiano, em atenção aos processos de sua recontextualização didática em interações típicas às aulas de ciências/química. Parte-se do pressuposto de que a cultura é influenciada e influencia os processos de pensar e agir de indivíduos e grupos em contextos sociais diversificados, seja no campo da educação, ciência, religião, tecnologia, política, economia ou outros.

Os currículos, sendo construções históricas e culturais, vão muito além do que está descrito em documentos oficiais, projetos políticos pedagógicos de escolas/cursos, planos de ensino de professores ou programas de ensino de cada área do conhecimento. Na perspectiva de Sacristán (1998, p.131), o ensino e o currículo não se reduzem aos programas oficiais nem ao que os professores dizem que fazem. Afinal, “uma coisa é o que dizem aos professores/as o que devem ensinar, outra é o que eles acham ou dizem que ensinam e outra diferente é o que os alunos/as aprendem”. Corroboramos com o autor a visão de currículo como um processo que, para além do “planejado, prescrito e regulamentado”, abrange estruturas de avaliação (internas e externas) e organizações específicas no contexto escolar. Isso evidencia a importância de investigar o “currículo em ação” enquanto processo educativo em sistemáticas “reelaborações na prática” (idem, p. 139).

De uma forma ou de outra, o currículo é associado tanto a intencionalidades, concepções, planejamentos, proposições como também às práticas e ações educativas, tendo como resultado os aprendizados propiciados aos estudantes. A realidade escolar é mobilizada por compassos e descompassos entre intenções ou discursos em voga e práticas pedagógicas, sistematicamente permeadas de *relações de poder*, como “resultado de um processo de construção social” marcado por conflitos de valores e identidades que se transformam no professor e nos estudantes, durante o desenvolvimento do currículo real (currículo oficial e currículo oculto) em contexto escolar (SILVA, 2007, p. 135).

Fundamentados em Lopes (1999), assumimos uma concepção ampla de cultura, imbricada a processos de aprendizado, desenvolvimento humano e educação, que manifestam vivências, conhecimentos, valores, atitudes, posturas e ações, desde peculiaridades de gostos, sensibilidade, inteligência, iniciativa, enfim, comportamentos típicos a cada ser humano em

seu meio social. Corroboramos com a autora a visão de cultura como campo da diversidade, da pluralidade, da diferença, da heterogeneidade, das rupturas que permeiam a multiplicidade da convivência humana (idem).

A cultura fora e dentro da escola influencia e constitui o que Hall (1997a) denomina de *identidade cultural*. Na sociedade da comunicação interplanetária amplamente influenciada pela mídia, informações, linguagens e abordagens diversificadas permeiam pensamentos, diálogos e ações humanas, sendo amplamente presentes imagens, expressões (verbais ou escritas) aliadas a uma multiplicidade de contextos histórico-culturais em que cada pessoa vive e é, neles, constituída. Isso implica compreender a constituição da individualidade de cada sujeito, a partir da visão de que ela é dependente de linguagens historicamente internalizadas por sujeitos que, dela se apropriando (VIGOTSKI, 2001), constituem-se enquanto singularidade cultural típica a cada contexto social interativamente vivenciado, seja na família, na escola, na religião, nos grupos de amigos e outros, sistematicamente influenciados pela mídia.

Segundo Marques (1993), o homem e, portanto, a sua *identidade cultural*, se constitui em três mundos: o da natureza (mundo físico), o do outro (mundo social) e o do consigo mesmo (mundo subjetivo). É nas interações dinâmicas e complexas no meio *sócio-cultural* (o outro, as pessoas, os grupos sociais) que o sujeito se apropria de conhecimentos práticos e teóricos, normas, modos de vida, mediados por diferentes linguagens, pensamentos, discursos, imagens, modelos representativos, formas de argumentação. Dessa forma, o sujeito se constitui, em suas compreensões acerca do meio *físico-material* (casas, carros, ruas, edifícios, árvores), as quais configuram sua visão *subjetiva* sobre o mundo, sua individualidade, mente, emoção, reflexão, conhecimentos, crenças, valores pessoais, com implicações nas decisões e ações cotidianas.

Considerando-se tais pressupostos, cabe à escola potencializar os processos de desenvolvimento da individualidade dos estudantes enquanto sujeitos que, vivendo em diferentes “mundos”, estão sistematicamente em desenvolvimento, mediante processos de (re)construção de pensamentos, linguagens e ações, nas interações sociais em que se constitui em suas singularidades (VIGOTSKI, 2001). Mais que a visão de uma socialização na escola, é importante atentar aos processos de individualização do sujeito que, sendo social por sua natureza, tem, nas intervenções típicas ao contexto escolar, uma condição educativa essencial ao seu desenvolvimento humano-social.

Nesse cenário problemático, este artigo discute relações entre cultura e globalização, ressaltando a visão de ciência e de escola como instâncias de produção social. Tais relações

remetem a entendimentos sobre a especificidade da cultura inerente ao contexto escolar, entendido em sentido amplo, ou seja, abrangendo os espaços tanto da educação básica quanto superior. A partir de uma problematização da especificidade dos contextos culturais que caracterizam a esfera do conhecimento *cotidiano* e *científico*, buscamos discutir relações entre os mesmos em processos de sua (re)contextualização pedagógica, na constituição do conhecimento tipicamente *escolar*. Isso, tomando como referência o campo, em particular, da educação em ciências/química.

A discussão é trazida a partir do contexto educacional em que nos inserimos, mediante um olhar lançado, em recorte, para interações de sujeitos em espaços de formação docente inicial vivenciados em aulas de componentes curriculares denominados *Seminário I, II, III, IV e V* do curso de licenciatura em química/ciências em que atuamos. No âmbito de tais espaços formativos, futuros professores desenvolvem estudos em forma de pesquisa coletiva sobre situações vivenciadas no cotidiano extra-escolar, tomadas como objetos de estudo e aprendizagem na perspectiva de sua (re)significação conceitual, à luz das ciências. São exemplos de assuntos vivenciais pesquisados: produtos de higiene e limpeza, cosméticos, colesterol ‘bom e ruim’, funcionamento da visão, respiração, agricultura, fermentações, nanotecnologia, entre outros.

Cada componente curricular denominado *Seminário* tem duração de 15 horas/aula. Cursados ao longo da licenciatura, os *Seminários* têm permitido importantes processos de estudo e sistematização, com avanços significativos na compreensão das situações vivenciais identificadas. Têm permitido avanços na compreensão da química como ciência e de seu ensino, de suas implicações na vida cotidiana, articuladamente a estudos e reflexões, enquanto um repensar sobre os próprios conhecimentos em construção. Compreender a especificidade do papel do professor e da escola na (re)contextualização pedagógica dos conteúdos do ensino de química/ciências é uma condição essencial à formação de professores na perspectiva da produção de um conhecimento escolar mais significativo e socialmente relevante.

### **Cultura, Sociedade e Escola**

As culturas foram/vêm sendo historicamente desenvolvidas a partir de condições e interesses representativos de diferentes facções sociais. Por exemplo, a cultura associada ao modo europeu, branco, machista se vislumbra como uma elite da sociedade, com ideais e dogmas a serem seguidos pelas massas populares em geral. Por outro lado, culturas orientais representativas de outros processos de produção histórico/social, de outros ideais e dogmas

denotam um padrão cultural com diferente valorização social, haja vista o menor status de universalização da língua materna (relativamente à língua inglesa).

Hoje, com a globalização, e principalmente a influência da mídia, a cultura tem girado em torno de uma *centralidade cultural* (HALL, 1997b) propagada através da mídia e de sistemas de mercado, mediante discursos específicos (verbais, escritos, imagéticos, visuais) veiculados até mesmo em propagandas, novelas, noticiários ou outras formas de circulação. Discute-se o risco de certas comunidades incorrerem numa *homogeneização cultural* (HALL, 1997a, p. 80) vista como um fenômeno, no interior do discurso do consumismo global, em que “as diferenças e distinções culturais, que até então definiam a *identidade*, ficam reduzidas a uma espécie de *língua franca* internacional ou de moeda global, em termos das quais todas as tradições específicas e todas as diferentes identidades podem ser traduzidas”.

Nesse cenário, os meios de comunicação (produtos da globalização) tendem a ser mais uma forma de tornar a cultura mais homogeneizada para ‘manipular’ a *massa popular* e fazer com que quem esteja na elite nela permaneça e cresça economicamente, vendendo e comercializando seus produtos, ditos como de grande *popularidade* pela mídia (CANCLINI, 1998). Meios de comunicação valem-se até mesmo de imagens de ciência e do cientista, por vezes imagens distorcidas, usando-as para dar crédito a produtos comercializados no mercado em geral. Matérias divulgadas em sites (internet), televisão, rádio, revistas ou jornais são controladas por agências que, de alguma forma, interferem na seleção de informações repassadas às massas populares.

Proposições de Canclini (1998) e Hall (1997a e b) alertam para a visão de que não existe uma cultura descontaminada (pura). Cada cultura vem sendo “contaminada” desde a colonização por fatores como religião, mercado, política, economia, legislação, escola ou outra instância histórica e socialmente constituída, com influências dinâmicas entre si, mediante ‘jogos’ mobilizadores de focos de relações de poder. Ao se discutir hoje a valorização da diversidade cultural, a inclusão de todos nos processos de desenvolvimento humano-social a partir do que a humanidade já construiu e ‘evoluiu’, vista como um todo, cabe indagar: com qual critério de valor se julga tal ‘evolução’, enquanto visão de um ou outro padrão de desenvolvimento humano/social?

Temos assistido a diferentes formas pelas quais uma ou outra cultura mostra focos de resistência e preservação de seus padrões e de suas condições de vida em defesa de sua *identidade cultural*. Em que pese às correntes que tendem a uma homogeneização galopante, persistem movimentos étnicos, tradicionalistas, feministas, de camponeses ou outros que podem ser citados como exemplos.

Nenhum contexto cultural – seja na religião, nos currículos escolares ou outro – pode ser visto de forma isenta, neutra, livre de *jogos de poder* frente aos meios de comunicação de massa (HALL, 1997a, p. 70). A mídia faz uso de *jogos de representação*, “fazendo de conta” que o povo está participando, como em *encenações* e *simulações* que envolvem a classe popular em imagens e discursos na mídia (CANCLINI, 1998). São exemplos campanhas eleitorais ou comerciais, manifestações de grupos populares, programas interativos. Um currículo também decorre de jogos de poder. É uma seleção interessada, num campo minado de relações em que alguns têm mais poder para escolher e decidir sobre as disciplinas escolares de prioridade, os conceitos, os conteúdos a serem trabalhados no currículo escolar, mesmo que por vezes, pouco tenham a ver com interesses das classes populares, com a cultura que os estudantes já trazem consigo. Com base em que interesses tem sido feita a seleção dos conteúdos de ensino?

McLaren alerta para o risco de a escola incorrer numa condição autoritarista. “Para muitos estudantes em desvantagem econômica, o sucesso escolar significa um tipo de suicídio cultural forçado e, no caso da juventude pertencente às minorias, suicídio racial” (McLAREN 1997, p. 237). A cultura vista ao modo europeu, remete à ideia de uma elite que “tem cultura”, decorrendo a escola não inclusiva que negligencia conhecimentos e valores importantes às demais culturas. Para McLaren, se os estudantes ficarem na escola “serão forçados a abandonar o seu próprio capital cultural, conhecimento de rua e dignidade” (1997, p. 236).

Isso tudo faz refletir sobre o conhecimento tradicionalmente imposto aos estudantes na escola e a produção cultural que dela decorre. O que dizer de um professor que almeja que seu estudante negue sua cultura, os conhecimentos que até então eram suficientes para ele sobreviver, em nome de substituí-los pelos conhecimentos científicos?

A globalização acarreta relações e jogos de negociação ou tensão entre currículos escolares e práticas sociais, entre dimensões do *global e local* em suas interferências “na transformação das identidades” dos sujeitos, na sociedade (HALL, 1997a, p. 80). A vivência no ambiente transversal globalizado permite a convivência entre diversos tipos de identidade, enquanto *culturas hibridizadas*, o que favorece a riqueza multi/pluri/inter/transcultural que marca os contextos culturais do cotidiano e da escola (HALL, 1997a; CANCLINI, 1998) na relação, também, com as ciências.

A escola que hoje temos decorre de uma tradição que, ao longo da história, foi marcada pelo intuito de “moldar” o sujeito segundo um “ideal” cerceado por interesses de uma elite, que orientava regras e práticas pedagógicas, com controle do acesso à escolarização, ao tipo de escola, ao currículo e ao ensino, considerando-se diferentes classes

sociais. Ainda hoje persistem as dificuldades da classe trabalhadora para ingressar no ensino superior.

É importante levar em conta que, se a escola originalmente criada para uma elite foi recentemente universalizada, como dever do Estado e direito de todo o cidadão há, contudo, muito que mudar, muito que construir, muito que conquistar em termos da qualidade da ‘educação para todos’. Qual a adequação da função da escola contemporânea? Ela não pode ser encarada como detentora de verdades. É uma instituição da sociedade, uma produção cultural, na qual estudantes se apropriam de outros conhecimentos, subsídios e formas de argumentação, por ela mediados, como ferramenta cultural que permite seu desenvolvimento, de forma a poder refletir e agir mais consciente e responsabilmente no meio em que vive.

Ao invés de um repasse de informações, cabe à escola a função social de mediar o acesso a conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, enquanto educação transformadora das potencialidades da vida para melhor. Tal posicionamento impõe a visão de um currículo multi/transcultural, em que os conteúdos de ensino sejam do interesse de todos os grupos sociais presentes na escola (SACRISTÁN, 1995) e lhes potencializem o desenvolvimento humano-social. A compreensão de uma educação comprometida com o social remete para a defesa de que

há necessidade de uma *escola* em que as pessoas possam dialogar, duvidar, discutir, questionar e compartilhar saberes. Onde há espaço para transformações, para as diferenças, para o erro, para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade. Uma escola em que os professores e alunos tenham autonomia, possam pensar, refletir sobre o seu próprio processo de construção de conhecimentos e ter acesso a novas informações. Uma escola em que o conhecimento já sistematizado não é tratado de forma dogmática e esvaziado de significado. (REGO, 2003, p. 118).

Nessa perspectiva, na (re)construção da escola universal para todos, os indivíduos são valorizados e considerados, com sua bagagem de crenças, conhecimentos, valores, atitudes e comportamentos desenvolvidos nas interações sociais extra-escolares. Isso supera a relação dicotômica entre o que a escola ensina e o que se aprende e vive fora dela. Afinal, “o ser humano, na vida normal, exercita a observação, a comunicação, a aprendizagem, a tomada de decisões ponderadas, a expressão, a manipulação de objetos e instrumentos em situações mais variadas do que na escola” (SACRISTÁN, 1995, p. 102).

É incabível que em nome de uma pretensa “cultura de elite”, um estudante negligencie a sua cultura e se disponha a aceitar somente os conhecimentos dogmáticos que a escola muitas vezes lhe impõe. Infelizmente, “o conhecimento *coisificado* de sala de aula, freqüentemente, é tratado pelos professores como algo fácil e que coloca os alunos no papel

de recipientes passivos” (McLAREN, 1997, p. 237), desconsiderando a visão de um sujeito sempre interativo, ainda que no silêncio da sala de aula (GÓES, 1997). O que queremos enfatizar é a visão de um conhecimento escolar mediado pelo professor de forma sistematicamente articulada com a vivência social dos estudantes fora da escola, com perspectiva de melhorá-la.

Promover uma educação escolar emancipatória implica criar vínculos entre as “palavras da escola” e as “palavras da realidade” (FREIRE; SHÖR, 1986, p. 164). A formação escolar para o mundo da vida implica num currículo que trate contextos e condições reais inerentes a ações cotidianas das pessoas, numa perspectiva transformadora, à luz de novos conhecimentos. Capacita-as para refletir sobre vivências na prática social e suas responsabilidades frente a elas. Segundo o princípio básico da pedagogia freireana, somente é possível educar para uma consciência crítica através de um processo de diálogo entre as pessoas, no qual a palavra não é uma mera expressão do pensamento, mas sim, uma práxis transformadora que age no mundo. É falando ‘suas palavras’ que o homem transforma o mundo; palavras e significados sistematicamente enriquecidos de processos de produção cultural que, por sua vez, são enriquecedores do conhecimento escolar em química/ciências, sem nunca negligenciar as culturas cotidianas.

Corroboramos com Padilha (2004) a visão de um professor que valoriza o *inter/trans/multiculturalismo*, sabendo lançar mão da diversidade cultural da escola, enquanto ambiente de recíprocos e fecundos processos de construção de novos conhecimentos, nas interações sociais, sem nunca considerar uma cultura superior à outra – nem a científica nem a cotidiana. Nesse sentido, cabe aos professores o papel de conferir aos estudantes “potenciais de mudança social, pelo estabelecimento de uma pedagogia crítica que possa ser usada pelos estudantes na sala de aula e nas ruas.” (McLAREN, 1997, p. 243).

Portanto, para promover processos de construção de conhecimentos escolares significativos e socialmente relevantes à vida dos estudantes são necessárias reflexões críticas, desde a formação inicial dos professores, sobre concepções e práticas pedagógicas. Isso, valorizando uma visão de escola como instância de produção cultural, sem incorrer no risco de uma “valorização de finalidades acadêmicas”, de reduzir o papel da escola a uma mera reprodução de conteúdos prontos e acabados, sem potencialidade para promover a qualidade da vida em sociedade, “distanciados dos interesses da educação de massa” (LOPES, 2007, p. 188, apoiada em GOODSON).

A escola e os professores/as não ensinam cultura ou conhecimento em abstrato, mas reconstruções dos mesmos, inscritos dentro de instituições e de práticas cotidianas. A cultura não é um objeto terminado que se transmite mecanicamente de uns para os



outros, mas uma atividade mediatizada que se reproduz construindo e se reconstruindo por meio de sua aprendizagem e das condições em que esta se realiza. (WHITTY, 1985, p 37 e BATES, 1986, p.9, apud SACRISTÁN, 1998, p.129).

Entender e saber lidar com culturas, conhecimentos, valores e interesses variados e, muitas vezes, distintos, que se entrecruzam no contexto escolar, implica argumentar e caminhar numa direção que se contrapõe às visões tradicionais de ensino. Superar o ensino problemático pautado na mera memorização impõe lidar com a dinamicidade dos processos de (re)construção de conhecimentos, saberes e práticas características ao âmbito escolar, que não se restringem ao que nele se vivencia.

### **Ciência, Cotidiano e Escola: Distintos Contextos Sócio-Culturais**

Com a globalização (mídia, internet, revistas, eventos), a divulgação científica ganhou novas configurações, colocando à tona novas formas de relação entre a esfera do cotidiano e a científica. No cotidiano, hoje, através de revistas, TV, internet ou outros meios, há possibilidade de acompanhar alguns progressos ou regressos das ciências. Na comunidade científica, revistas eletrônicas proporcionam a divulgação quase instantânea de novos conhecimentos, de modo que especialistas ou a sociedade em geral podem discutir sobre um mesmo objeto ao mesmo tempo em locais distanciados no Planeta. Ainda que, por vezes, usando racionalidades e argumentos diferentes, não deixam de ser válidos, ainda que em graus/níveis diversificados de compreensão. Os cientistas não mais dependem do congresso científico específico ao seu campo de pesquisa, nem da revista que está no balcão ou na prateleira. E o professor?

Com tanta informação de fácil acesso, não cabe mais o professor tradicional, que apenas segue a sequência linear de conteúdos que constam num livro didático, sem levar em conta os tempos e espaços de vivência social em que os estudantes estão envolvidos/inseridos. Nesse sentido, com a introdução dos componentes curriculares *Seminário*, a formação dos futuros professores de química/ciências vem sendo enriquecida de importantes conhecimentos possibilitados por diferentes abordagens conceituais e contextuais, no âmbito das pesquisas coletivas sobre as situações vivenciais em estudo.

Temos convivido em contextos de estudo e reflexão, que vêm intensificando nossa crença na potencialidade de fazer o currículo emergir das práticas escolares, sem a imposição de um currículo pronto ao estudante. Isso traz à tona a visão da escola como produção cultural, em seu papel de produzir o diálogo em torno da multicidade cultural em que os estudantes estão envolvidos. Isso impõe trazer para a sala de aula diferentes realidades,

identidades, percepções, modos de “ver” o mundo, entender quais identidades culturais circulam na escola e saber lidar com diferentes interesses, a exemplo dos estudantes que almejam entrar numa universidade, dos que querem aprender para a vida, preparar-se para etapas posteriores da escolarização; dos pais que pressionam professores para vencer o conteúdo, pensam que o ensino tradicional é suficiente; dos professores e coordenação pedagógica que buscam vencer o conteúdo, preparar para vestibular, agradar os pais, extrapolar o ensino tradicional e constituir aprendizagem para a vida.

Na escola vista como instância de produção cultural, assimetrias entre sujeitos que interagem entre si com conhecimentos e vivências representativas de contextos sócio-culturais diferenciados (desde a ciência até o cotidiano) configuram interações capazes de propiciar os processos de (re)construção de conhecimentos, só possíveis no contexto escolar. Por exemplo, em aulas de ciências/química, inter-relações dinâmicas entre conhecimentos cotidianos e científicos/químicos diversificados possibilitam processos significativos e relevantes de (re)construção dos mesmos. Isso reafirma o papel essencial do professor de proporcionar às novas gerações o acesso à significação de conhecimentos que, universalmente produzidos, permitem novas ações na vida cotidiana.

Com as informações hoje disponíveis (internet, livros, revistas e outras fontes), não cabe à escola trabalhar na perspectiva de o estudante apenas memorizar conteúdos do livro didático, a serem esquecidos logo a seguir. Conceitos/conteúdos de química podem ser ensinados de forma dinamicamente relacionada com assuntos da vivência social, à luz de diversas fontes. O professor pode ensinar de modo que o estudante se aproprie da linguagem científica, produzindo sentidos aos significados conceituais, em situação contextual. Ao compreendê-los, compreende, também, assuntos vivenciais em estudo (produtos de higiene e limpeza, alimentos e outros), formando cidadãos mais capazes de interpretar o meio e sobre ele refletir, também, sob a ótica das ciências.

Isso recoloca a visão da importância de reflexões, nos meios educacionais, sobre a função social da escola na sociedade contemporânea, entendendo-a como ambiente rico de interações que hoje permitem o convívio com um amplo universo de culturas diversificadas. Nesse sentido, explorar a diversidade de informações e conhecimentos extra-escolares é papel fundamental do professor, que não pode, pretensamente, querer impor uma única cultura na escola, sobrepondo-a a cultura cotidiana, como substituição daqueles por conhecimentos científicos/químicos.

Levar em consideração a singularidade de cada estudante que vem à escola, carregado de experiências, conhecimentos, pensamentos, linguagens desenvolvidas em seu contexto

histórico-cultural (VIGOTSKI, 2001), implica promover movimentos dialéticos de “ir e vir” inerentes às relações entre conhecimentos cotidianos e científicos. Rupturas com a linearidade e continuidade dos conhecimentos construídos pelos estudantes permitem, de fato, a configuração de dinâmicos e sistemáticos processos de (re)construção do *conhecimento escolar* (LOPES, 1997) significativo à aprendizagem potencializadora dos processos de desenvolvimento humano/social.

Cultura é apresentada como uma articulação entre o conjunto de representações e comportamentos e o processo dinâmico de socialização, constituindo o modo de vida de uma população determinada. Cultura é todo e qualquer processo de produção de símbolos, de representações, de significados, e ao mesmo tempo, prática constituinte e construída do/pelo tecido social. É essencialmente cultivo humano da Natureza, do natural. (LOPES, 1997, p. 44).

A perspectiva da pluralidade cultural (LOPES, 1997, 1999, 2007) coloca a necessidade de prestar atenção à diversidade de saberes que integram o conhecimento escolar, entendendo o conhecimento químico enquanto criação humana bastante específica, como um pensamento “povoado” de símbolos, fórmulas, modelos, objetos teóricos, aliados a expressões e equipamentos que, sendo bastante específicos, configuram uma ‘propriedade cultural’, merecedora de ser pedagogicamente disponibilizada e compreendida pela sociedade em geral. Na química como ciência histórica-culturalmente criada, pesquisadores fazem uso de uma linguagem própria, sem a qual não é possível sua compreensão (em nível atômico-molecular) sobre materiais e transformações, ou seja, para além das percepções pelos sentidos. Na química,

(...) existem diferentes razões constitutivas de diferentes níveis de realidade. A realidade de um objeto que se apresenta aos olhos, que pode ser tocado, que possui lugar e forma definidos, não é a mesma realidade de uma molécula, a qual constitui e é construída pela teoria molecular a ela subjacente. Não se trata, todavia, de uma distinção entre realidade e idealização. Moléculas, átomos e elétrons não são ideias que podem ser utilizadas enquanto os fatos assim o permitem, ou ainda abstrações racionais com as quais teorias são formuladas. Trata-se de uma outra ordem de realidade, que não pode ser compreendida sem o uso da razão. (LOPES, 2007, p. 41-42).

Diferentemente dos conhecimentos científicos, os conhecimentos cotidianos são desenvolvidos de forma ‘colada’ a situações reais. Sentidos produzidos em interações circunstanciais, mediante influências da mídia e interlocuções com menores graus de assimetria constituem as individualidades dos sujeitos.

Na atual sociedade do conhecimento e da informação, torna-se cada vez mais visível a incorporação de conhecimentos científicos à cultura cotidiana. Ampla circulação na mídia de documentários, reportagens, artigos e outros, constituem canais de acesso a informações e

conhecimentos diversificados. Fazer buscas na internet, assistir documentários na TV, ler revistas ou jornais de divulgação da ciência contribui na formação científica, a exemplo da propiciada pela própria ‘TV Escola’. A cada nova geração, conhecimentos cotidianos se transformam, tendendo a uma ampliação e reconfiguração mediante processos de interação histórico-cultural. Graus de interpenetração de linguagens/significados conceituais oriundos das ciências são possibilitados pela mediação da escola e de outras instâncias de produção de cultura, em especial a mídia.

Palavras/expressões aliadas a conhecimentos científicos, criados e explicados pela comunidade científica, são cada vez mais frequentes na vivência cotidiana (em rótulos de embalagens, textos de divulgação científica, jornais e televisão). É função social da escola permitir que os estudantes as decodifiquem e ressignifiquem, através da mediação didática do professor, podendo ser de fato apropriadas e (re)significadas pelos estudantes.

Pouco se discute sobre distinções entre conhecimento científico e escolar.

À comunidade científica cabe a construção do novo conhecimento, a busca pelo desconhecido, a retificação do já sabido. A comunidade escolar, ao contrário, trabalha com a aceitação prévia do conhecimento produzido em outras instâncias e tem por objetivo torná-lo ensinável, acessível ao nível de compreensão do estudante. (LOPES, 1997, p. 52)

No âmbito dos componentes curriculares *Seminário*, futuros professores de química/ciência vêm discutindo a visão de que o contexto “escolar” não produz conhecimentos “científicos”. Discute-se como a escola pode produzir abordagens didáticas que tornem os conhecimentos químicos ensináveis aos estudantes. Um currículo reside em processos histórico-culturais com inúmeras influências de jogos de poder e o que mais importa, numa prática curricular, é a visão de seus resultados em termos do conhecimento escolar apropriado pelos estudantes em suas potencialidades para melhorar a vida.

Numa turma de *Seminário II*, os licenciandos realizaram estudos em forma de pesquisa coletiva, com análise da diversidade de características de “produtos de higiene”, relacionando e discutindo aspectos compreensivos da composição química de produtos. Levantamentos, confrontações e interpretações de dados levantados possibilitavam compreender quimicamente a diversidade e a especificidade de produtos com implicações em escolhas mais/menos responsáveis por parte do consumidor (BECKER et al, 2007). Importantes reflexões sobre as especificidades do conhecimento escolar foram vivenciadas.

Em aulas de *Seminário III* pesquisas sobre “colesterol bom e ruim” permitiram compreensões atualizadas sobre lipoproteínas do sangue (LDL, HDL). Sendo uma substância química, poderia o colesterol ser ‘bom’ ou ‘ruim’? Amplos conhecimentos químicos sobre as

lipoproteínas do sangue, sobre como lipídeos são transportados no sangue abrangiam relações com a saúde, alimentação, etc. (SANGIOGO; ZANON, 2006).

Noutra turma (*Seminário V*), trabalhos em forma de pesquisa sobre o “funcionamento da visão” permitiram compreensões químicas relativas às percepções visuais, ao mecanismo da interação entre energia (luz) e matéria (retina), como a radiação eletromagnética produz transformações químicas na interação com fotorreceptores, mediante interconversões cis/trans do retinal, vitamina que integra a estrutura de proteínas fotoreceptoras (rodopsina, opsina). Aprendizados escolares específicos eram retomados e ampliados, com entendimentos sobre ligação peptídica, aminoácidos, proteínas, vitaminas, isomeria. Conhecimentos químicos eram (re)contextualizados e (re)significados, na compreensão do real (SANGIOGO; ZANON, 2007).

Outros exemplos poderiam ser mencionados para demonstrar que os componentes curriculares *Seminário* têm permitido discussões e reflexões sobre a importância de compreender a natureza e a multiplicidade de conhecimentos produzidos em contextos culturais diversificados (ciência, cotidiano) com potencialidade de enriquecer os processos de construção de conhecimentos escolares socialmente relevantes; de refletir sobre a dinamicidade das relações entre conhecimentos representativos de esferas culturais diversificadas com valor formativo em cursos de licenciatura.

Considerações sobre especificidades de diferentes níveis de realidade entre os contextos culturais do conhecimento cotidiano, químico e escolar ampliam reflexões e mudanças, não como reprodução de conteúdos, mas como (re)construção de saberes mediante mútuos processos de enriquecimento dos conhecimentos de dentro e de fora da escola, tal como nas análises compreensivas das embalagens dos produtos de higiene.

No âmbito das pesquisas coletivas sobre assuntos vivenciais, experiências e conhecimentos que os estudantes trazem da vida cotidiana têm enriquecido as interações pedagógicas típicas a uma aula de química/ciências. Aspectos teóricos e práticos do ensino escolar têm remetido ao entendimento de que o conhecimento escolar, ao mesmo tempo em que “envolve a (re)construção do conhecimento científico, não pode perder de vista a (re)construção do conhecimento cotidiano” (LOPES, 1997, p.54). O *inter/trans/multiculturalismo* entra em prática no contexto escolar sem excluir sujeitos, mas enriquecendo a cultura de estudantes e professores que interagem e avançam na compreensão e significação de conhecimentos cotidianos e escolares (PADILHA, 2004).

### **Confrontos nos Processos de Construção do Conhecimento Escolar**

Ao trazer essa linha de discussão, o fazemos sem a intenção de encobrir nem mascarar o discernimento de que, como se diz, “há um abismo” entre os conhecimentos científicos e cotidianos. Com apoio ainda em Lopes (1999, 2007), ao mesmo tempo em que se reflete sobre a pluralidade cultural dos conhecimentos na escola, alerta-se para a descontinuidade (ruptura) dos conhecimentos cotidianos e científicos, bem como, para a não hierarquização de um sobre o outro.

Na perspectiva *descontinuística e pluralista* (LOPES, 1997, 1999, 2007, fundada em BACHELARD) não se entende cultura como um todo homogêneo. Ao contrário, entende-se que diferentes saberes constituem instâncias próprias de conhecimento, não sendo possível a passagem de uma instância à outra por sucessivas (re)elaborações. Nesse sentido, o conhecimento científico, seja no campo das ciências sociais ou no campo das ciências físicas e biológicas, se constitui mediante rupturas com o conhecimento cotidiano, ao superar padrões rotineiros da vida. É valorizada assim, a visão da *descontinuidade* no interior da própria cultura científica através das noções de recorrência histórica, de racionalismos setoriais e de rupturas epistemológicas.

Isso traz à tona discussões sobre a produção do conhecimento escolar como relação de conflito/tensão entre conhecimentos cotidianos e científicos, enquanto processos de ruptura epistemológica, cabendo alertar que

a razão acomodada ao que já se conhece, procurando manter a continuidade do conhecimento, opõe-se à retificação dos erros ao introduzir, por exemplo, um número excessivo de analogias, metáforas e imagens no próprio ato de conhecer, como o fim de tornar familiar todo o ato de conhecimento abstrato, constituindo, assim, obstáculos epistemológicos. (LOPES, 2007, p. 45).

O conhecimento químico não pode ser visto nem tratado como fácil e simplificado. Ele é complexo, abstrato, exige retificações de saberes e “imaginação com capacidade de formar imagens que ultrapassam a realidade” (Idem, 2007, p. 47). A química, enquanto ciência que interpreta o real, é um conhecimento que exige grande abstração para a sua compreensão em nível atômico-molecular. Por outro lado a ciência/química, na escola, não pode ser vista nem ensinada de forma linear e fragmentada, pois o estudante não vai conseguir relacionar os conhecimentos químicos escolares se ficar preso nas explicações do seu senso comum, que lhes são habituais, nem se ficar preso à química pela química.

O currículo existente é a própria encarnação das características modernas. Ele é linear, seqüencial, estático. (...) Ele é disciplinar e segmentado. (...) baseado numa separação rígida entre “alta” cultura e “baixa” cultura, entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano. (SILVA, 2007, p. 115).

Ao invés de uma relação hierárquica entre culturas, defende-se um currículo que “não apenas tolera, mas privilegia a mistura, o hibridismo e a mestiçagem – de culturas, de estilos e modos de vida”, e diferentemente da modernidade, “inclina-se para a incerteza e dúvida, desconfiando profundamente da certeza e das afirmações categóricas” (Idem, p.114). Isso supõe relações transformadoras de conhecimentos e saberes diversificados que caracterizam o espaço escolar. Sem desvalorizar um ou outro conhecimento, cada um tem potencialidade para contribuir no desenvolvimento das pessoas, em seus contextos culturais diversificados. É o embate entre diversos saberes que lhes conferem sentidos e significados aliados à vida dos estudantes.

Muito se discute, em aulas de *Seminário*, sobre distinções entre o real dado, o real cotidiano e o real científico, em suas relações com o mais local e o mais global, o mais particular e o mais universal. Tem-se discutido que apropriar-se do conhecimento produzido no âmbito da química significa entrar num outro mundo que antes não era possível de ser “visualizado”, um mundo culturalmente criado pelo uso da razão e mediante um pensamento (e linguagem) bastante específico, e não pelo uso das sensações, como algo preso no real.

Na ciência, não se trabalha com o que se encontra visível na homogeneidade panorâmica. Ao contrário, é preciso ultrapassar as aparências, pois o aparente é sempre fonte de enganos, de erros, e o conhecimento científico se estrutura por intermédio da superação desses erros, em um constante processo de ruptura com o que se pensava conhecido. (LOPES, 2007, p.40, com base em BACHELARD).

Em nossas discussões na formação de professores de química/ciências tem sido enfatizada a visão de que, ao invés da mera polarização entre certo e errado, importa promover relações de diálogo mediante uma pluralidade de conhecimentos capazes de romper com a homogeneidade e linearidade com que o conhecimento é apropriado, seja fora ou dentro da escola. Tem sido fundamental a participação ativa dos estudantes que, mediados pelo professor, reformulam conceitos constantemente mediante inter-relações entre conhecimentos cotidianos e científicos. Tal pluralidade de conhecimentos mobilizados é possibilitada pelas distintas situações em estudo mediante a pesquisa coletiva. Nesse sentido,

aprender ciências implica aprender conceitos que constroem e colocam em crise conceitos da experiência comum. Isso não significa, por sua vez, o estabelecimento de uma hierarquia axiológica entre conhecimento comum e conhecimento científico. A partir da análise que Bachelard faz dos racionalismos setoriais, emerge a necessidade de sublinhar a marca pluralista de cultura: campos de conhecimentos diversos têm racionalidades distintas, não unificáveis, não redutíveis uma a outra. Não é possível compreender a lógica das ciências com a racionalidade do conhecimento cotidiano, tanto quanto não é possível viver no cotidiano de forma que cada uma de nossas ações reflita uma lógica científica. (LOPES, 2007, p. 53).

Se a ciência na escola for voltada ao contexto, o conhecimento escolar poderá ser compreendido pelos estudantes com um sentido socialmente relevante. Quando não ocorrem relações de diálogo entre conhecimentos científicos e cotidianos, sem entrecruzamentos entre os mesmos, não há construção do conhecimento escolar.

Compreende-se serem necessários embates entre conhecimentos do senso comum (preso à realidade) e conhecimentos científicos que, ensinados de forma contextualizada permitem avanços nos processos de construção de conhecimentos escolares relevantes. Afinal, mesmo na interpretação de imagens, de figuras e modelos representativos que envolvem fenômenos reais, na química precisamos ir além do senso comum para compreendê-los, havendo a necessidade do uso da linguagem apropriada de palavras e expressões específicas (átomos, moléculas, íons, interações, ligações químicas, reações).

Nesse sentido, para que ocorra a (re)construção do conhecimento escolar, há necessidade da participação ativa do professor e do estudante em aula, que dialogam e aprendem simultaneamente. Cabe ao professor o papel de mediar o acesso às linguagens e significados produzidos, antes, no âmbito científico, cujas conceitualizações, dialogicamente articuladas com conhecimentos dos estudantes, precisam “romper com o senso comum” (SANTOS, 2003), romper com “a impressão primeira” (BACHELARD, 1996), permitindo que os estudantes reinterpretem, à luz da ciência, as situações reais do cotidiano.

É importante, também, promover discussões críticas à ciência, fomentada por interesses econômicos frente a teorias, equipamentos, processos, produtos, ação ambiental, social ou econômica. Segundo Santos a “maioria dos cientistas foram submetidos a um processo de proletarização no interior de laboratórios e dos centros de investigação” (2003, p.58). Para Lopes, “a ciência fomenta o capitalismo”. Contrapõe-se “ao ideal de uma ciência neutra, desvinculada das relações de poder, concentrada exclusivamente na busca da verdade” (2007, p. 192). Saber questionar os fundamentos dos conhecimentos é essencial para fazermos escolhas responsáveis, seja no que consumimos ou descartamos.

Tendências curriculares apontam a ‘contextualização’ como uma das perspectivas bastante em voga, remetendo para abordagens, na escola, de situações vivenciadas no cotidiano extra-escolar. Contudo, essa perspectiva não pode ser vista de forma simplista. Os conhecimentos e o desenvolvimento humano possibilitados pelo aprendizado tipicamente escolar diferem substancialmente dos possibilitados pelos aprendizados circunstanciais e não sistemáticos que não vão além do que se vê mediante ferramentas culturais (linguagens) limitadas ao contexto do “dia a dia”.



Lutfi (1988) é um dos autores que aposta numa educação escolar em que os estudantes aprendem de forma significativa quando o ensino parte de alguma vivência dos adolescentes. O autor defende a visão de cotidiano como uma espécie de atitude de buscar e encontrar, em contextos da vida diária, situações reais (processos tecnológicos, contextos práticos de processos produtivos industriais) que, tomadas como objetos de estudo, sejam compreendidas sob novas formas, numa perspectiva transformadora, sem deixar de prestar atenção, também, a condições humanas, sociais, políticas, econômicas subjacentes.

Para o autor, cotidianidade implica superar a alienação, desenvolver conhecimentos escolares (em química, por exemplo) como processos transformadores das compreensões/ações, extrapolando os conhecimentos restritivos possibilitados pelas interações típicas à vida cotidiana fora da escola. A vivência do cotidiano é socialmente transformada mediante conhecimentos produzidos em contexto escolar. Nesse sentido, defendemos a visão de uma escola que contraponha à formação de meros consumidores.

A cultura “de massa” permeia formas de agir e pensar. Estudantes e professores, ao adentrarem no espaço escolar, não são ‘outra pessoa’ relativamente àquela que vive a cotidianidade fora da escola.

Inspirados em Lutfi (1988), defendemos a produção de um conhecimento escolar mediado tanto por conhecimentos científicos/químicos quanto cotidianos. Vivências sociais tomadas como objetos de estudo na escola, permeadas de tecnologias, são representativas, de alguma forma, de esferas culturais/produtivas que carecem de ser compreendidas, por moverem ritmos da civilização humana. Isso, sem nunca desconsiderar os fundamentos que lhe deram origem.

Contudo, as instituições escolares, de maneira geral, continuam organizando os tempos/espacos pedagógicos segundo a racionalidade técnica, haja vista a linearidade e fragmentação que marcam a organização de conteúdos tantas vezes vistos como inquestionáveis, como único conhecimento válido (BRASIL, 2006). O conhecimento científico é tratado como produto pronto e acabado e, por outro lado, o estudante é visto como alguém desprovido de conhecimentos: suas construções históricas, culturais e sociais não são consideradas pelos professores. Com a desconsideração dos conhecimentos cotidianos e com os aprendizados que não favorecem seu desenvolvimento humano/social, os estudantes são aculturados no pretensu sucesso escolar.

Isso tudo recoloca a importância de superar a visão dogmática de ciência e de desenvolver formas de recontextualizá-la pedagogicamente em contexto escolar, enquanto linguagem/pensamento específico que componha formas de argumentação/ação

transformadoras da vida, para melhor. Se cientistas, pesquisadores, filósofos usam a linguagem científica para defender as teorias e conhecimentos em que acreditam, cabe à escola proporcionar ao estudante o acesso pedagógico a ela, na forma de um conhecimento escolar fecundo, co-participante de processos de argumentação capazes de enriquecer o desenvolvimento humano-social. Ou seja, um conhecimento necessário para que o sujeito entenda o mundo e faça escolhas socialmente responsáveis.

### **Algumas Considerações**

Reflexões sobre o contexto da cultura globalizada e suas implicações no currículo escolar podem ser introduzidas na formação inicial de professores, permitindo uma melhor percepção da influência de jogos de poder que os indivíduos e a sociedade (através da mídia e escola) vivenciam no que diz respeito a identidades culturais e suas relações com a educação escolar. Tendo em vista as discussões sobre os diferentes contextos culturais que integram a escola, pode-se fazer dela “um projeto aberto, na qual caiba uma cultura [a escola] que seja um espaço de diálogo e comunicação entre grupos sociais diversos” (SACRISTÁN, 1995, p. 83).

O professor da escola hoje universalizada para todos, frente à multitudine dos contextos culturais e o *inter/trans/multiculturalismo* que integra a diversidade cultural dos indivíduos, pode fazer da escola, um ambiente mediador que, de fato, seja importante para o desenvolvimento e a melhoria da vida dos estudantes. No caso da formação escolar em química, acredita-se que conhecimentos escolares construídos no sentido de ajudar na compreensão e interpretação de fenômenos e situações da vivência dos estudantes ampliam e enriquecem os saberes constituindo ferramentas culturais potencializadoras de processos de desenvolvimento humano-social, para além do que é aprendido fora da escola.

### **Referências**

BACHELARD, Gaston. *A Formação do Espírito Científico*: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. RJ: Contraponto, 1996.

BECKER, Raquel Wielens et al. Situações Reais como Eixos Articuladores do Conhecimento Químico Escolar. In. *Anais do II Seminário Brasileiro-Alemão sobre Desenvolvimento Sustentável*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

BRASIL. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio* / Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília; V. 2, 2006.

CANCLINI, Nestor. *Culturas Híbridas*. Tradução de Heloíza Pézza Cintrão, Ana Regina Lessa. São Paulo: Edusp, 1998. (Cap. V, VI e VII).

FREIRE, Paulo; SHÖR, Ira. *Medo e ousadia: O cotidiano do professor*. Tradução de Adriana Lopez. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

GÓES, Maria Cecília. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (org). *A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação*. Campinas: Papyrus, p.11-45, 1997.

HALL, Stuart. *A Identidade Cultural na Pós-Modernidade*. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva, Guacira Lopes Louro. RJ: DP&A editora, 1997a.

HALL, Stuart. A Centralidade da Cultura: notas sobre as revoluções do nosso tempo. In. *Educação e Realidade*. V. 22, p. 15-46, Jul/Dez 1997b.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Conhecimento Escolar: Inter-Relações com Conhecimentos Científicos e Cotidianos. In: *Contexto e Educação*. Ijuí: UNIJUÍ. n° 45, p. 40-59, Jan/Mar 1997.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. *Currículo e epistemologia*. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

LUTFI, Mansur. *Cotidiano e educação em química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química para o 2º grau*. Ijuí: UNIJUÍ, 1988.

MARQUES, Mario Osorio. *Conhecimento e Modernidade em Reconstrução*. Ijuí: UNIJUÍ, 1993.

MCLAREN, Peter. *A Vida nas Escolas: uma introdução à pedagogia crítica nos fundamentos da educação*. Porto Alegre: Artes médicas, 1997.

PADILHA, Paulo Roberto. *Currículo Intertranscultural: Novos itinerários para a educação*. v. 9. São Paulo: Cortez, 2004.

REGO, Teresa Cristina. *Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação*. 15ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

SACRISTÁN, José Gimeno. O Currículo e Diversidade Cultural. In. SILVA, Tomaz T.; MOREIRA, Antonio F. *Territórios Contestados: o currículo e os novos mapas políticos e culturais*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995, p. 82-113.

SACRISTÁN, José Gimeno. O Currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise da prática? In. SACRISTÁN, J. G. e PÉREZ GÓMEZ, A. I. *Compreender e transformar o ensino*. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 119-48.

SANGIOGO, Fábio André; ZANON, Lenir Basso. Inter-Relações de Conhecimentos em Nível Contextual e Conceitual em Aulas de um Curso de Graduação em Química. In: *Anais do VI Encontro sobre Investigação na Escola*. Rio Grande: FURG, 2006.

SANGIOGO, Fábio André; ZANON, Lenir Basso. *A Química como Ciência e suas Relações na Produção do Conhecimento Escolar*. Trabalho de Sistematização de Curso. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

SANTOS, Boaventura de Souza. *Um Discurso sobre as Ciências*. São Paulo: Cortez, 2003.

SILVA, Tomaz Tadeu. *Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 2.ed, 11ª reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

VIGOTSKI, Lev. *A construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

---

<sup>1</sup> Licenciado em Química pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da UNIJUÍ e bolsista CNPq. E-mail: fabiosangiogo@yahoo.com.br.

---

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Professora Titular vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências e ao Departamento de Biologia e Química da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). E-mail: bzanon@unijui.edu.br.