



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico  
Evento: XXI Seminário de Iniciação Científica

## CONHECIMENTOS QUÍMICOS SOBRE A COMBUSTÃO: COMO ALUNOS DO ENSINO MÉDIO ENTENDEM O FOGO<sup>1</sup>

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

<sup>1</sup> Pesquisa Intitucional desenvolvida no Departamento de Ciências da Vida, pertencente ao Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências-Gipec

<sup>2</sup> Aluna do curso de Química da Unijuí, bolsista Probic/Fapergs, integrante do GIPEC, belletribeiro@gmail.com

<sup>3</sup> Professor Doutor do Departamento de Ciências da Vida, Orientador, integrante do GIPEC, maldaner@unijui.edu.br

### Introdução

Buscou-se identificar conhecimentos químicos sobre o tema “fogo” a partir de perguntas contextualizadas de questionário aplicado a alunos do EM, estas perguntas fazem referência a situações reais, possíveis de serem vivenciadas no dia a dia. Com o objetivo de discutir a significação de conceitos científicos pelos alunos durante o processo de escolarização, buscamos fundamentação na teoria histórico-cultural de Vigotski (2001), este autor afirma que a significação conceitual no contexto escolar dá-se em processo pedagógico interativo na qual possam circular sentidos entre conceitos científicos e do cotidiano. De acordo com Maldaner e Zanon (2001), quando os conceitos científico-escolares são introduzidos na busca da compreensão de situações concretas, contextualizadas e da vivência dos estudantes, a significação dos conceitos da ciência acontece em nível mais elevado do que na tentativa de “transferência”.

### Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa houve a aplicação de questionário (composto de 18 perguntas) a 26 estudantes do último ano do EM em uma escola que tem seu currículo organizado com base em sucessivas Situações de Ensino na área das CNT, projeto desenvolvido no GIPEC-Unijuí. Para fins de análise dividiu-se em: Dimensão I: conhecimentos gerais sobre o fogo; Dimensão II: conhecimentos do cotidiano sobre o fogo, dividida em seis focos, cada qual fazendo referência a uma pergunta do questionário: I. Visibilidade de chamas (2a); II. Cores em fogos de artifício (2b); III. Luminosidade de uma chama (2f); IV. Os três “elementos” de manutenção do fogo (2c); V. A água no combate ao fogo (2d); VI. Gás carbônico no combate ao fogo (2e) e a Dimensão III: Conhecimentos próprios da química sobre o fogo. Para preservar a identidade dos participantes da investigação, cada questionário foi codificado com a palavra Aluno seguido de um número de 1 a 26.

### Resultados e Discussões

Partiu-se da hipótese de que alunos em ano de conclusão do EM pudessem produzir respostas coerentes sobre as mais variadas questões sobre o tema “fogo” tão presente na vida de todos. A significação conceitual em contexto escolar, segundo a teoria histórico-cultural, permite a tomada



# SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUÍ 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



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

**Evento:** XXI Seminário de Iniciação Científica

de consciência de situações do cotidiano. Buscou-se, assim, ver em que nível isso aconteceu junto aos estudantes investigados, ao mesmo tempo, verificar a evolução conceitual produzida nas três dimensões contempladas no questionário. A Dimensão I composta de duas questões fazia referência à importância do domínio do fogo pelo homem. Nessas questões, os alunos foram instigados a responder com base em possíveis histórias “míticas” ouvidas por eles tanto na escola quanto em situações diárias com pais e demais familiares ou em outros contextos. As respostas foram agrupadas por aproximação de sentidos produzidos, sendo: I. crenças, sobre a existência do fogo (mitos e religião); II. folclore relacionado ao fogo (lendas e ditos populares); III. utilidade do fogo para os humanos.

A Dimensão II era composta por seis questões sobre eventos comuns do cotidiano das pessoas já descritas na metodologia. Constatou-se com a análise destas questões uma grande dificuldade dos alunos em produzir respostas com base em conhecimentos científicos, o que não era esperado, pois partimos da hipótese de que os estudantes no final do ensino médio, capacitados a pensar sobre situações da vivência nas SE desenvolvidas em aula durante três anos, responderiam às questões com uso de conceitos científicos e com algum nível de abstração compatível para uma boa formação básica. Segundo Vigotski, é função dos conhecimentos próprios da escola tomar consciência dos conhecimentos do cotidiano e entendê-los em novo nível conceitual. Temos como exemplo da dificuldade dos alunos pensarem sobre as situações do cotidiano a partir dos conceitos científicos, respostas como a do Aluno 2 sobre a questão 2a: “Às vezes conseguimos enxergar um pouquinho, mas se for só o álcool, não. Outro é o gás de cozinha.” Estas chamas citadas: a do etanol, gás de cozinha e também do metano, por serem de combustão normalmente completa, são de fato pouco visíveis, mas não podem ser classificadas como “chamas invisíveis”, como foi dito pela maioria dos alunos. Para a questão 2b as respostas em sua maioria foram similares a do Aluno 26: “Logicamente a primeira ideia que nos vem a cabeça é a presença de pólvora, pois como é de nossa sabedoria, ela está presente na maioria dos explosivos”. Apenas dois alunos associaram a necessidade de metais para que houvesse cores diferentes nos fogos de artifício. Em relação a questão 2c, apenas 4 dos 26 alunos conseguiram citar os três elementos constituintes do fogo: Comburente, combustível e temperatura de ignição, embora nenhum aluno tenha usado essa nomenclatura e sim faísca ou calor. Sobre qual desses elementos é combatido pela água (2d), apenas 38% dos alunos apontam o combustível como sendo o elemento combatido, mas não conseguem identificar que é o abaixamento da temperatura que causa o efeito da água no combate ao fogo. Já na questão 2e, que se referia ao uso do dióxido de carbono para a extinção do fogo, 15 alunos conseguiram identificar que a intenção era a retirada do oxigênio. Na questão 2f os alunos tiveram dificuldade para organizar suas ideias, pois na tentativa de formular uma resposta com base em alguma substância presente na chama luminosa da vela, a fuligem sequer foi citada, bem como a falta do oxigênio no interior da chama o que diferencia a mistura reacional do fogão a gás e a da vela.

Na Dimensão III, os precários conhecimentos científicos ficam mais evidentes, pois nesta etapa as questões foram direcionadas de tal forma que eles deveriam utilizar em suas respostas conceitos próprios da química sobre combustão. As questões 3a1 e 3a2 solicitavam uma explicação técnica



# SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUÍ 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



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

**Evento:** XXI Seminário de Iniciação Científica

sobre o motivo de as bocas de um fogão estarem deixando as panelas pretas (sujas) e qual atitude deveria ser tomada, 10 alunos responderam que as bocas deveriam ser limpas, mas apenas 2 justificaram que isso deveria ser feito porque estava entrando pouco  $O_2$  para que a reação pudesse acontecer. A questão 3b, solicitava aos alunos a interpretação de um relato de experimento de laboratório muito comum, a queima do álcool e vela, em que no primeiro deixa-se terminar a combustão naturalmente e no segundo coloca-se um recipiente de vidro, impedindo o contato com mais oxigênio, apenas 9 alunos conseguiram identificar as substâncias que são consumidas por primeiro em cada reação, o álcool e o oxigênio, respectivamente. A questão 3c questionava sobre os motivos de existir chama na queima da vela, devido à grande quantidade de um dos reagentes o Carbono da parafina e pouca quantidade do outro reagente o  $O_2$ ; e não na queima do “Bombрил”, devido a temperatura de vaporização do ferro ser muito alta; apenas 5 alunos mostraram compreender como se dá a existência da chama em combustões e apenas o Aluno 3 produziu resposta coerente: “Na vela os materiais queimados passam para o estado gasoso, e já no bombрил isso não acontece.”. Para as questões 3d1 até 3d6, utilizou-se da imagem de uma vela com alguns dados como os valores de temperatura em cada parte da chama, bem como as diferentes cores. Os alunos deveriam responder sobre o motivo dessas diferenças de temperatura (3d2 e 3d5) e de cor (3d3 e 3d6), identificar os estados físicos envolvidos na queima da vela (3d1) e qual é a possível substância que não consegue queimar e deixa fuligem em uma superfície branca (3d4). Nas respostas constou-se grande dificuldade dos alunos em utilizar os conceitos de combustão completa e incompleta para responder sobre as diferenças de cores e de temperaturas e que apenas 5 alunos identificaram que a substância que não queima é o Carbono sólido da parafina, outros responderam que era o gesso (giz), ou o  $CO_2$  e até o  $O_2$ .

## Conclusões

Evidenciou-se grande dificuldade dos alunos para explicar fatos do cotidiano envolvendo os conhecimentos e os termos químicos. Admite-se, de forma geral no contexto educacional, que a falta de conhecimentos básicos da cultura científica impede a população de participar ativamente das decisões que afetam o meio social, natural e tecnológico, dando margem para que se sobreponha uma razão instrumental/técnica, isto é, soluções impostas por outros, mesmo contra os interesses e necessidades das pessoas. Espera-se que a Educação Básica dê condições necessárias de participação ativa em situações que exigem escolhas para se atingir melhor qualidade de vida para todos, e o conhecimento das Ciências Naturais e Sociais pode proporcionar essas condições.

**Palavras-Chave:** combustão, Educação Básica, conceitos, Química

## Agradecimentos

A FAPERGS, ao GIPEC e a escola.

## Referências Bibliográficas



Para uma VIDA de CONQUISTAS



**SALÃO DO CONHECIMENTO** UNIJUÍ 2013  
Ciência • Saúde • Esporte



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

**Evento:** XXI Seminário de Iniciação Científica

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. SE: uma organização curricular que extrapola a formação disciplinar em ciências. Espaço da escola, v.1. n. 41, p.45-60, jul/set.2001.

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



Para uma VIDA de CONQUISTAS