



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

## A (NÃO)UTILIZAÇÃO DE CONCEITOS DAS CIÊNCIAS NA EXPLICAÇÃO DE SITUAÇÕES DO COTIDIANO POR ESTUDANTES DO 3º DO ENSINO MÉDIO<sup>1</sup>

Cibele Tainara Ribeiro<sup>2</sup>, Otavio Aloisio Maldaner<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Projeto de Iniciação Científica

<sup>2</sup> Aluna do Curso de Graduação em Química da UNIJUI, bolsista PIBIC/Fapergs, [cibele.ribeiro@unijui.edu.br](mailto:cibele.ribeiro@unijui.edu.br)

<sup>3</sup> Professor Doutor do Departamento de Ciências da Vida, orientador, [maldaner@unijui.edu.br](mailto:maldaner@unijui.edu.br)

**Resumo:** Com base em pesquisa buscou-se informações sobre o nível de significação de conceitos escolares científicos junto a estudantes no último ano da Educação Básica de uma escola. Analisam-se compreensões que os mesmos possuem sobre situações do cotidiano, no caso, a produção e manutenção do fogo. Analisou-se, especificamente, a capacidade de utilização da linguagem química para a explicação de fatos como o combate a incêndios e de experimentos simples que lhes foram apresentados em aula ligados à combustão. Solicitou-se diversos níveis de explicação através de questionário adequadamente planejado. As análises mostram a dificuldade dos estudantes em conceitos da química em situações contextualizadas, evidenciando a não relação entre conhecimento escolar científico e o dia a dia dos estudantes.

**Palavras-Chave:** Linguagem Química; Aprendizagem; Cotidiano; Combustão.

Apresentam-se dados de investigação em andamento sobre significação de conhecimentos escolares científicos da Química, por parte de estudantes em final ano final de sua formação básica, quando solicitados a analisar situações do cotidiano com base no conhecimento escolar científico adquirido. Os dados foram produzidos em continuidade de projeto de pesquisa em que analisam os níveis de aprendizagem e desenvolvimento alcançados por estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola que possui seu currículo organizado com base em sucessivas Situações de Estudo (SE) na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), proposta desenvolvida no âmbito do Grupo Interdepartamental de Pesquisa em Educação das Ciências – GIPEC/UNIJUI.

Em situações de alta vivência, os estudantes vêm para a sala de aula com informações e indagações pertinentes, referentes a novos saberes e novas tecnologias que circulam na mídia. Cabe ao professor discutir essas informações com um enfoque que proporcione maior compreensão. É próprio da escola se preocupar com a abordagem científica, sem negar ou desvalorizar outros saberes. (KINALSKI et al, 2007, p. 364).

A Situação de Estudo tem como objetivo, segundo Maldaner e Zanon (2001), a significação do conhecimento escolar científico em situações do cotidiano, que oportunizam que o estudante traga as





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

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

vivências do contexto em que está inserido (familiar, social) para as aulas e através do diálogo com seus colegas, intermediado pelo professor, essas situações são debatidas com vistas a uma maior significação dos conceitos químicos e sua evolução do decorrer das aulas.

Em questões analisadas em projeto anterior verificou-se a não utilização dos termos químicos pelos estudantes na formulação das respostas solicitadas sobre fenômenos ligados ao fogo; centravam-se mais nos conhecimentos anteriores não escolares, como crenças, folclore, e na visão utilitarista do fogo, com informações isoladas veiculadas em várias disciplinas escolares (Maldaner, O.; Tiecher, R., 2011). Contextualizar de acordo com Wartha e Alário (2005) “é buscar o significado do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade em geral, é levar o aluno a compreender a relevância e aplicar o conhecimento para entender os fatos e fenômenos que o cercam”.

O questionário aplicado fora constituído por três dimensões sobre tema denominado genericamente de “fogo”, e abrangia questões sobre a combustão de diversos combustíveis e fenômenos observáveis no dia a dia, acreditando-se por isso, que os estudantes respondessem utilizando diversos tipos de saberes, o que identificaria a compreensão destes conceitos, pois conforme Vigotski (2001) a utilização com algum significado das palavras que representam conceitos importantes já é indício de que a significação na direção necessária está dada. A utilização das palavras que representam conceitos de uma ciência é pressuposto teórico de produção inicial de pensamento coerente sobre o mundo. Em outras palavras, a utilização da linguagem permite realizar um pensamento sobre uma situação a que se referem os interlocutores. No caso em análise, espera-se que a linguagem química seja utilizada, pois as explicações teriam de ser nesse campo científico. É pressuposto da SE que na relação pedagógica contextualizada os conceitos das Ciências, que devem necessariamente ser introduzidos, devem adquirir sentidos coerentes dentro de um sistema de conceitos.

De algum modo pode-se afirmar que contextualizar o currículo é partir do que os alunos conseguem expressar pela fala e pela escrita. Um dos primeiros movimentos de um trabalho que pretenda ser contextualizado é criar oportunidade para os alunos falarem e se expressarem, rompendo-se drasticamente o silêncio da sala de aula (MORAES, 2008, p. 24).

Ao mesmo tempo em que contextualizar seja entendido nesse sentido de Moraes, é importante salientar que nessas falas deve existir a preocupação de significar novas palavras que vão se tornar os conceitos que permitem outro pensamento sobre o contexto, o pensamento com base em conceitos científicos. Estes, diz Vigotski, são os “portais da consciência” sobre o mundo modificado e criado pela ação humana.

Buscam-se, no presente trabalho, evidências de como a contextualização e a expressão dos estudantes vêm acontecendo dentro da sala de aula, a partir da utilização da contextualização dos conceitos químicos, verificando a utilização dos termos próprios da química por estes estudantes para explicar



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

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

situações vivenciais envolvendo reações de combustão, haja vista que este tema possui relevância científica, tecnológica e social (SILVA; PITOMBO, 2006).

Para desenvolvimento da pesquisa houve a aplicação de questionário a 26 estudantes do último ano da Educação Básica de uma escola que tem seu currículo organizado com base em sucessivas Situações de Estudos na área das CNT. Foram propostas 18 perguntas, divididas em três dimensões: Dimensão I: conhecimentos gerais sobre o fogo, analisadas em projeto de pesquisa anterior; Dimensão II: conhecimentos do cotidiano sobre o fogo, esta dividida em seis focos: I. Visibilidade de chamas; II. Cores em fogos de artifício; III. Luminosidade de uma chama; IV. Os três “elementos” de manutenção do fogo; V. A água no combate ao fogo; VI. Gás carbônico no combate ao fogo, sendo os três primeiros focos analisados em pesquisa anterior e os três últimos neste trabalho, bem como a questão 3b da terceira dimensão, Dimensão III: Conhecimentos próprios da química sobre o fogo.

Para análise dos três últimos focos da dimensão II, que correspondiam respectivamente às questões 2c, 2d e 2e do questionário, as respostas foram agrupadas em quatro categorias: Compreensão Correta (CC) para resposta coerente com o esperado; Compreensão Parcial (CP) quando o aluno conseguiu elencar ao menos um ponto correto da questão; Não Compreende (NC) quando não houve em sua resposta qualquer dado condizente ao que se pedia; Não Respondeu (NR) para as questões em branco.

Questões/análise	CC	CP	NC	NR
Resposta Questão 2.c; Quais Elementos?	4	17	4	1
Resposta Questão 2.d; Água combate qual?	4	4	16	2
Resposta Questão 2.e; CO <sub>2</sub> combate qual?	15	0	9	2

Tabela 1: Dimensão II, focos IV, V e VI.

Para análise da questão 3b da dimensão III, as respostas foram consideradas corretas conforme os alunos utilizavam termos próprios da química para justificar o motivo da extinção das chamas, e não corretas quando a resposta provinha de ideias do senso comum.

Questão 3b. As chamas apagam por quê?	
Respostas em relação à “extinção” das chamas:	Nº de alunos
Do álcool e da vela corretas	9
Apenas sobre o álcool correta	0
Apenas sobre a vela correta	14
Nenhuma correta	1
Não respondeu	2

Tabela 2: Dimensão III, questão 3b.



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

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

Esta seção apresenta a análise e conclusão da segunda parte da pesquisa, especificamente dos três últimos focos da Dimensão II. “conhecimentos do cotidiano sobre o fogo”, questões centradas no conhecimento sobre a produção, manutenção e extinção do fogo. Também a análise da questão 3b da Dimensão III. “conhecimentos próprios da química sobre o fogo”, que visava à identificação dos motivos sobre a extinção da chama do álcool e da vela em experimento proposto na questão.

[...] o fogo é resultado de uma reação química chamada combustão. Essa reação ocorre entre certos tipos de materiais (sólidos, líquidos ou gasosos), em geral ricos em carbono e hidrogênio, denominados combustíveis, e com o oxigênio do ar (no caso denominado comburente), [...] para começar, ela necessita de um aporte de energia. [...] e esta é chamada temperatura de ignição (CHAGAS, 2006, p. 35 e 37).

Foco IV. Os três “elementos” de manutenção do fogo. Neste foco, os alunos deveriam citar quais seriam os três constituintes básicos para que se tenha a produção e posterior manutenção do fogo; esperava-se que sendo o fogo algo tão próprio do dia a dia despertasse curiosidade por parte dos alunos, e que devido a isso sua compreensão no final do ensino médio seria algo de facilidade conceitual. No entanto, na análise das questões nota-se grande dificuldade dos alunos para descrever esses elementos da criação/manutenção do fogo. Apenas 4 dos 26 alunos conseguiram citar os três elementos, tendo uma compreensão correta (CC). Para isso foi preciso considerar em suas respostas o elemento calor como terceiro elemento, quando o correto seria temperatura de ignição. De forma geral, os estudantes misturam e confundem esses dois conceitos. Na compreensão parcial (CP) relacionam-se as respostas com pelo menos um dos elementos citados corretamente, e aquelas que tinham como terceiro elemento faísca. Consideramos então como parcial respostas como: Oxigênio, material combustível e faísca (Aluno 26) e esta outra: É preciso ter algo que sirva como combustível de queima como, madeira, ou combustíveis. Ambiente com O<sub>2</sub> (oxigênio) e a terceira não ter água (chutei) (Aluno 2).

Foco V. A água no combate ao fogo. Nesta esta outra questão que também cita um fato do cotidiano, percebemos com mais clareza a dificuldade dos alunos em relação à compreensão dos constituintes de algo tão próprio da vida humana quanto é o fogo. Como podemos perceber, analisando a tabela, 61% dos alunos não compreenderam (NC), ou seja, não conseguiram produzir uma resposta de compreensão mínima do fato, e nas 4 respostas com CP considerou-se a o fato desses alunos identificarem que a madeira úmida deixa de ser combustível, como por exemplo: “A madeira deixa de ser combustível pois encontra-se molhada”(Aluno 26). Aproximadamente 38% dos alunos apontam o combustível como sendo o elemento combatido na extinção ao fogo, mas não conseguem identificar que é o resfriamento deste que é o intento da aplicação da água como combatente do fogo. Frisamos este ponto, pois o intento da pesquisa era de que eles respondessem de acordo com conhecimentos científicos químicos e não com conceitos meramente visuais.

Foco VI. Gás carbônico no combate ao fogo. Nesta questão temos um exemplo de melhor compreensão de pelo menos um elemento da combustão, o oxigênio. Na primeira questão 21 alunos o citaram como





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

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

elemento constituinte da combustão, e nessa questão 15 conseguiram identificar que se utiliza o gás carbônico em uma chama com a intenção de combatê-lo. Ou seja, há uma correlação entre a necessidade do oxigênio para a manutenção do fogo e um produto de combustões mais usuais (combustíveis orgânicos), e o gás carbônico no seu combate. Mas nada se pode saber, pelas respostas dadas, se conhecem o motivo por que isso acontece. Não foi solicitada uma explicação mais detalhada. De qualquer forma, estão presentes na memória dos estudantes os nomes das substâncias envolvidas, um conhecimento escolar, não necessariamente a compreensão do fenômeno cotidiano. Vigotski (2001) mostrou que as respostas escolares simples costumam ter maior acerto que conhecimentos conscientes sobre o cotidiano.

A questão 3b da Dimensão III: Conhecimentos próprios da química sobre o fogo, propõe a reflexão sobre dois experimentos realizados pelo professor junto com seus estudantes em um laboratório: o primeiro fazia referência a uma chama produzida a partir da colocação de pouca quantidade de álcool em um recipiente de vidro o qual queimava em alguns segundos; o outro experimento consistia no fato de acender uma vela, e depois de algum tempo cobri-la com um recipiente de vidro o que fez a chama diminuir até se apagar. Os estudantes deveriam explicar quimicamente o que havia ocorrido com as chamas em cada experimento. Dos 26 estudantes 9 conseguiram identificar as substâncias que são consumidas primeiro em cada reação como por exemplo o Aluno 1: “A chama da combustão do álcool se apaga assim que o reagente (álcool) acaba e na vela com o copo sobre ela, a chama irá durar enquanto houver oxigênio para queimar”. A maioria, 54% formulou resposta correta apenas em relação à chama da vela, nas explicações utilizaram as palavras “queimar”, “falta”, e “terminou” em relação ao oxigênio, destes, 5 tentaram formular resposta sobre a chama do álcool, mas o fizeram de forma confusa como por exemplo: “O álcool tem a combustão completa e a vela incompleta por isso o álcool demora menos para apagar” (Aluno 20), esta outra “Porque o álcool evapora junto com a chama e se acaba,[...]” (Aluno 10), e também esta “Na primeira, com o álcool, é que o O<sub>2</sub> presente no álcool é completamente consumido,[...]” (Aluno 21).

Evidencia-se nesta investigação que explicação de fatos contextualizados, que envolvem situações reais do cotidiano, neste caso sobre a combustão, é algo de difícil execução por estudantes em ano de conclusão da Educação Básica. Algumas palavras estão na memória, mas não se evidencia a compreensão do fenômeno com base no significado conceitual. A Situação de Estudo procura a significação das palavras e dos conceitos a partir dos contextos. Tenta-se superar o entendimento sobre a função do conhecimento científico na escola, que por muitas vezes entende-se como aplicação de um conhecimento científico-escolar em situações do cotidiano. Sabemos que a significação sistemática e intencional das bases da cultura humana precisa ser recriada várias vezes, em cada nova geração, o que inclui os conhecimentos químicos e sua linguagem. A investigação realizada mostra que há ainda um grande desafio em aberto nesse sentido.

A Fapergs, ao GIPEC, a UNIJUI, e à escola parceira.

CHAGAS, A. P. A História e a Química do Fogo. Campinas, SP: Ed. Átomo, 2006.





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

**Evento:** XX Seminário de Iniciação Científica

KINALSKI, A. C., et al. Situação de Estudo: Proposta Transdisciplinar da Área das Ciências da Natureza e sua Tecnologias no Ensino Médio do Centro de Educação Básica Francisco de Assis. IN: GALIAZZI, M. do C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs). Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MALDANER, O. A.; TIECHER, R. F. Aprendizagem escolar e contextualização do conhecimento: ensino de Química. In: I Seminário Internacional de Educação nas Ciências, 2011, Rio Grande.

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. Unijuí, p 45-60, jul/set. 2001.

SILVA, M. A. E. da; PITOMBO, R. de M. Como os alunos entendem Queima e Combustão: Contribuições a partir das representações sociais.

MORAES, R. Cotidiano no Ensino de Química: superações necessárias. IN: GALIAZZI, M. do C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (orgs). Aprender em rede na educação em Ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

VYGOTSKY, Lev S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 2001.