



FACULDADE DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Andrea Norema Bianchi de Camargo

**A influência da pergunta do aluno na aprendizagem:  
O questionamento na sala de aula de química e o educar  
pela pesquisa**

Porto Alegre

2013

**ANDREA NOREMA BIANCHI DE CAMARGO**

**A INFLUÊNCIA DA PERGUNTA DO ALUNO NA APRENDIZAGEM: O  
QUESTIONAMENTO NA SALA DE AULA DE QUÍMICA E O EDUCAR  
PELA PESQUISA**

Proposta de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos

**PORTO ALEGRE  
2013**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C172i Camargo, Andrea Norema Bianchi de  
A influência da pergunta do aluno na aprendizagem: o questionamento na sala de aula de química e o educar pela pesquisa / Andrea Norema Bianchi de Camargo. – Porto Alegre, 2013.

110 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física PUCRS.

Orientador: Maurivan Güntzel Ramos.

1.Ensino e aprendizagem. 2.Ensino médio. 3.Educação química. 4.Unidade de aprendizagem. 5.Saberes prévios. I. Título. II. Ramos, Maurivan Güntzel.

CDU 37:54

Bibliotecária responsável: Diane Catia Tomasi CRB10/1862

ANDREA NOREMA BIANCHI DE CAMARGO

**A INFLUÊNCIA DA PERGUNTA DO ALUNO NA APRENDIZAGEM: O QUESTIONAMENTO NA SALA DE AULA DE QUÍMICA E O EDUCAR PELA PESQUISA**

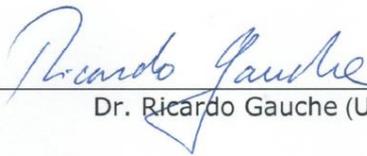
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 26 de março de 2013, pela Banca Examinadora.



---

Dr. Maurivan Güntzel Ramos (Orientador - PUCRS)



---

Dr. Ricardo Gauche (UnB)



---

Dra. Regina Maria Rebello Borges (PUCRS)

---

*“Uma única pergunta pode ser mais explosiva do que mil respostas”. (GAARDNER, 1991, p49).*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente ao meu orientador, Professor Maurivan Güntzel Ramos não somente por todos os momentos vivenciados ao longo do mestrado, mas por tudo o que representou e influenciou na minha trajetória desde a graduação em Licenciatura em Química. Obrigada, professor, por não ter me dado as respostas que tanto pedia e, sim, indicado o caminho para que as minhas perguntas me trouxessem até aqui.

Ao meu diretor, Pe. Evair Michels, que acreditou no meu olhar repleto de ansiedade por mudanças e permitiu que, com meus pensamentos e ações permeados de esperança e dedicação, elas realmente começassem a ocorrer.

A minha mãe e a minha madrinha, as mulheres que me inspiraram toda a vida a erguer a cabeça e acreditar no que todo o resto dizia ser impossível.

Ao Professor Roque Moares (*in memoriam*), que deixou para mim um legado de tanto aprendizado, que sei que terei palavras suas para refletir por toda a minha vida.

E, finalmente, aos escritores que me presentearam com suas histórias desde que me conheço por gente e nunca permitiram que eu me acomodasse com uma vida sem desafios. Eles me mostraram lugares encantados, aventuras inimagináveis e finais felizes. Hoje eu assumo os rabiscos para criar a minha própria história que, espero do fundo do meu coração, seja escrita por muitas mãos e que tantas outras a segurem e sintam-se inspiradas para mudar, inventar, reinventar...

## RESUMO

O estudo sobre a influência da pergunta do aluno na aprendizagem em Química, em ações de pesquisa na sala de aula, buscou responder à seguinte questão: como a elaboração e a discussão de perguntas pelos alunos de Ensino Médio contribuem para a sua aprendizagem em Química? A investigação foi realizada com alunos do 3º Ano do Ensino Médio de uma escola privada, do Município de Porto Alegre. Inicialmente, os sujeitos de pesquisa propuseram perguntas sobre o que gostariam de saber sobre o Álcool. As perguntas foram analisadas, categorizadas e serviram de base para a organização de uma Unidade de Aprendizagem (UA). Com base nas perguntas mais frequentes, foi elaborado e aplicado um teste inicial para identificar os saberes dos alunos. Após a realização das atividades da UA, com vistas a construir respostas às perguntas dos alunos, foi aplicado um teste final, semelhante ao teste inicial. Assim, foi realizada uma análise comparativa entre os dois testes. Também foi aplicado um questionário sobre as percepções dos alunos em relação ao fato de estudar a Química a partir das suas próprias perguntas. A investigação permitiu considerar que as perguntas dos alunos contribuem para sua aprendizagem, pois mobilizam sua curiosidade, influenciando-os a assumirem-se sujeitos do seu aprender. Permitiu a reconstrução de saberes sobre o tema gerador, numa perspectiva ampla (científica, tecnológica e social), na medida em que esteve associado às vivências dos alunos e ao seu cotidiano. O diálogo com a professora e os colegas, visando construir respostas às perguntas estimulou a construção de argumentos, de modo que o ensino de Química passou a ter significado para os estudantes.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem; Pergunta do aluno; Educar pela Pesquisa; Unidade de Aprendizagem; Saberes prévios; Educação Química; Ensino Médio.

## ABSTRACT

The study on the influence of the student's question on learning in Chemistry in action research in the classroom contribute to answer the following question: how the elaboration and discussion of questions for high school students contribute to their learning in chemistry? The research was conducted with students of the 3rd year of high school at a private school of the Porto Alegre city. Initially, the research subjects proposed questions about what they would like to know about alcohol. The questions were analyzed, categorized and served the basis for the organization of a Learning Unit (AU). Based on frequently asked questions, was developed and applied an initial test to identify the knowledge of the students. After completion of the activities of the AU, in order to build students' answers to questions, a final test was applied, similar to the initial test. Thus, we performed a comparative analysis between the two tests. A questionnaire was also on the perceptions of students in relation to the fact studying chemistry from their own questions. The investigation allowed us to consider the questions of the students contribute to their learning because mobilize their curiosity, influencing him to take up subjects of their learning. Allowed the reconstruction of knowledge under the theme generator in a broad perspective (scientific, technological and social), as it was associated with students' experiences and their daily lives. The dialogue with the teacher and classmates, aiming to construct answers to questions stimulated the construction of arguments, so that the teaching of chemistry began to have meaning for students.

**Key-words:** Teaching and learning; Student question; Inquiry-based learning; Learning Unit; Previous knowledge; Chemical Education; High-school

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	11
1. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO.....	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 A PERGUNTA NA SALA DE AULA: O INÍCIO DO EDUCAR PELA PESQUISA.....	18
2.1.1 A PERGUNTA, O CONTEXTO E OS SABERES.....	20
2.1.2 A PERGUNTA E A LINGUAGEM.....	26
2.1.3 AS PERGUNTAS E O INTERESSE NO EDUCAR PELA PESQUISA.....	28
2.1.4 AS PERGUNTAS E A ARGUMENTAÇÃO NO EDUCAR PELA PESQUISA.....	30
2.2 UNIDADES DE APRENDIZAGEM.....	32
3. METODOLOGIA.....	35
3.1 ABORDAGEM DA PESQUISA.....	35
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	37
3.3 SUJEITOS.....	38
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	38
3.4.1 PROCEDIMENTOS DE ENSINO E COLETA DE DADOS.....	39
3.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	42
3.5.1 TESTES (INICIAL E FINAL).....	42
3.5.2 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA .....	43
3.5.3 QUESTIONÁRIO.....	44
3.5.4 DIÁRIO DE AULA.....	45
3.6 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS.....	46
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	49
4.1 AS PERGUNTAS DOS ALUNOS .....	49
4.2 AS PRIMEIRAS RESPOSTAS DOS ALUNOS .....	55
4.3 ATIVIDADES DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM .....	68
4.4 AS RESPOSTAS FINAIS DOS ALUNOS .....	72

4.5 A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A FUNÇÃO DA PERGUNTA NA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA .....	85
4.5.1 A RECONSTRUÇÃO DOS SABERES.....	86
5.5.2 MOBILIZAÇÃO DO INTERESSE.....	87
4.5.3 ENTENDENDO O COTIDIANO.....	88
4.5.4 O ALUNO COMO AGENTE DA APRENDIZAGEM.....	89
4.5.5 A RELEVÂNCIA DO MEIO.....	90
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	95
REFERÊNCIAS .....	98
APÊNDICE 1 TESTE FINAL E INICIAL.....	103
APÊNDICE 2 QUESTIONÁRIO FINAL.....	105

## INTRODUÇÃO

O ambiente escolar nos tempos atuais permanece, com certa frequência, permeado por verdades definitivas, das quais os professores são os donos e cabe aos alunos assumi-las e reproduzi-las. As Ciências, principalmente, são encaradas como disciplinas difíceis e que, algumas vezes, causam aversão aos estudantes, antes mesmo de começarem a estudá-las. Ano após ano, os alunos se veem submetidos a uma quantidade demasiada de fórmulas e conteúdos com os quais não têm familiaridade, nem interesse algum de aprender. Pouco ou nada conseguem relacionar com sua vida e dessa forma acabam simplesmente memorizando mecanicamente os assuntos apresentados para devolverem aos professores quando solicitado. O aluno não participa da aula de forma que possa reconstruir seus conhecimentos iniciais, pois esses sequer são estimulados a serem manifestados em sala de aula. Encarar o aluno como mero receptor de informações extingue o seu potencial para aprender e modificar a sua realidade. Contudo, se ao aluno for apresentada uma nova possibilidade em sala de aula, na qual as “verdades” sejam construídas juntas, em um contexto em que há diálogo com o professor e colegas e em que seus conhecimentos são valorizados e considerados pelos demais, uma mudança benéfica pode se iniciar. Por vezes, somente os professores perguntam, mas não representam temas de interesse para os alunos e acabam por pouco influenciar a sua participação.

Escutar o aluno e conhecê-lo pode representar uma ponte para iniciar esse processo de transformação. As perguntas dos alunos, por vezes, revelam muito do sujeito: o que sabem, o que não sabem e o que gostariam de aprender. Para conhecer esse ser repleto de conhecimentos e desejos, escutar e estimular as suas perguntas, bem como o diálogo, podem contribuir para um ensino mais interessante, que promova a reconstrução por meio de uma aprendizagem significativa. Assim, a mobilização do aluno pelo aprender pode edificar-se por meio da construção de perguntas que refletem os seus conhecimentos iniciais e esses podem ser trabalhados e reconstruídos, conferindo ao aluno o papel de sujeito e de modificador da aula.

Visando a compreender como as perguntas dos alunos podem influenciar na aprendizagem de conteúdos químicos, esta dissertação apresenta resultados de uma abordagem proposta para trabalhar com perguntas formuladas e discutidas por

estudantes do Ensino Médio de uma escola particular do município de Porto Alegre. As perguntas dos alunos foram discutidas e respondidas por meio da realização de uma Unidade de Aprendizagem (UA) a partir de um tema gerador.

O presente trabalho segue organizado do seguinte modo: no primeiro capítulo, denominado Contextualização e Problematização, apresento aspectos de minha história que influenciaram para a decisão de realizar este trabalho, bem como o objetivo e a questão de pesquisa. No segundo capítulo, Fundamentação Teórica, exponho ideias e reflexões fundamentadas em autores das áreas abordadas, para conferir coerência e credibilidade aos aspectos descritos no texto. Alguns temas abordados são: as verdades irrefutáveis, a importância do contexto, o aluno como sujeito, os conhecimentos anteriores, as perguntas como configurações mentais, o educar pela pesquisa, a importância do outro, mediação, linguagem, interesse e motivação, reconstrução de conhecimentos e educação para a paz. Já no terceiro capítulo, Metodologia, apresento a metodologia da pesquisa, descrevendo a abordagem qualitativa naturalística-constructiva e o estudo de caso. Caracterizo os sujeitos de pesquisa, os procedimentos metodológicos, os instrumentos de coleta de dados e o plano de análise, com destaque para a Análise Textual Discursiva (ATD).

Por fim as considerações finais, nas quais são explicitadas as principais respostas ao problema de pesquisa.

## 1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Minha família é toda de educadores: pai, mãe e irmão. Desde pequena, presenciando o afeto de minha mãe com seus alunos, a vontade incessante de preparar aulas melhores a cada dia e a paixão pela oportunidade de auxiliar a formar cidadãos mais críticos e criativos, despertaram em mim uma sensibilidade pela profissão e um interesse em inovar.

O gosto pelas aulas de Química iniciou-se quando ainda era estudante do Ensino Médio. O professor abordava a disciplina de maneira diferente da qual estávamos acostumadas, nas quais eram exigidas apenas cópias e repetições de fórmulas e conceitos com pouco significado às nossas vidas. Sua atitude era diferenciada dos demais professores, portando-se não de forma autoritária, e sim como um auxiliar das atividades realizadas. Durante as aulas, éramos constantemente instigadas a perguntar, lançar ideias a partir de nossos conhecimentos comuns relacionados a nossa realidade, a discuti-los e reconstruí-los, dando, portanto, significado àquele conteúdo apresentado. Pelas pesquisas realizadas e pela nova dinâmica instaurada durante essas aulas de Química, a turma passou a mostrar maior interesse, bem como a ter posições em relação a situações que envolvessem esses conceitos. Acredito que nesse momento tenha ocorrido a confirmação de minha vocação pela licenciatura. Por meio de uma prova de seleção e de comprovantes de renda, consegui uma bolsa de estudos propiciada pelo Governo Federal (PROUNI) na Universidade, para o curso de Química, iniciando, então, a minha decidida e tão almejada jornada na licenciatura. Destaco que, desde os primeiros semestres, fui incentivada a ir à escola, a observar e a refletir sobre as práticas docentes, as relações na comunidade escolar, os desafios e as dificuldades presentes atualmente no âmbito educacional. As disciplinas de Tutoramento em Prática de Ensino, responsáveis por essa minha precoce inserção foram decisivas, tanto para a tomada de consciência das atitudes necessárias para a formação de um profissional competente, bem como da real vocação para a docência. Por meio dessas disciplinas, pude vivenciar o contato primeiro com a escola, observando aulas de Química e as metodologias aplicadas. Pude compreender que a maioria das aulas ainda ocorre de modo tradicional, focadas meramente na cópia, na tentativa de repasse de um conhecimento pronto e imutável, por um professor que é

o detentor da palavra, da verdade. Para Frison (2004, p. 145), “o Ensino através da cópia limita a capacidade de construção pessoal e a criatividade própria.” Desse modo, observei que o aluno é encarado como um simples receptor e repetidor de conceitos, condicionado a assumir uma posição de passividade, de mero objeto. Essa experiência serviu para que eu compreendesse que essa atitude impede o desenvolvimento da autonomia, ou seja, de um aluno que se assuma sujeito da própria aprendizagem. Na minha experiência, evidenciei o quão importante é a auto-crítica do papel do professor em sala de aula, que deve constantemente fazer uma reflexão acerca das suas atitudes e planejamentos, superando a aceção clássica de que aula é meramente cópia e reprodução. Sobre isso, Demo (1998, p. 76) afirma que “enquanto professores e aula copiada forem sinônimos, está garantida a mediocridade da educação.”

Cursando a disciplina Estágio Supervisionado, tive a oportunidade de vivenciar a situação real da profissão, colocando em prática todas as experiências anteriormente estudadas e discutidas. Esse contato que me foi possibilitado, desde o início da graduação, mostrou-se decisivo para a minha formação como professora, e valorizei muito essa caminhada quando assumi, pela primeira vez, uma turma pelo Estágio. Nessa minha caminhada aprendi que a ênfase direcionada ao planejamento de aulas é de grande auxílio para um melhor trabalho. Ao desenvolvê-lo podia refletir acerca de como preparar uma aula que contribua para fomentar a emergência da curiosidade dos alunos, contextualizando a Química com as suas realidades, conferindo significado ao estudo, valorizando o desenvolvimento da criatividade e criticidade, bem como da capacidade argumentativa. Pensava como instigá-los a fazer questionamentos, que por meio do interesse originasse a motivação para reconstruir seus conhecimentos e complexificá-los com a pesquisa, por meio do questionamento reconstrutivo. Cabe ressaltar que nesse trabalho o termo complexificar assume sentido de tornar o conhecimento cada vez mais coerente, mais completo de significados (GARCIA, 1998). Sei que o planejamento confere segurança e permite traçar estratégias e definir critérios claros para o bom andamento das aulas. Segundo as minhas observações, creio que, frequentemente, os conhecimentos que envolvem a vida dos alunos estão em desacordo com aqueles construídos na escola e distanciados da formação de cidadãos mais conscientes. Em decorrência dessas ações e reflexões vivenciadas em minha formação, senti a necessidade de compreender com maior profundidade as relações

da docência em nossa realidade e, por meio de conversas e indicações de professores da graduação, fui apresentada a um professor, hoje meu orientador, que permitiu a minha inserção como bolsista de iniciação científica em Projeto na área de Educação em Química, por meio do Laboratório de Pesquisas em Educação Química (LAPEQ). Um dos projetos dos quais participei intitulava-se *Interação Museu-Escola-Formação de Professores-Comunidade: ações de popularização da Ciência e de acompanhamento e avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica*. E aqui delimito o momento decisivo para participar do mestrado. O projeto visava à implementação de um processo de popularização da Ciência acompanhado da avaliação do nível de alfabetização científica e tecnológica de professores e alunos da educação básica de municípios de mais baixo índice de Desenvolvimento de Educação Básica – IDEB (INEP/MEC), indicando regiões do Estado em que era mais necessário desenvolver ações dessa natureza. Nesse projeto, os professores dos municípios participavam de grupos de estudos, espaço no qual eram relatadas a importância do educar pela pesquisa como atividade permanente em sala de aula, como afirma Demo (1998, p. 1): “O Educar pela Pesquisa visa ao desenvolvimento da competência humana, com qualidade formal e política, encontrando no conhecimento inovador uma forma de tornarem-se sujeitos críticos no mundo”. Aos municípios foi levado o Museu Itinerante (PROMUSIT), em uma parceria com o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS (MCT/PUCRS), por meio da exposição à comunidade em um caminhão com cerca de 60 a 80 experimentos interativos. Os alunos dos municípios foram orientados pelos professores e incentivados a realizarem pesquisas, a partir dos questionamentos dos próprios alunos. Isso valoriza a experiência já vivida pelos alunos no seu cotidiano e também sua contribuição no momento da aprendizagem, contribuindo para a formação de um sujeito com autonomia, conjugando meios no âmbito do conhecimento inovador e fins no âmbito da cidadania e da ética. Formar, portanto, autonomia crítica e criativa do sujeito histórico competente. Os alunos participaram de uma mostra interativa no ambiente do MCT/PUCRS e na mesma oportunidade do Programa “Uma noite no Museu”, que consiste em atividades no turno da noite, no qual esse espaço ficou aberto exclusivamente para esses alunos e seus orientadores, culminando com o pernoite no próprio recinto. Os resultados das duas primeiras etapas foram excepcionais, encerrando com uma avaliação positiva de todos os sujeitos envolvidos, como se pode observar pelas palavras referidas por

uma aluna participante: “Foram atividades muito criativas e interessantes e eu aprendi muitas coisas novas, mais do que sabia antes e também consegui ensinar o que aprendi. Muito obrigada por esta oportunidade maravilhosa!”.

Participar desse projeto inovador foi uma experiência única na minha vida, pois presenciei momentos emocionantes, nos quais alunos que nunca tinham a oportunidade de visitar um museu, aprenderam, criaram, apresentaram trabalhos, questionaram e interagiram. Foram os responsáveis pela sua aprendizagem, bem como o foram seus professores, que puderam perceber na pesquisa um meio para intervir na realidade e melhorar a sua vida e a da comunidade. Contudo, o que mais chamou minha atenção ao longo desse projeto, foi a importância das perguntas elaboradas pelos próprios alunos. Parecia que quanto mais perguntas faziam, e quanto mais atividades eram desenvolvidas baseadas nessas perguntas, mais os alunos viam seus interesses sendo valorizados e isso parecia ampliar a motivação para aprender. As perguntas dos alunos e sua influência na aprendizagem tornaram-se, desde então, uma inquietação para mim e, encontrei na possibilidade de participar do mestrado, a chance de estudar com maior profundidade a sua real importância, transcendendo às perguntas dos professores.

Com o intuito de construir uma pesquisa fundamentada nas perguntas dos alunos, tenho buscado construir respostas ao seguinte problema: **Como a elaboração e a discussão de perguntas pelos alunos de Ensino Médio contribuem para a sua aprendizagem em Química?**

Para dar uma direção ao problema, foram utilizadas na investigação as seguintes questões de pesquisa:

- Que perguntas e respostas iniciais os alunos apresentam sobre um tema gerador de Química do Ensino Médio?;
- Como organizar uma Unidade de Aprendizagem (UA) a partir da categorização das perguntas dos alunos e da proposição de atividades de ensino e aprendizagem?;
- Como realizar a UA com os alunos de modo que construam/ elaborem respostas às perguntas propostas?;
- Como se dá a aprendizagem durante a UA a partir das perguntas propostas?;

- Quais as percepções dos alunos acerca da relação entre as perguntas que propuseram inicialmente e à sua aprendizagem, bem como ao seu interesse em aprender?

Sendo assim, o objetivo geral da pesquisa consiste em **compreender de que modo as perguntas elaboradas pelos alunos de Ensino Médio e discutidas na sala de aula podem contribuir para a sua aprendizagem em Química.**

São objetivos específicos da pesquisa:

- identificar perguntas dos alunos e respostas iniciais sobre um tema gerador de Química do Ensino Médio;
- organizar uma Unidade de Aprendizagem a partir da categorização das perguntas dos alunos e da proposição de atividades de ensino e aprendizagem;
- realizar a UA com os alunos com vistas a construir/elaborar respostas às perguntas propostas;
- avaliar os resultados de aprendizagem dos alunos durante a UA;
- coletar informações sobre as percepções dos alunos acerca da relação entre as perguntas que propuseram inicialmente e a sua aprendizagem, bem como o seu interesse em aprender.

Como referida nas questões de pesquisa e nos objetivos específicos, uma Unidade de Aprendizagem foi desenvolvida a partir de perguntas elaboradas pelos próprios alunos sobre um tema de Química. O tema gerador definido foi Álcool, pois integra o currículo da escola na qual a pesquisa foi realizada, no 3º Ano do Ensino Médio.

Cabe ressaltar ainda que, com o intuito de analisar especificamente qual o real papel da pergunta dos alunos na aprendizagem, a UA não foi realizada logo após a coleta de perguntas, pois acredito que se assim ocorrer, não se consegue identificar se os conhecimentos reconstruídos foram originados das ações empreendidas pela UA ou pela ação primeira de perguntar. Desse modo, foi solicitado que os alunos respondessem às perguntas com seus conhecimentos iniciais (prévios). Após a realização da UA foram feitas entrevistas iniciais e finais para a identificação das eventuais mudanças de compreensão conceitual. Da análise das respostas e relatos que emergiram desses momentos implicados na investigação, foi possível responder ao problema central e contribuir para apresentar encaminhamentos que contribuam

para as aprendizagens dos alunos e para a ampliação do conhecimento objeto desta investigação.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Não há fatos eternos, como não há verdades absolutas.

(NIETZSCHE)

No presente capítulo, são apresentados os principais pressupostos teóricos deste trabalho, com destaque para o papel da pergunta na sala de aula no âmbito do educar pela pesquisa e da Unidade de Aprendizagem como operacionalização dessa abordagem de ensino e aprendizagem.

### **2.1 A pergunta na sala de aula: o início do educar pela pesquisa**

Existe atualmente uma incoerência considerável entre os discursos sobre como melhorar a Educação em nosso País e o que realmente é realizado em sala de aula. Ainda que inúmeros estudos tenham sido publicados e discutidos sobre a importância de não realizar mais aulas baseadas na cópia e reprodução, na simples e ineficaz memorização, na qual alunos desempenham papel de objetos, abstendo-se de tornarem-se sujeitos de seu processo de reconstrução do conhecimento, a escola permanece realizando práticas arcaicas. Enquanto na Pedagogia Relacional, baseada na teoria de aprendizagem construtivista, é admitida a preocupação da problematização e da significação a partir de conhecimentos iniciais dos alunos, os quais tornam-se sujeitos do seu processo de aprender, com autonomia e competência para intervir na sua realidade, a Pedagogia Diretiva, fruto de uma teoria empirista, prima pela “transmissão” e “absorção” do conhecimento, com alunos treinados e condicionados, como tábulas rasas, a reproduzir tudo o que lhes é apresentado, sem questionar ou envolver-se ativamente da reconstrução de conhecimentos. A respeito dessa crença de que o aluno é como uma folha de papel em branco, Popper (1991, p.160) refere: “Essa idéia não é simplesmente errada, mas grosseiramente, errada...”. Para tornar um pouco mais clara a visão defendida pelos empiristas, Becker argumenta:

Como se vê, essa pedagogia, legitimada pela epistemologia empirista, configura o próprio quadro da reprodução da ideologia; reprodução do autoritarismo, da coação, da heteronomia, da subserviência, do silêncio, da morte crítica da criatividade, da curiosidade. Nessa sala de aula, nada de novo acontece: velhas perguntas são respondidas com velhas respostas. A certeza do futuro está na reprodução do passado [...] é o modelo, por excelência, do fixismo, da reprodução, da repetição. Nada de novo pode - ou deve - acontecer por aqui. (BECKER, 2001, p.19).

Com base nessas ideias, encontrar um elo com as características presentes ainda atualmente nas salas de aula, não parece tarefa difícil ou incoerente. Aulas que tolhem o envolvimento dos alunos e culminam com a formação de sujeitos acríticos e sem autonomia, que sabem reproduzir discursos e aceitar as verdades impostas são muito disseminadas. São decorrentes de vários movimentos históricos, desde a socialização dos conhecimentos por parte dos tutores que tinham como função “transmitir” seus ensinamentos para pequenos grupos de alunos, até o período da revolução industrial. Com o objetivo de preparar o homem para o trabalho nas máquinas, as fábricas treinavam seus operários com propósitos específicos de repetir suas ações, para o bom funcionamento da indústria. Esse processo foi parar na escola, com o treinamento de alunos para “aprenderem” de forma mecânica, preparando-se assim, para serem, no futuro, profissionais aptos para tarefas específicas. Foram desenvolvidas massas subalternas, alienadas cuja formação tinha como foco a preparação para repetir e produzir no mercado de trabalho. O que é mais importante para a humanização da história renova-se menos do que o que é essencial para o mercado. Isto quer dizer que nossa história conhecida representa, diante do mercado, uma subalternidade que deveríamos, com o tempo, saber também superar (BRUNHOFF, 1991). Contudo, a sociedade mudou, novas necessidades humanas emergiram e o mundo está cada vez mais atento a elas. É preciso que ocorra uma revolução também na Educação, pois não há mais espaço para a crença que transmitir conhecimentos e condicionar os sujeitos garantirá êxito na vida e na comunidade.

A Educação em Ciências – em Química, principalmente - deve desmitificar a imagem que a acompanha há tempos, de que aborda conteúdos difíceis, fechados, cujas respostas já estão definidas pelos grandes cientistas e que cabe à escola somente repassá-las para os alunos. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

É preciso objetivar um ensino de Química que possa contribuir para uma visão ampla do conhecimento, que possibilite melhor compreensão do

mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do aluno. (BRASIL, 1997)

Contudo, relacionado a esse aspecto, questiono: como reconstruir conhecimentos que façam sentido para os alunos e possam se integrar à sua vida, se não conhecemos a sua realidade e o seu contexto?

### 2.1.1 A pergunta, o contexto e os saberes

Cada sujeito tem uma realidade. É com ela que percebe o mundo e o transforma, por meio de suas apropriações e interpretações. Defender que os conteúdos devem ser contextualizados é generalizar uma ação que, em *locus*, é individual e subjetiva. Entendo por realidade a percepção que cada sujeito tem do mundo no qual está inserido. As pessoas são diferentes em suas totalidades e, portanto, constroem e vivem em realidades próprias, as quais só conseguimos acessar, quando essas são manifestadas. Freschi e Ramos (2009, p. 164), afirmam que “é essencial que o conhecimento científico abordado na escola seja contextualizado”, significando, portanto, que seja ligado ao contexto que o aluno demonstra perceber o mundo. Também, de acordo com o exposto e propondo uma saída para a sala de aula, Moraes afirma:

Possibilitar aos alunos que eles próprios formulem as perguntas que irão responder, ainda que desafiados pelo professor a sempre irem um pouco além, é modo de contextualizar as atividades de sala de aula e por consequência as aprendizagens dos alunos. Isso é atingido encadeando-se as perguntas e problemas no conhecimento dos alunos. Procedendo desta forma se assume um ponto de partida sólido, capaz de tornar efetivamente significativas as pesquisas conduzidas em aula. (MORAES, 2007, p. 2).

A partir dessa ideia, pode-se estabelecer a relação do que foi até o momento exposto e argumentado neste texto com a importância do foco da pergunta na sala de aula. A pergunta do aluno, que o tira da posição de receptor passivo para a de agente da aprendizagem, de sujeito e não mais de objeto programado para devolver respostas esperadas para perguntas determinadas. O movimento de perguntar emerge como uma possibilidade de aprendizagem concreta para os alunos. Assim, uma educação calcada no educar pela pesquisa pode representar a chave iniciadora

para uma reeducação, fomentando a pergunta do aluno como desencadeadora, desde sua formulação até as possíveis respostas, ao aprender.

A perspectiva da pesquisa na sala de aula confronta qualquer Pedagogia Diretiva, pois ela tem como princípio a transformação do aluno em sujeito de sua aprendizagem, que ao transcorrer do processo desenvolve tanto a qualidade formal – a reconstrução de conhecimentos – como a qualidade política – a capacidade de utilizar os conhecimentos reconstruídos para modificar as suas realidades, tornando-se o sujeito histórico competente, com criticidade e criatividade (DEMO, 1998).

Para Moraes (2004, p139),

[...] o verdadeiro produto da educação pela pesquisa é a sua qualidade política transformadora. Na medida em que a educação pela pesquisa promove sujeitos autônomos e capazes de decisão própria, possibilita a transformação das realidades em que estão inseridos.

A pesquisa em sala de aula emerge como um caminho, sem trajetória rígida, que culmina com o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, perpassando pelos seus três momentos fundamentais: o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004, p. 10).

Cada um dos três momentos é essencial, contudo, o primeiro é o desencadeador da pesquisa, pois é a partir de uma pergunta que se inicia a mobilização do aprender. Segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (ibid, p.18), “o questionamento é a mola propulsora da pesquisa em sala de aula”. Ademais, a pergunta, se for elaborada pelo próprio aluno modifica a relação do aprender, pois se assume que a dúvida do aluno, é a verdadeira ponte para o professor acessar a sua realidade e auxiliar a promover uma aula contextualizada, deixando de ser o único problematizador, deixando o posto de dono das perguntas e respostas.

Utilizar a pesquisa em sala de aula é propiciar aos alunos um envolvimento interativo de perguntar e responder, de construir desafios e procurar soluções para eles. Mas é importante que os alunos não apenas se envolvam na solução de problemas elaborados pelo professor, mas que eles próprios participem em sua formulação. Desta maneira se garantirá que os problemas se enquadrem nas possibilidades cognitivas dos alunos e sejam de seu interesse. (MORAES, 2007, p 1).

Contudo, antes de iniciar a exploração da importância da pergunta do aluno, na perspectiva do educar pela pesquisa, convém uma reflexão acerca do que é uma pergunta.

De acordo com Roden (2010), o questionamento é uma habilidade processual, ou seja, uma habilidade necessária para aprender, inclusive no cotidiano das pessoas. Perguntas são conexões, reconstruções de configurações mentais, impulsionadas por uma necessidade não satisfeita e, segundo Giordan e Vecchi (1996, p. 164), “parece natural entretanto pensar que não se interroga em si, mas porque se sente essa necessidade”. Sentimos necessidade de algo quando não temos informações suficientes para nos satisfazer, e isso origina a pergunta. O sujeito, ao sentir uma incompletude ao organizar seus conhecimentos iniciais, passa a sentir a falta de algo. Sobre isso, Ramos (2008, p. 62) afirma que: [...] “o que move o sujeito para a aprendizagem é a falta. A falta gera desejo e sem desejo não há possibilidade de aprender, pois aprender implica domínio, apropriação, ter poder sobre, tomar algo como seu”. Assim, construir uma pergunta é iniciar o caminho para, posteriormente, sentir a sensação de satisfazer-se com argumentos construídos, discutidos e comunicados. Isso se aproxima, no educar pela pesquisa, do questionamento reconstrutivo proposto por Demo (1998). Ao sentir uma necessidade de organizar o que não está acomodado em sua estrutura mental é que ocorre o movimento de elaborar uma pergunta. Segundo Böck (2008) “as dúvidas, as perguntas representam inquietações resultantes de necessidades não satisfeitas”.

Ademais, além de permitir que o aluno exponha seu desejo, ao perguntar, ele mostra o que já sabe, conhece e até mesmo o que não conhece. É importante diferenciar o conhecer do saber, pois, ainda que ambos sejam necessários para a construção de um conhecimento, tem diferentes significados. Conforme Paín (1996), “o conhecimento está associado a uma estrutura lógica, enquanto que o saber relaciona-se a uma manifestação do inconsciente, à linguagem da subjetividade”, ou seja, o conhecer está intimamente relacionado ao conhecimento intelectual, enquanto o saber se relaciona com emoções e situações vividas pelo sujeito, é de ordem inconsciente. Nesse sentido, Ramos argumenta que

[...] o conhecer, que está à disposição de quem queira possuí-lo e transformá-lo, é ressignificado no sentido intelectual, a partir de seu desejo de conhecer. Por sua vez, o saber é atravessado pelo significante que representa imagem, experiência, história de vida. (RAMOS, 2008, p. 68).

Veiga-Neto e Noguera (2010, p. 74) também discutem a distinção entre conhecimento e saber, quando expressam o que segue.

Comparando essas duas dimensões – uma, objetiva; a outra, subjetiva – associadas respectivamente a gno- e sap-, pode-se até mesmo dizer que a primeira é mais pontual, fragmentária, determinada/determinável e a segunda, mais ampla, integradora, indeterminada/interterminável. Com todos os riscos derivados de uma simplificação, talvez se possa colocar a nossa relação com o gno- e o sap- em dois espaços semânticos afins, porém distintos: no âmbito do gno- tem-se a decifração, o acesso, o desvelamento, a descoberta; enfim, o certo e o errado; e, no âmbito do sap-, a construção, a invenção, o inusitado; enfim, o possível e o impossível.

Assim, o conhecimento é objetivo, mas o saber é subjetivo e depende das vivências do sujeito.

Nessa perspectiva, as perguntas dos alunos têm relação com seus saberes.

Para Ramos (2008, p. 72)

As perguntas que os alunos apresentam como suas, expressando desejos, intenções de aprender e interesses são muito relevantes para o professor como sinalizadoras do que os alunos conhecem e sabem, mas também do que eles não conhecem.

Possibilitar que o aluno construa as suas perguntas significa abrir espaço para conhecê-lo melhor, identificando o que já é conhecido ou não, bem como propiciar um momento de reflexão para os alunos, pois eles acabam identificando o que conseguem elaborar e, conseqüentemente, sentir a necessidade de perguntá-las de forma cada vez mais clara. Sobre isso, Roden (2010) afirma que

[...] as questões dos alunos também podem ser foco de avaliação formativa, não apenas para avaliar o que sabem ou, de maneira mais importante, o que não sabem, mas também para proporcionar uma oportunidade para os alunos avaliarem a qualidade de sua capacidade de levantar questões. (RODEN, 2010, p. 72)

Ramos (2008, p. 68) argumenta que “o pensamento nasce do entrelaçamento sutil entre a inteligência e o desejo ou, em outras palavras, de conhecimento e saber”.

Porém, como incentivar os alunos a perguntarem, se vivemos em uma sociedade permeada por certezas e respostas definitivas? Estamos acostumados, como alunos, a receber as respostas dos professores, encarando-as como as verdades absolutas e inquestionáveis, ou seja, os professores, assumindo o papel de detentores do conhecimento, têm como função principal a de transmitir as verdades que devem ser aceitas e “absorvidas” pelos alunos, sendo a hora da avaliação o momento de devolução daquilo que foi “aprendido”. Por vezes, os

professores refutam as perguntas dos alunos, pois acreditam que não são importantes ou, até mesmo, por temerem não saber as respostas. A respeito disso, Roden afirma:

Alguns professores consideram as questões dos alunos em relação à ciência uma ameaça para a sua autoridade e para seu próprio conhecimento e entendimento, e não um aspecto da aprendizagem que deve ser estimulado [...]. Isso se deve às percepções dos professores de que devem responder todas as perguntas que lhes fazem, refletindo uma visão equivocada do professor como a “fonte de todo o conhecimento” (RODEN, 2010, p. 67).

Fomos condicionados a admitir que as ideias existentes são as únicas possíveis e que devemos nos submeter à sua influência, pois não somos capazes de contradizê-las. Giordan e Vecchi(1996, p. 168) refletem que, “historicamente, já constatamos que muitos pesquisadores, até entre os maiores, permaneceram presos às suas ideias, pois as satisfaziam plenamente”. Contudo, ainda que vivamos sob a influência de um paradigma dominante, cujo cerne baseia-se em verdades estabelecidas, que auxiliam a explicar a maioria dos fenômenos estudados atualmente, a ideia de que existem verdades absolutas vem sendo cada vez mais questionada e refutada. Ramos (2004, p. 35) defende que é fundamental substituir a atitude de endeusamento da certeza pela possibilidade da dúvida e, ainda, enfatiza que não existem verdades definitivas. Demo (1994, p. 22) argumenta que “a verdade não é propriedade de ninguém e pode sempre ser rediscutida naquilo que depende de consenso para ser válida.” Existe, portanto, uma necessidade de questionar a realidade constantemente, para que as verdades sejam colocadas em dúvida e que novas perguntas desencadeiem a busca por novas verdades, em um movimento contínuo, mas não linear e, quando não há espaço para os alunos perguntarem, ocorre uma ruptura no sentido desse movimento, o que de certo modo, em outras palavras, Freire e Faundez (1985, p. 46) denominam de “castração da curiosidade”. No ensino de Química, é fundamental permitir que o aluno questione, pois o simples ato de apresentar-lhes equações e outros dados dos conteúdos e realizar uma atividade experimental após a explicação, que pouco ou nada representa para ele, é mascarar uma prática tradicional.

Ensinar Ciências por meio da resolução de problemas supõe, antes de tudo, recuperar a ordem natural das coisas, segundo a qual o conhecimento deve ser sempre a resposta a uma pergunta previamente formulada. Por desgraça, nas aulas é habitual que o aluno se vê submetido a uma avalanche de respostas definitivas a questões que nunca lhes tinham

inquietado e sobre as quais nem sequer chegou realmente a perguntar-se. (POZO MUNICIO; PÉREZ ECHEVERRIA, 1994. p. 6, tradução nossa).

As verdades passam a ser questionadas e o conhecimento assume uma proposta de fomentar a curiosidade, o desbravamento por um caminho cujo final não está pronto, definido.

Os PCN das Ciências Naturais (BRASIL, 1997, p. 6) defendem que se deve “Questionar a realidade, formulando problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.” Um conteúdo novo a ser estudado não deve ser encarado como uma receita de bolo que, se descuidar a medida de um ingrediente, ou mudar, deixar alguns de lado e adicionar outros, experimentar e ousar com novas propostas, não chegará ao resultado esperado. É justamente nesse ousar experimentar novos rumos que consiste a graça e a expectativa de se obter um resultado que pode ser satisfatório ou não. Mas tudo, a princípio, inicia quando uma inquietação emerge. Por quê? Como? Quando? E se...? As perguntas são os meios de externalizar essas dúvidas, desencadeadoras de “não-receitas” plenamente caóticas que, à medida que vão sendo criadas e experimentadas, podem levar a bolos de diferentes sabores, que satisfazem a alguns, mas não obrigatoriamente a todos. O conhecimento é assim: é reconstruído por meio de buscas de argumentos que levem à satisfação temporária de algumas pessoas.

Entender o aprender como movimento reconstutivo, de constante reelaboração de significados, é aceitar que o conhecimento está sempre em movimento e que os pensamentos que conseguimos elaborar existem apenas no momento em que os produzimos, não se encontrando prontos em algum lugar em nossas cabeças. (BERNARDO, 2000).

O conhecimento não precisa ser generalizado e aceito, compreendido por todos, mas deve ser sempre passível de ser modificado.

A desmistificação das verdades existentes acompanha o momento de desconforto do aluno. Como anteriormente já referido nesse texto, pode-se entender a pergunta como um processo mental que se inicia com a identificação de saberes prévios, sendo esses a base para a aprendizagem. Ninguém é vazio, uma tábua rasa ou um ser desprovido de quaisquer conhecimentos. Os alunos constroem significados no seu dia a dia, no contato com os grupos sociais que convivem e assim constroem seus conhecimentos. É um equívoco supor que os

alunos não poderão realizar perguntas ou respondê-las por não saberem nada. Os indivíduos possuem experiências de vida e é a partir de seus saberes que vão propor perguntas. Esse é um dos motivos da importância da pergunta para a aprendizagem do aluno. É necessário que o aluno formule perguntas, para que mentalmente organize os seus conhecimentos e saberes e os externalize, para que possam ser reconstruídos e complexificados.

Para Sanmarti,

Aprender não é tanto incorporar conhecimentos a uma mente vazia, e sim reconstruí-los a partir de outros já conhecidos, revisando concepções iniciais e refazendo práticas. Mesmo Einstein dizia que boa parte de seu trabalho consistia em detectar erros na resolução dos problemas e superá-los um a um. (SANMARTÍ, 2008, p. 46, tradução nossa)

Deve-se, assim, estimular um confronto entre os conhecimentos e saberes iniciais dos alunos com novos argumentos e situações para que se tornem cada vez mais elaborados e sejam, portanto, reconstruídos, que é o que se entende como o verdadeiro aprender. Segundo Bransdorf, Brown e Cocking (2007, p. 27),

Uma extensão lógica da visão de que o novo conhecimento deve ser elaborado a partir do conhecimento existente é que os professores precisam prestar atenção aos entendimentos incompletos, às crenças falsas e às interpretações ingênuas dos conceitos que os aprendizes trazem consigo sobre determinado assunto. Assim, os professores têm de partir dessas ideias, para ajudar os alunos a alcançar um entendimento mais maduro. Se as ideias e as crenças dos alunos são ignoradas, a compreensão que eles desenvolvem pode ser muito diferente da que era pretendida pelo professor.

Cabe ao professor construir em sala de aula um espaço no qual não somente ele pergunte, mas que todos “se sintam epistemologicamente curiosos” (FREIRE, 1996, p. 96), assumindo todos como sujeitos que interagem e perguntam para tentar satisfazer suas dúvidas, suas curiosidades.

### 2.1.2 A pergunta e a linguagem

O aluno precisa estar constantemente expressando-se, em concomitância com o professor e essa interação, de cunho sociocultural, é fundamentada pelo uso da linguagem, indispensável para as relações humanas. Contudo, mostra-se

necessário explicitar a linguagem com um entendimento mais amplo do que simples ferramenta de comunicação.

Linguagem e pensamento estão intimamente ligados, pois se usa a linguagem para aprender (VYGOTSKY, 1996b). Enquanto a usamos, estamos aprendendo, pois ela compreende ferramentas culturais, como a escrita, a fala, a leitura e o escutar. A linguagem media as relações do sujeito com ele mesmo, bem como com os outros e com o mundo e “ é a linguagem, como mediadora universal, que determina e constitui o sujeito, pois tem a capacidade simbólica de suprir a falta de completude que originou o desejo” (RAMOS, 2008, p .63). Para elaborar uma pergunta, o sujeito usa a linguagem tanto para construí-la quanto para comunicá-la e também ir em busca de respostas.

Sabemos que a linguagem é de natureza gestual, corporal, é uma linguagem de movimento de olhos, de movimento de coração. A primeira linguagem é a linguagem de corpo e, na medida em que essa linguagem é uma linguagem de perguntas e na medida em que limitamos essas perguntas e não ouvimos ou valorizamos senão o que é oral ou escrito, estamos eliminando grande parte da linguagem humana. Creio ser fundamental que o professor valorize em toda sua dimensão o que constitui a linguagem, ou as linguagens, que são linguagens de perguntas antes de serem linguagens de respostas. (FREIRE; FAUNDEZ, 1985 p. 49).

No momento em que o aluno expressa sua pergunta, incentiva o pensamento que reflete ideias. Segundo Vygotsky (1996a; 1996b), o pensamento e a linguagem se relacionam de forma que o pensamento começa a ser verbalizado pela fala.

Vygotsky (ibid) focalizou sua atenção para os processos de relação entre os sujeitos e o meio social destacando a importância da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), aquela na qual os sujeitos confrontam seus conhecimentos com outros conhecimentos mais complexos de outras pessoas de sua realidade. Assim, por meio de mediação, o sujeito consegue reconstruir ideias, pela presença do outro. Para exemplificar, Santos (2003), ao citar Vygotsky, afirma que “a mediação é o processo de intervenção de um elemento intermediário em uma relação”, ou seja, professores e alunos intervêm, usando a linguagem, para auxiliar na apropriação de conceitos que são interpretados por cada sujeito, à sua maneira.

Utilizar a pesquisa em sala de aula implica intenso envolvimento com a linguagem, constituindo ela pano de fundo de todo o processo. Aprende-se por intermédio da linguagem. É ela que possibilita formular problemas, encontrar soluções e expressar os novos conhecimentos, criando ainda espaços para sua qualificação por meio da crítica e transformação social. Também é a linguagem que possibilita conectar o trabalho de aula com a realidade dos participantes. (MORAES, 2007, p. 1).

A linguagem é, portanto, também responsável pelas relações de trocas entre os sujeitos. Os alunos, ao usarem a linguagem para construir uma pergunta, utilizam-na também para aprender com colegas e com o professor. Desse modo, a pesquisa em sala de aula torna-se importante para incentivar que professores assumam a função de mediadores do conhecimento, ainda que com a percepção que os colegas também são ativos nessa ação. Segundo Ramos (2008, p. 62), “Ninguém aprende sozinho. Por isso é importante discutir a importância do ‘outro’ no processo de aprender, dando destaque para a mediação e para o diálogo”.

### 2.1.3 As perguntas e o interesse no educar pela pesquisa

É necessário que o professor contribua para incentivar a curiosidade dos alunos, promovendo a pergunta, o debate e a construção de argumentos para tentar respondê-las.

É sabido que muitos professores não permitem que seus alunos perguntem, pois temem não saber fornecer respostas adequadas. Todavia, é justamente no diálogo com a incerteza que se estabelece a reconstrução de conhecimentos. Pensar não é saber as respostas. Pensar é saber fazer perguntas. O problema é que, por vezes, o professor se antecipa e faz perguntas que nada interessa aos alunos, culminando com a recepção de respostas memorizadas que não fazem significado para os alunos. Sobre isso, Roden (2010, p. 71) argumenta que “os professores devem tentar usar as questões dos alunos. O questionamento, como habilidade processual, é uma parte importante do processo científico.” O aluno deve ser incentivado a perguntar, dentro de uma perspectiva do Educar pela Pesquisa e cabe ao professor propiciar um ambiente que seja favorável, demonstrando que os alunos não precisam sentir vergonha de mostrar o que sabem e conhecem, bem como o que têm interesse em aprender. Sobre isso, Roden explora a ideia que: “começar pelas próprias questões dos alunos pode proporcionar que se apropriem de sua aprendizagem e, conseqüentemente, pode ser um grande motivador.”(ibid, p. 71).

Sobre o interesse, é importante destacar que ele não vem de fora. Acredita-se que não se pode criar o interesse, pois ele se estabelece dentro de cada sujeito:

“o interesse não pode ser gerado, pois já existe intrinsecamente; no entanto, pode e deve ser despertado” (OLIVEIRA; SOARES, 2005, p. 22). Ou seja, se as perguntas dos alunos revelam seus interesses, devemos incentivá-los cada vez mais a perguntar, pois assim poderemos refletir sobre como mediar a aprendizagem por meio desses questionamentos impregnados de conhecimentos e saberes iniciais, sendo, então, reconstruídos. O interesse está no aluno e saber aproveitar o que os alunos valorizam para iniciar as atividades é forte possibilidade de seu envolvimento (MORAES; RAMOS, GALIAZZI, 2007), fomentando a participação do aluno no seu processo de desenvolvimento, de aprendizagem. Ademais, é o interesse do aluno que irá motivá-lo para aprender e isso respalda a concepção que não é o professor que motiva o interesse do aluno, pois o interesse vem de dentro.

[...] conforme a intensidade deste desconforto, os indivíduos sentem-se pressionados a agir de modo a encontrar um equilíbrio de bem-estar pessoal. Assim, quanto mais intensa for a necessidade, maior será a motivação. A motivação é consequência das necessidades não satisfeitas. A pessoa aprende quando enfrenta em si e reconhece uma situação de falta ou carência. Se esta problematização não ocorre a aprendizagem não se inicia ou, se iniciada, não se consolida (FERNÁNDEZ, 2001).

Por conseguinte, o interesse pode promover a motivação e, se as perguntas levantadas pelos próprios alunos representam uma rica fonte de demonstração dos interesses, perguntar pode significar a mobilização da motivação dos estudantes pelo aprender a aprender. Quando o aluno se motiva para participar do processo de reconstrução do conhecimento, sente-se fazendo parte da aula e o diálogo com os colegas permite uma socialização no espaço escolar, no qual as perguntas revelam desejos dos alunos, que, quando discutidos e valorizados, podem significar um confronto de ideias que culminam com a reconstrução e complexificação dos conhecimentos iniciais. O fato de se sentir responsável pela construção do conhecimento, apesar de gerar um ônus maior, “valoriza a autoestima de que esta implicado no processo [...] e valorizar a autoestima alia-se também à sensação de sentir-se capaz” (SCHWARTZ, 2004, p. 167). Dessa forma, consegue-se encaminhar uma aula na qual o aluno, ao perguntar - na proposta do Educar pela Pesquisa, tendo a sua inquietação e seus interesses valorizados e, ao buscar argumentos, podendo discuti-los e construir respostas que o satisfaçam - sentir-se-á capaz, pois é responsável pelo que (re)constrói.

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de

esclarecimentos, como sinal de atenção que sugere alerta faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos. (FREIRE, 1996, p. 35).

Nessa perspectiva da pergunta como mobilizadora para a aprendizagem, em decorrência da importância de buscar argumentos que auxiliem na apropriação de conhecimentos a serem reconstruídos, e da motivação em ser autor do seu processo de aprender, levando em conta a teoria sociointeracionista (VYGOTSKY, 1996a; 1996b), pode-se encaminhar a formação tão almejada de sujeitos críticos e criativos, com autonomia, liberdade para pensar e tomar suas decisões, cientes da importância dos demais indivíduos e respeitando-os, e contribuindo para a formação de um sujeito crítico, autônomo e socialmente comprometido (LIMA, 2004). Em decorrência disso, tornam-se indissociáveis as demais etapas da perspectiva da pesquisa na sala de aula, como a construção de argumentos e a posterior comunicação.

#### 2.1.4 As perguntas e a argumentação no Educar pela Pesquisa

Ao buscar argumentos que auxiliem a fundamentar as suas respostas, os alunos devem dialogar, discutir e confrontar suas ideias, pois, desse modo, além de estarem compartilhando informações e se apropriando de conhecimentos que julgam coerentes, dos demais colegas, estão exercendo sua autonomia e aprendendo a respeitar a dos colegas. É mister nessa etapa que os alunos escrevam, falem e leiam, pois ao utilizar a linguagem, o aluno está aprendendo. No caso da Química, por exemplo, segundo Moraes, Ramos e Galiuzzi (2007), a integração de diferentes ferramentas de linguagem, especialmente fala, leitura e escrita, possibilita aos alunos avanços significativos na apropriação dos discursos da Química. É por meio da pergunta do aluno, nesse levantamento de hipóteses, discussões, escritas e apropriações, que se dá a construção de argumentos, levando os sujeitos a construir conhecimentos mais bem elaborados, a partir dos seus iniciais. Moraes, Galiuzzi e Ramos (2004, p. 15) defendem que “a construção de uma nova síntese passa por um conjunto de ações e reflexões em que

gradativamente vai se constituindo uma nova verdade, tornado-a cada vez mais fundamentada”. Contudo, ainda segundo esse autores, a construção de novas verdades no discurso não é suficiente. As novas teses necessitam ser integradas efetivamente no discurso. Precisam ser debatidas, criticadas, para se tornarem cada vez mais fortes nos argumentos que as constituem. Esse processo é o da comunicação das respostas construídas a partir das perguntas elaboradas. Ainda que os alunos comuniquem para seus colegas, é necessário que apresentem suas reconstruções para comunidades maiores, com o objetivo de validá-las ou mesmo refutá-las, ambas, contudo, encaminhando para um novo processo de pesquisa, ou no sentido de aprofundá-la mais, ou de reelaborá-la. Nessa etapa, verifica-se a competência argumentativa do aluno e pode-se avaliar o processo de aprendizagem de forma efetiva, não apenas com uma prova que representa uma mensuração. Aqui o aluno pode se expressar e demonstrar o conhecimento reconstruído bem como sua criticidade e criatividade, apresentando-se como sujeito capaz de intervir na sua realidade. Sobre isso, Driver e Newton (1997) citado por Sarda Jorge e Sanmartí Puig (2000, p. 407) argumentam que “numa sociedade democrática é necessário formar um aluno crítico e capaz de optar entre os diferentes argumentos que se lhe apresentem, de maneira que possa tomar decisões em sua vida como cidadãos.”. Além disso, a argumentação proveniente de uma busca desencadeada por uma pergunta de um aluno influencia na comunicação dos sujeitos, que aprendem a falar e também a ouvir, a respeitar e ser respeitando, contribuindo para a harmonia e a paz, em detrimento da violência. Ramos (2004, p. 31) defende que “a presença da argumentação inibe a violência, logo, se educamos para a argumentação, estamos também educando para a paz, considerando esse conceito, na sua dinâmica, como o exercício permanente contra a violência e a barbárie”.

Diante de todos esses argumentos, como admitir aulas nas quais os alunos não perguntem? Que só respondam as perguntas dos professores que, por vezes, pouco ou até mesmo nada, significam para os alunos? Perguntar deve ser ação constante, não com hora marcada em sala para ocorrer, ou mesmo com formalidades, até porque, questionamentos são construídos todo o tempo e tudo é motivo para suscitá-las.

Alves (2004, p. 31) exemplifica isso muito bem, ao afirmar que “para as crianças, tudo é espantoso: um ovo, uma minhoca, uma concha de caramujo, o voo dos urubus, os pulos dos gafanhotos, uma pipa no céu, um pião na terra. Coisas que

os eruditos não veem”. Portanto, os professores devem incentivar as perguntas dos alunos no lugar de simplesmente “explicar” com suas “verdades” e repassá-las para os alunos, que estão repletos de inquietações e assombros, que podem acabar ficando para trás, dando lugar a uma informação desconexa que logo será esquecida. Izquierdo e Sanmartí (2000, p. 181) apresentam essa ideia nas seguintes palavras:

Nas classes de ciências há uma atividade que se considera básica: “explicar”. Porque o que nos interessa é a compreensão, o estabelecimento de relações, a negociação de significado em aula. No entanto, toda explicação é relativa: depende do reconhecimento prévio de um problema ou pergunta e dos conhecimentos que produziram explicações. (tradução nossa).

Para que a aprendizagem possa acontecer, é necessário que os professores se coloquem como mediadores entre os alunos e a reconstrução de seus conhecimentos e o objeto de conhecimento trabalhado. Em decorrência do exposto, a pergunta do aluno, como desencadeadora da pesquisa na sala de aula, surge como alternativa para a consolidação de uma aprendizagem na qual aluno e professor são sujeitos ativos, ambos aprendem, ambos ensinam. Os dois tomam a direção do caminho a ser construído e transcorrido, continuamente e infindavelmente.

## **2.2 Unidades de Aprendizagem**

A Unidade de Aprendizagem (UA) é uma alternativa de organização curricular, na qual as atividades de sala de aula não são baseadas nos currículos fragmentados de ensino e nem na adoção do livro didático como guia do que deve ser estudado e seguido linearmente. Conforme Freschi e Ramos (2009, p. 15) as UA consistem em um conjunto de atividades selecionadas para o estudo de um tema específico ou interdisciplinar, com vistas à reconstrução do conhecimento dos participantes, bem como ao desenvolvimento de habilidades e atitudes. Nessa perspectiva, o conhecimento inicial dos alunos é mister para conhecer o que ele já sabe ou não e o que tem interesse em aprender.

Nas UAs são realizadas atividades por meio das quais os alunos tornam-se sujeitos da reconstrução do conhecimento, ao participar ativamente de cada etapa de elaboração de argumentos, desenvolvendo, desse modo, sua autonomia. O estudante também deixa de ser espectador e passa a ser responsável pela qualidade da aprendizagem que está se desenvolvendo na aula (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMANN, 2004). Em concomitância, o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser mediador do processo de aprendizagem, auxiliando na construção de ações promovidas pela UA, nas quais ele e os estudantes utilizam diferentes meios, em um processo dialógico, para construir argumentos cada vez mais elaborados. Para isso, de acordo com Freschi e Ramos (2009), professor e alunos são considerados ensinantes e aprendentes, como parceiros de trabalho, pesquisando e organizando materiais que permitam a reconstrução do seu conhecimento.

A UA é um modo de operacionalização do Educar pela Pesquisa, pois contempla o questionamento inicial do aluno, sua pergunta, passa pelas etapas de construção de argumentos por meio de leituras, escritas e falas, em um processo baseado no diálogo, tendo a linguagem como balizadora e, finalmente, pela comunicação dos conhecimentos reconstruídos, que podem ser validados, aceitos ou não. O objetivo é promover a aprendizagem por meio de atividades dinâmicas, nas quais os alunos deixam de usar o livro didático como única fonte de consulta, e o currículo de ser rígido e fragmentado. Trabalham-se conteúdos, temas específicos para que os conhecimentos se tornem mais complexos, mas, também, que habilidades, competências e valores sejam desenvolvidos durante todo o processo.

Unidade de Aprendizagem é um conjunto de atividades escolhidas para trabalhar um tema, envolvendo conteúdos, habilidades e atitudes que são integrados e organizados com a intenção de proporcionar aprendizagem significativa. (HILLESHEIM, 2006, p. 31).

Cabe ressaltar que a UA emerge como uma proposta de organização do trabalho de sala de aula que auxilia, também, na realização de investigações contextualizadas, que contemplam as diferentes realidades dos alunos, justamente por valorizar e promover ações sobre as perguntas e envolvimento dos próprios alunos. O contexto do aluno é levado em consideração e, desse modo, seu interesse passa a ser foco da aprendizagem. Para que o interesse mobilize a motivação pelo aprender, é necessário que as inquietações dos alunos sejam realmente discutidas

em sala de aula, para que ele possa associar o que está sendo estudado com aspectos da sua vida. As atividades devem, portanto, contemplar a participação efetiva dos alunos, imersos em uma dinâmica que tem significado e pode, desse modo, atender às suas necessidades.

[...] a UA, na medida em que considera o conhecimento do aluno, permite estabelecer intensas relações com o cotidiano, possibilitando, desse modo, superar seu conhecimento de um modo contextualizado. Por isso, é necessário que o professor dê sentido à seleção das atividades propostas durante o desenvolvimento da UA, para que o aluno perceba que estão vinculadas à sua realidade e passem a participar dessa aprendizagem. (FRESCHI; RAMOS, 2009, p.158).

A utilização da UA não deve ser encarada como uma receita ou manual de como o professor deve dar aula. O professor necessita organizar atividades que relacionem o conteúdo que está sendo trabalhado com os conhecimentos já construídos pelos alunos, em um caminho que pode sofrer modificações para que culmine com ações que tenham significados para os alunos e eles, aprendam ao relacioná-los com o seu contexto.

Outra possibilidade de utilizar a UA, do ponto de vista pedagógico, é que o aluno pode recorrer a diversificados meios para buscar argumentos e construir a sua capacidade argumentativa, como, por exemplo, atividades práticas, buscas na internet, uso de jogos, visitas a diferentes locais relacionados ao tema da pesquisa, entrevistas com pessoas competentes para dialogar sobre o tema, produção de reportagens, fotos, vídeos e gravações, entre muitos outros. O aluno, além de participar ativamente de todas essas etapas, cultivando sua autonomia, aprende a lidar com diferentes fatores envolvidos nas atividades e a confrontar dados, comparar ideias e, desse modo, reconstruir seus conhecimentos cada vez mais bem fundamentados, desenvolvendo também a sua criticidade. Por ser um trabalho que envolve as perguntas de todos os sujeitos da sala, também aprende a respeitar os colegas, ou seja, além de ser crítico, saber ser criticado, de forma construtiva. O aluno consegue, desse modo, “comparar criticamente vários livros didáticos, desconstruir apostilas para mostrar o quanto são reprodutivas, procurar dados, teorias, conceitos em livros e outros materiais, inclusive eletrônicos, para que sejam, todos, reconstruídos”. (DEMO, 2004, p. 74). Assim, a interpretação perpassa as ações da UA auxiliando no desenvolvimento tanto de conhecimentos, bem como de competências e valores e, desse modo, essa se apresenta como útil proposta para contribuir com a formação de sujeitos mais autônomos que além de terem o

conhecimento formal, aprendem a utilizá-lo para intervir e modificar o mundo do qual fazem parte.

### **3 METODOLOGIA**

Neste capítulo, apresentam-se a abordagem e o tipo de pesquisa desenvolvida, os sujeitos, os procedimentos e os instrumentos da investigação, bem como o processo de análise dos dados.

#### **3.1 Abordagem de Pesquisa:**

A presente dissertação apresenta uma abordagem de pesquisa qualitativa, ou seja, fundamenta-se no pressuposto de interpretação de situações e construção de novas concepções. A abordagem qualitativa prima pela observação e reconstrução de conhecimentos por meio de dados subjetivos que são devidamente interpretados pelo pesquisador. Este se assume como parte da pesquisa e adentra no ambiente no qual será realizada a investigação de forma profunda e envolvente. Destaca-se que o estudo no ambiente natural é central para esse tipo de abordagem, pois é por meio do recorrente contato com o contexto e suas implicações que as ações de interpretação assumem coerência. Cabe, portanto, ao pesquisador, manter um contato permanente com o ambiente investigativo, possibilitando a captação de aspectos implícitos e explícitos das ações vivenciadas no decorrer da pesquisa. Os sujeitos participantes são escolhidos de forma que, mesmo em contextos diferentes, representem um grupo com características pertinentes aos aspectos que serão estudados, para que haja uma amostra significativa e apropriada. A importância é atribuída aos acontecimentos, às ações, palavras e manifestações desse grupo escolhido, à quantidade de pessoas que estão na investigação. As descrições dos dados, bem como a interpretação do pesquisador, são o cerne de uma pesquisa qualitativa, pois é a partir das minúcias constatadas que as percepções serão construídas e os resultados emergirão. Os produtos, os resultados são deveras importantes, mas, ainda segundo as palavras de Bogdan e Biklen (1982), a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, sendo dessa forma o empenho e a observação do pesquisador fundamentais ao longo de todo o

processo. Ele deve fazer uso de diferenciadas ferramentas para tomar nota dos acontecimentos e analisá-los com parcimônia, sendo indicados instrumentos como: entrevistas, diários, fotografias, questionários, testes e outros. Todos devem contemplar os sujeitos da pesquisa de forma plena em seus diferentes contextos. Afinal de contas, cada sujeito, assim como o pesquisador, é ser que traz consigo teorias, concepções e vivências.

É justamente nessa perspectiva multifacetada de dados que uma abordagem qualitativa mostra-se importante e útil, pois não existe uma verdade e evidências prontas que se encaixarão em um modelo para ser apresentado ao final da pesquisa. Ainda que o pesquisador tenha um problema de investigação, novas dúvidas e novas abstrações ocorrerão no decorrer dos momentos e, desse modo, torna-se necessária a presença de uma fundamentação teórica que ampare o pesquisador na trajetória de coleta e análise dos dados. Novas teorias surgem e essas são normalmente apresentadas por meio de produções textuais, utilizando novamente a linguagem – presente em todas as etapas de uma pesquisa centrada em abordagem qualitativa - não somente como instrumento de comunicação. O pesquisador escreve, fala, reflete e interage durante o processo e esse uso da linguagem é característico de interpretações hermenêuticas.

A percepção da subjetividade, do dito e do não dito culmina com um envolvimento contínuo do pesquisador na investigação, propiciando a construção de novas teorias, que partem de questionamentos para formular um novo conhecimento.

Lüdke e Menga (1986) afirmam que a abordagem naturalística construtiva é muito coerente com os pressupostos da pesquisa qualitativa, pois ela estuda os fenômenos em seus ambientes naturais e o pesquisador, tomado de um olhar carregado de subjetividade, observa e interpreta as ações e os discursos. O pesquisador se envolve profundamente no contexto da pesquisa, observando e interagindo com os sujeitos da investigação e, por meio das suas apropriações e interpretações, elenca categorias que permitem a emergência de novas compreensões sobre os fenômenos. É um processo fundamentado na interpretação e permeada por teorias e vivências do pesquisador, evidenciando a sua não neutralidade. Isso quer dizer que, ainda que os sujeitos da pesquisa expressem seus conhecimentos, suas dúvidas, suas emoções e crenças, estas não são percebidas e analisadas de forma objetiva. Os próprios sujeitos da pesquisa, como seres tomados

de incertezas e com diferentes vivências, realizam suas ações e se comunicam, evidenciando dados tanto explícitos quanto principalmente implícitos de seu ser, cabendo ao pesquisador, como parte integrante e interferidor da pesquisa, captá-los e interpretá-los. Sobre isso, Moraes (2006) afirma que

A abordagem naturalística-constructiva por sua valorização dos conhecimentos tácitos dos envolvidos, sejam participantes, seja o próprio pesquisador, enfatiza a impossibilidade de um olhar teórico objetivo e neutro. Ao contrário, pode-se compreender este tipo de pesquisa como visando à explicitação de teorias implícitas que os sujeitos construíram anteriormente de modo inconsciente, aplicando-se isto tanto aos envolvidos na pesquisa como ao pesquisador. (MORAES, 2006, p. 14).

A importância da linguagem – do pesquisador e dos sujeitos de pesquisa - torna-se clara nessa abordagem. Os envolvidos usam a linguagem tanto como meio de comunicação quanto como modo de reconstruir conhecimentos com os demais, seja pelo compartilhamento de ideias, pelas intervenções de discursos, pelas reflexões sobre as ações ou mesmo pela expressão escrita de suas produções. É por meio da análise das manifestações linguísticas que o pesquisador pode desenvolver a teoria da pesquisa e, como principal instrumento de coleta de dados, analisar as informações com profundidade e recorrência as suas próprias teorias para construir novas concepções refinadas e coerentes com o processo pelo qual a pesquisa transcorreu. A realidade que os sujeitos construíram e demonstraram no ambiente da pesquisa foram os reais dados observados e interpretados pelo pesquisador e o fato de a investigação ocorrer no próprio contexto dos fenômenos e ações permite considerações bem articuladas e coerentes com a realidade dos participantes.

### **3.2 Tipo de Pesquisa**

Entre os tipos de pesquisa pertinentes com a perspectiva da abordagem qualitativa, o Estudo de Caso se apresenta como alternativa para delinear a trajetória da investigação. Segundo Lüdke e Menga (1986), quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o Estudo de Caso.

No Estudo de Caso, uma situação específica e individual é estudada em seu ambiente natural, analisando os fenômenos dentro do contexto específico em que ocorrem. Os sujeitos participam das etapas da pesquisa e seus comportamentos, depoimentos e demais manifestações se apresentam como dados que permitem ao pesquisador elencar novas concepções naquele contexto, que podem ou não (se forem refutadas) culminar com características comuns a outros grupos maiores, emergindo novos encaminhamentos para situações semelhantes. Os aspectos estudados são aqueles considerados relevantes para o pesquisador e somente esses serão tratados com profundidade e interpretados com máxima descrição possível. Conforme Yin (2010), o Estudo de Caso é uma investigação baseada na experiência que averigua um fenômeno contemporâneo em profundidade e em contextos da vida real, quando a fronteira entre fenômeno e contexto não é claramente definida. No Estudo de caso, o pesquisador pode utilizar diferentes modos de coleta de dados, destacando nesse texto o uso de questionários, testes, diários de aula e entrevistas.

No presente trabalho, o Estudo de Caso foi realizado em uma turma de alunos de uma escola privada de Ensino Médio.

### **3.3 Sujeitos de Pesquisa**

Foram sujeitos da pesquisa estudantes de uma turma de 3º Ano do Ensino Médio de uma escola privada do Município de Porto Alegre. A escola e o nível de escolaridade foram escolhidos em função de constituírem campo de trabalho desta autora.

Para a apresentação de depoimentos, os sujeitos são designados por duas letras maiúsculas: a primeira é a inicial do nome e a segunda a inicial do sobrenome.

### 3.4 Procedimentos metodológicos

Para a realização do Estudo de Caso, foram realizados os procedimentos de ensino e de coleta de informações apresentados a seguir.3.4.1 Procedimentos de ensino e coleta de dados

A seguir serão apresentados brevemente os procedimentos de ensino realizados em um conjunto de doze encontros com os alunos.

#### a) Primeiro encontro

Inicialmente, apresentei-me para a turma e solicitei que todos os alunos também o fizessem, para que pudéssemos iniciar o processo de convivência. Deixei claro objetivo do trabalho com os alunos, primando pelas boas relações ao longo do período de convivência, demonstrando o quão importante seria esse momento para todos os envolvidos. Pretendi, desde o princípio, criar um ambiente no qual os alunos se sentissem à vontade para perguntar e interferir, participando de todas as etapas constantemente. Expliquei o tema escolhido para ser trabalhado e expliquei o modo com que algumas das atividades seriam desenvolvidas, para deixá-los cientes da importância de seu envolvimento. Distribuí folhas para os alunos e solicitei que fizessem perguntas sobre o que gostariam de saber sobre o tema Álcool, escolhido para o estudo, pois integrava o programa a ser desenvolvido com os alunos no ano letivo. Fui enfática ao afirmar que todas as perguntas seriam importantes, que todas seriam levadas em consideração e que nenhuma seria motivo de deboche ou de “gozação” pelos colegas, pois o objetivo era reconstruir conhecimentos sobre aquilo que eles apresentassem interesse em procurar respostas. Após, recolhi as perguntas e fiz as suas transcrições, criando um único arquivo, cujo conteúdo foi apresentado no encontro seguinte.

### b) Segundo encontro:

Levei para os alunos um teste com as perguntas que elaboraram e solicitarei que tentassem respondê-las a partir do que sabiam. As respostas, posteriormente, foram analisadas em comparação com as respostas que os alunos formularam no teste final, após todas as etapas do trabalho.

Ademais, o teste contou com perguntas investigativas sobre o que o aluno pensava da dinâmica de aula na qual ele pergunta e percebe que suas dúvidas são valorizadas e trabalhadas. Por exemplo:

*Como tu achas que esse assunto deveria ser trabalhado em aula?*

*Que importância você percebe no fato de as aulas ocorrerem a partir das suas perguntas, das suas dúvidas?*

Desse modo, pude analisar de que forma os alunos pensavam que as suas perguntas influenciava na aula e se eles demonstravam interesse em se envolver em uma aula baseada em seus questionamentos, modelada pelas suas inquietações e não pelo que o professor diz que eles deveriam estudar, ou pelo que é proposto diretamente pelo Livro Didático. Após colher as produções dos estudantes, fiz novamente a transcrição e preparei o material para ser apresentado no encontro seguinte. Nesse preparo, fiz uso da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011), usando as perguntas como unidade de significado. Assim, as perguntas foram agrupadas por significados semelhantes, em categorias, as quais foram agrupadas em categorias mais amplas. Essas categorias e mais detalhes sobre o processo de análise são apresentados no Capítulo 4.

### c) Terceiro encontro:

Nesse encontro, apresentei para a turma as categorias que emergiram no processo de análise com base nas perguntas propostas pelos alunos. Informei que na aula seguinte já iríamos começar a realizar as atividades relacionadas às perguntas e que todos deveriam fazer parte das ações a serem trabalhadas. Assim,

a partir das perguntas e das categorias, iniciei a construção da UA, procurando planejar atividades para serem desenvolvidas em sala que buscassem incentivar a participação ativa dos alunos, tentando mobilizar o seu interesse para que a motivação em aprender se iniciasse nos sujeitos. Todas as atividades foram compatíveis com o ambiente no qual foi desenvolvida a pesquisa e contemplaram o maior número de perguntas dos alunos, para que percebessem que suas dúvidas realmente estavam sendo valorizadas e trabalhadas nas atividades.

d) Quarto ao décimo primeiro:

Nesses encontros, realizei a UA com os alunos. As aulas foram empreendidas por meio de ações que contemplassem as perguntas dos alunos, que participaram e construíram as respostas ao longo das atividades. Cuidei para que os alunos fossem estimulados a participar e que as discussões fossem as mais abrangentes, produtivas e acolhedoras possíveis. Priorizei perguntas e respostas abertas, evitando aquelas que se detivessem em “sim, não ou talvez”. Todo esse processo foi gravado em áudio, para assim ter registros, juntamente com os transcritos em diários de aula. Ao término de cada atividade, realizei atividades com vistas a construir fechamentos ou tentativas de conclusões com os alunos, solicitando que eles explicassem o que entenderam e que também escrevessem sobre o tema, contribuindo para que exercitassem e se habituassem com a produção escrita. Esse material foi posteriormente analisado, focando na capacidade argumentativa de cada produção, traçando o progresso dos alunos aula após aula.

e) Décimo segundo encontro:

Entreguei para os alunos um teste semelhante ao inicial, contudo, contendo perguntas como:

1) *O trabalho de pesquisa sobre suas perguntas sobre o álcool contribuiu para a sua aprendizagem? Por quê?*

*2) Como vocês se sentiu pesquisando as respostas para as suas próprias perguntas sobre o álcool?*

*3) O que foi mais importante para você nesse processos de aprender a partir de suas próprias dúvidas?*

*4) Gostaria que esse tipo de trabalho ocorresse com mais frequência nas disciplinas? Por quê?*

*5) O que você gostaria de dizer mais sobre o trabalho de pesquisa realizado a partir das perguntas elaboradas?*

Após concluírem a UA, conversei com a turma sobre a importância desse trabalho tanto para mim quanto para eles e solicitei os seus depoimentos. Alguns alunos foram entrevistados e esses dados foram analisados posteriormente.

Em resumo, as etapas acima descritas contemplam os seguintes passos: Perguntas dos alunos → teste inicial → organização da UA → realização da UA → observações durante a UA com registros no diário de pesquisa → teste final → questionário/entrevista com sujeitos.

### **3.5 Instrumentos de coletas de dados:**

Foram os seguintes os instrumentos de coleta de dados: testes (inicial e final), entrevista semiestruturada, questionário e diário de aula

#### **3.5.1 Testes (inicial e final)**

Os testes inicial e final serviram para comparar a evolução em relação aos argumentos dos alunos e ao conhecimento construído. As perguntas iniciais e finais também foram comparadas em termos de complexidade, tipo de interesse e conhecimento implícito.

### 3.5.2 Entrevista Semiestruturada

Uma das principais ferramentas utilizadas na coleta de dados é a entrevista. É por meio dela que o pesquisador interage com o participante da investigação, utilizando perguntas norteadoras para obter respostas relevantes que apresentem novas informações, novas ideias e novas apropriações. A entrevista não é considerada aqui com um roteiro rígido, almejando respostas fechadas, na qual o entrevistador dinamiza as perguntas a fim de chegar a um objetivo que ele espera. A entrevista pode revelar sentimentos em relação ao processo vivenciado e pode fornecer opinião dos sujeitos sobre o papel da pergunta na aprendizagem. Pode ser entendida como uma forma de interação social (GIL, 1991, p. 117) na qual muitos dados relevantes que por outrora estavam implícitos, emergem e proporcionam a reconstrução do conhecimento, tanto daquele que está analisando os dados quanto daquele que está respondendo, pois a sua fala surge de um momento de comunicação e diálogo e se torna reflexão, aprendizagem.

Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes. (SELLTRIZ, 1991, p. 117 apud, GIL et al., 1967, p. 273)

As perguntas da entrevista, quando semiestruturada, ou seja, que se apresentam com uma coerência interna, mas não são fechadas ou inflexíveis, podem auxiliar o pesquisador a captar muito além de informações superficiais e adentrar na realidade que o entrevistado está apresentando. O condutor da entrevista deve ser muito atencioso, portanto, com o grupo ou pessoa que está abordando para que possa com suas habilidades captar o explícito e o implícito no discurso dos sujeitos. O respeito deve pairar por todo momento da entrevista e cabe ao entrevistador manejar de forma que os respondentes sintam que suas respostas são de real importância, são valorizadas e instigam a curiosidade do inquiridor, para que dessa forma não se sintam acuados ou desinteressantes, mascarando respostas.

O registro de uma entrevista pode ser feito mediante o uso de um gravador de áudio, mas pode acontecer de o sujeito sentir-se constrangido por não estar acostumado com esse processo. O pesquisador deve dinamizar muito bem a

entrevista, observando os seus entrevistados, suas expressões, suas emoções e demonstrar naturalidade e segurança, para que o entrevistado se sinta a vontade e não se intimide com o objeto de gravação. Após, os registros devem ser transcritos, para que a análise pudesse ser realizada.

### 3.5.3 Questionário

Outro instrumento de coleta de dados empregado é o questionário. Este instrumento é constituído de perguntas escritas, por meio das quais os respondentes expressam os seus conhecimentos, suas dúvidas, o que sabem e o que não sabem.

Segundo Gil (1991),

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc. (p. 128).

As questões devem representar os objetivos claros do pesquisador, tomando cuidado, entretanto, para não abarcarem respostas fechadas, das quais pouca interpretação será possível para o investigador. Quanto mais a pergunta estimular o sujeito a escrever, descrever e expressar o que sabe e conhece, mais rica poderá ser a análise dos dados e melhores compreensões poderão ser construídas. É comum a realização de questionários iniciais e finais, com o intuito de comparar a argumentação dos sujeitos, revelando complexificações, novas dúvidas e novos conhecimentos reconstruídos. Deve-se cuidar para que as perguntas não intimidem os sujeitos, ao tratarem de assuntos muito pessoais e que envolvam valores e crenças, ao pensarem que podem estar sendo julgados, colocando-os na defensiva. Também deve estar atento à quantidade de perguntas, pois, se forem muitas, o respondente pode cansar e não responder de forma plena, como o faria se o número fosse reduzido. Para analisar os dados coletados, o pesquisador deve ler atentamente todas as respostas e considerar cada uma importante, pois desse modo pode comparar e refletir sobre as diferenças e semelhanças entre os sujeitos que passaram pelo mesmo processo de pesquisa.

### 3.5.4 Diário de Aula

O Diário de pesquisa pode mostrar o processo, comentários, falas durante o trabalho, sempre buscando analisar o papel das perguntas nesse processo. Para que os acontecimentos de sala de aula sejam contemplados de forma consistente na análise de dados, a veracidade das situações vivenciadas deve ser muito bem cuidada e registrada. O uso de um diário representa a reprodução de acontecimentos naturais ocorridos ao longo da atividade no ambiente em que se está trabalhando. Conforme Zabalza (2004, p. 13), podem ser compreendidos como “documentos que os professores anotam suas impressões sobre o que vai acontecendo em suas aulas”, pois é importante instrumento de pesquisa da própria prática. No caso desta pesquisa, o diário teve por finalidade registrar impressões e ocorrências para análise posterior.

No diário, o professor se preocupa em retratar as ações dos sujeitos e também constatações pessoais que vai achando pertinente ao longo da investigação. Ainda segundo Zabalza (ibid, p. 15), existem duas variáveis importantes sobre os diários que merecem destaque: “a riqueza informativa que o diário apresenta e a sistematicidade das observações recolhidas”. A primeira retrata a importância de o pesquisador se preocupar em retratar os fatos de forma fiel e como as observa de forma imparcial, ainda que haja muita introspecção a cada situação vivenciada. Desse modo, ele não correrá o risco de mascarar as anotações, pois está influenciado por uma apropriação sua. Assim, no diário de aula pode-se “contrastar tanto o objetivo-descritivo como o reflexivo-pessoal”, ou seja, o que o professor vê e anota, bem como o que repara por meio de suas teorias e vivências. Já o segundo refere-se ao fato de que a sequência das anotações do diário permite uma análise da evolução do processo.

Em suma, o diário é importante por apresentar a reunião de diversas informações do processo ensino-aprendizagem, permitindo a posterior reflexão do pesquisador sobre cada situação ocorrida e interpretada.

### 3.6 Metodologia de Análise dos Dados

Para o tratamento das informações foi feita a Análise Textual Discursiva - ATD - (MORAES; GALIAZZI, 2011) dos questionários inicial e final (antes e após a UA), dos testes de conhecimento (inicial e final), do diário de aula e das entrevistas. Esse método de análise tem o intuito de aprofundar a análise interpretativa de dados em uma perspectiva de abordagem qualitativa e buscar, a partir de dados coletados, interpretá-los da forma mais subjetiva e criativa, culminando com a construção de novas compreensões pelo pesquisador. A ATD pode ser apresentada, conforme Moraes e Galiazzi (2011, p. 7), “como um ciclo composto de três momentos: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captando o novo emergente.” Ao longo de cada um desses processos, o pesquisador deve assimilá-los como espaços nos quais deve se embrenhar na análise, envolver-se de forma aprofundada e criteriosa. Deve intervir e posicionar-se continuamente para que os resultados obtidos reflitam o movimento do pesquisador nos discursos abordados. Convém destacar que, ao exercitar essa metodologia, o pesquisador torna-se cada vez mais confiante e estabelece desenvoltura no decorrer da análise, pois cada momento é permeado por novas ideias e novas inquietações que fomentam a criatividade e a criticidade das novas informações que ele vai reconstruindo. Como já referido anteriormente, é uma abordagem qualitativa que vem sendo disseminada com recorrência para a abordagem de estudos atuais, e consolida-se como metodologia viável que almeja não o estabelecimento de verdades mas sim, de novas possíveis interpretações.

No primeiro momento, o da unitarização, o pesquisador precisa definir o ‘*corpus*’, o texto que irá analisar e, assim, iniciar a desconstrução. O pesquisador coloca em evidência os detalhes que julga contemplarem um sentido, independente da sua abrangência. Para construir as unidades de análise o autor pode usar códigos que a identifiquem e essas devem representar os objetivos da pesquisa. Necessitam ter significados que devem ser reescritos de modo coerente com a interpretação do pesquisador. As unidades necessitam ter uma relação entre si, mas devem ser claras em suas discrepâncias. Assim é possível denotar que são diferentes significados dentro do texto, seja pela intenção do autor do texto ou do pesquisador. Ambos apresentam teorias e crenças que influenciam na construção de

suas representações. Cada unidade deve assumir um título que simboliza a ideia central e, posteriormente, essas ideias servirão de base para a categorização. É mister compreender que a unitarização nada mais é, portanto, que desordenar um texto já organizado, tornando a produção um caos (GALIAZZI; MORAES, 2011). Uma nova ordem pode surgir desse caos, por meio das interpretações do pesquisador. Essas novas ideias destacadas são fruto de dados explícitos do texto, bem como os implícitos, que emergem em decorrência da teoria e “características” do pesquisador. Concluída essa etapa, o pesquisador deve categorizar as unidades de significados.

No processo de categorização, as unidades que se relacionam são agrupadas e, desse modo, emergem as categorias. O pesquisador retorna às unidades e aprofunda seu olhar sobre elas, delimitando cada categoria da forma mais precisa e abrangente possível. Ainda que ao longo do processo apontem categorias iniciais e intermediárias, as finais devem representar uma pequena amostra, contemplando os significados e novas compreensões específicas que auxiliarão na iniciação do metatexto que será construído. As categorias devem responder aos objetivos da análise e necessitam ser homogêneas. Ainda assim, uma unidade poderá pertencer a diferentes categorias, pois na ATD as unidades que representam ideias podem permitir diferentes significados. Destaca-se mais uma vez que essa metodologia tem como cerne a interpretação de processos fenomenológicos. Para elencar uma categoria, o pesquisador precisa comparar e diferenciar frequentemente as unidades para atribuir-lhes o direcionamento adequado. Pode usar de categorias *a priori* – já desenvolvidas antes da leitura – ou criá-las em consequência da interpretação de sua leitura do texto, das ideias destacadas – as categorias emergentes. Por meio do processo intuitivo (GALIAZZI; MORAES, 2011) os *insights* também podem levar à criação de novas categorias, desfazendo o lógico caminho linear. Tanto as categorias emergentes quanto as originadas de insights se fazem por meio da intuição e são permeadas de subjetividade, culminando em categorias criativas, bem como as subcategorias que podem fazer parte de cada categoria. O conjunto dessas formará um material que servirá de base para a escrita de um metatexto que apresente e argumente as novas compreensões comunicadas pelo pesquisador.

O metatexto é uma produção escrita interpretativa que relaciona cada categoria e seus significados, formando um texto que teoriza os fenômenos pesquisados. É um material que organiza e relaciona os sentidos atribuídos pelo

pesquisador, com o intuito de apresentar de forma clara as novas compreensões fundamentadas de uma forma global, ampla. Dialoga com as categorias e responde ao problema de pesquisa por meio da análise das partes – dentro de um todo – arredondando as considerações finais, costurando as compreensões, mostrando o que foi produzido. Pode escrever sobre cada categoria e decidir a ordem para a construção do metatexto que pode ter argumentos centralizadores. Ao escrever, o pesquisador aprende, pois retorna incansavelmente às unidades, refletindo e construindo argumentos sobre, e comunica-os, possibilitando a crítica de outras pessoas sobre suas considerações.

Cada produção, por ser questionada e tornar-se cada vez mais aprofundada, possibilita que o autor reflita e torne suas análises cada vez mais claras. As novas compreensões apresentadas devem ter a marca do pesquisador. A ATD é um movimento sem fim, espiralado, que busca, portanto, aprofundar sempre os sentidos dos fenômenos e construir as novas interpretações com base em teorias já conhecidas, ou mesmo, possibilitar a emergências de novas teorias.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados desta investigação. Início com a discussão sobre a etapa de formulação das perguntas dos alunos, as quais deram origem à UA. Também são discutidas as primeiras respostas dos alunos às suas próprias questões. Após, são apresentadas e discutidas informações sobre a Unidade de Aprendizagem. Na sequência, são analisadas as respostas dos alunos ao questionário final. Por último, são apresentadas as percepções dos estudantes sobre o papel da pergunta do aluno para a aprendizagem.

### 4.1 AS PERGUNTAS DOS ALUNOS

Iniciei a primeira aula explicando que a partir daquele dia realizaríamos um trabalho, cuja proposta de ação era diferente das usualmente conhecidas. Perguntei o que os alunos achariam se as aulas fossem conduzidas por eles, a partir das dúvidas e da curiosidade que eles tivessem sobre um assunto. Grande parte da turma mostrou entusiasmo e disseram que gostariam, que seria algo “legal” e “útil”. Como esse depoimento me chamou a atenção, solicitei que eles explicassem o que seria “útil” e a resposta predominante foi: *“Iremos aprender algo que realmente queremos, não o que nos mandam”* (sujeito BI). Alguns alunos, apesar de terem se manifestado positivamente, demonstraram certa descrença, argumentando que não acreditavam que seus interesses seriam contemplados nas atividades. Para desencadear o processo, solicitei que os alunos escrevessem em uma folha de papel ao menos três perguntas sobre o que gostariam de saber o tema “Álcool”. É um tema gerador de grande importância, pois auxilia a manter o trabalho com um foco nem muito restrito nem muito amplo, e integra-se aos estudos de Química do 3º Ano. Cabe lembrar que desde o início dos anos 1960, Paulo Freire mostrava a importância dos temas geradores: “Procurar o tema gerador é procurar o

pensamento do homem sobre a realidade e a sua ação sobre esta realidade que está em sua práxis" (FREIRE, 1980, p. 32).

Nesse momento a pergunta mais referida foi, formulando uma frase síntese: “O que a senhora quer que a gente pergunte?”. Percebi que os alunos não estavam acostumados a fazer as suas próprias perguntas e, sim, a acatar a pergunta do professor e tentar respondê-la. Expliquei, então, que cada um deveria procurar dentro de si quais as curiosidades que tinham sobre o álcool, o que gostariam de aprender sobre, melhorar alguma explicação não muito clara, enfim, que poderiam escrever o que tivessem realmente vontade de aprender sobre o tema. Observei certo desconforto dos alunos no início. Alguns pareciam não saber como realizar a atividade, mas ao longo do período foram escrevendo e conseguiram formular suas perguntas. Entregaram-me ao final da aula e iniciei a respectiva transcrição, para categorizá-las. Para minha surpresa, os alunos formularam perguntas que abrangiam diversos eixos temáticos acerca do tema. A seguir, na Figura 1, apresento um mapa que mostra uma síntese das diferentes áreas que emergiram nos questionamentos dos estudantes.

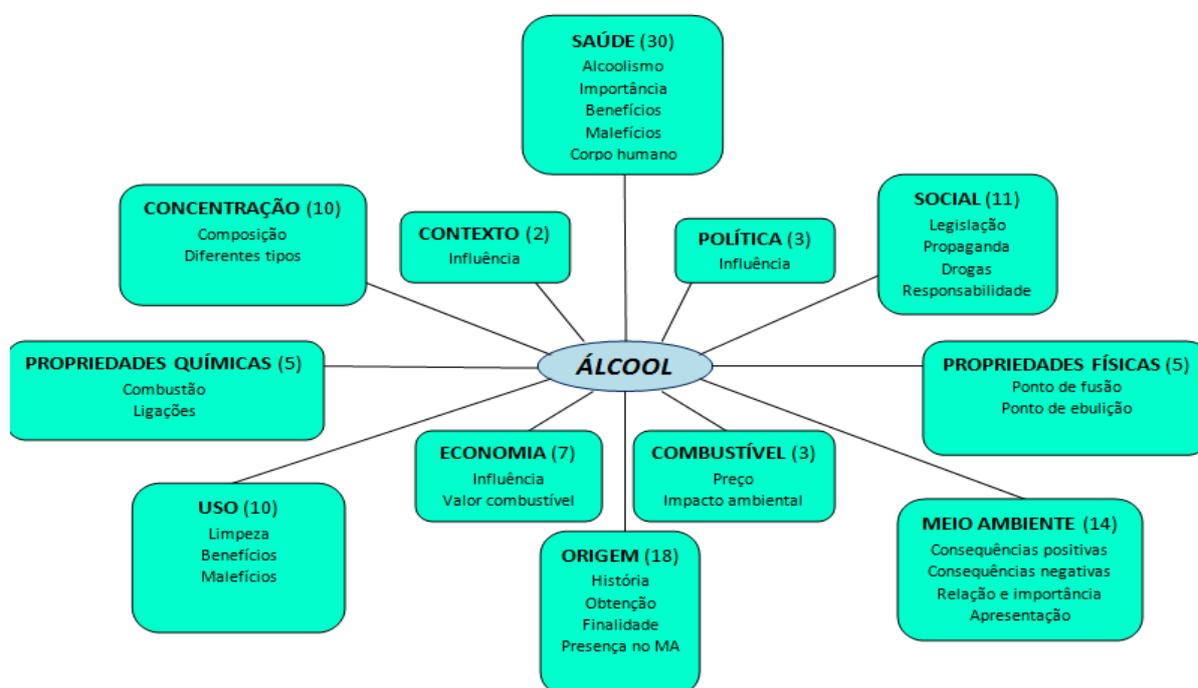


Figura 1: Categorias originadas da análise das perguntas dos alunos sobre o que gostariam de aprender sobre o Álcool.

O mapa da Figura 1 foi construído a partir da categorização das perguntas, ou seja, da reunião das questões semelhantes em cada categoria pertinente. A seguir

são apresentados alguns exemplos de perguntas formuladas pelos alunos, já situadas nas categorias da análise realizada.

### **a) O álcool e a saúde**

*Por que o álcool pode causar dependência? Que composto faz isso?*

*O álcool traz algum benefício ao meu corpo?*

*No que o álcool ajuda na nossa saúde?*

*Por que o álcool é tão prejudicial para a saúde?*

*Quantas horas a bebida alcoólica demora para sair do sangue? Quanto tempo o álcool fica no organismo?*

*Coma alcoólico pode levar a morte?*

*Quais são os riscos da bebida alcoólica para a saúde?*

### **b) Uso do álcool**

*Qual o princípio ativo do álcool responsável pela limpeza?*

*O álcool pode ser útil para a cura de doenças?*

*Por que o álcool é utilizado para esterilizar?*

*De que forma o álcool influencia na limpeza?*

*Por que usamos o álcool para a nossa higienização e também do ambiente?*

### **c) A origem do álcool**

*Onde aparece o álcool no meio ambiente? Onde encontramos o álcool no meio ambiente?*

*Com qual finalidade o álcool foi usado na primeira vez de uso? Com que finalidade o álcool foi inventado?*

*De onde sai o álcool? De onde o álcool vem? De onde vem o álcool? De onde vem o álcool? Qual a origem do álcool? Qual a origem do álcool? De onde vem o álcool?*

*Como surgiu o álcool?*

*Quem descobriu o descobriu?*

*Como o álcool foi descoberto?*

*De onde é retirado o álcool utilizado para o combustível?*

**d) O álcool e o meio ambiente**

*O que o álcool tem a ver com o meio ambiente?*

*Como o álcool se apresenta no meio ambiente?*

*Em relação ao meio ambiente, como o álcool surgiu, ele tem algum componente natural?*

*De que forma o álcool influencia no meio ambiente?*

*Quais prejuízos o combustível álcool gera para o meio ambiente?*

*Como o álcool interfere no meio ambiente? Em que critérios o álcool influencia ao meio ambiente?*

*O álcool prejudica o meio ambiente? O álcool prejudica o meio ambiente? Por que?*

*Qual a importância do álcool para o meio ambiente?*

**e) Aspectos sociais do álcool**

*Por que o álcool não é proibido se dizem que ele também é um tipo de droga?*

*Por que algumas pessoas têm vícios e não conseguem se controlar, ou seja, bebem muito e ficam bêbados e outros não têm esse problema?*

*Se o álcool é tão viciante e faz uma grande destruição na sociedade, porque ele continua circulando de maneira tão livre na nossa sociedade?*

*A lei seca deveria ser mais rígida ou mais fiscalizada? A lei seca deveria ser mais rígida ou fiscalizada de forma mais eficiente?*

*Por que indivíduos insistem em ingerir álcool se sabem que é prejudicial à saúde?*

*O álcool realmente influencia na cabeça das pessoas com controle?*

*Por que é proibida a venda de bebidas alcoólicas para menores se os adultos também cometem os mesmos erros quando bêbados ou até piores?*

**f) Aspectos relacionados ao uso e à concentração do álcool**

*Tem diferença entre o álcool usado em perfumes, o que é usado na fabricação de bebidas e o usado como combustível?*

*Por que nem mesmo nos potes de álcool não temos 100% de álcool?*

*Quais fatores que diferenciam o álcool de cozinha com o de limpeza?*

*De que é composto o álcool?*

*Qual a diferença entre álcool de cozinha e de bebidas?*

*Qual o máximo de % de álcool que uma bebida possui?*

*Qual a quantidade máxima de álcool que podemos ter no corpo? (SAÚDE)*

### **g) Relação entre o álcool e economia**

*Por que o combustível álcool é tão caro se a matéria prima é tão abundante?*

*Álcool como combustível vale mais a pena que gasolina?*

*Qual influência o álcool tem na economia?*

*Qual o papel do álcool na economia global?*

*O álcool ajuda na economia de um país?*

*Qual é a influência do álcool no mundo?*

*Por que o preço do combustível álcool aumenta tanto?*

### **h) Propriedades químicas dos álcoois**

*Por que o álcool ajuda na combustão?*

*Quando digerido qual a reação química do álcool no corpo?*

*Por que o álcool é inflamável?*

*Por que o álcool de cozinha não pega fogo se tem uma porcentagem de álcool muito superior ao álcool de postos de combustíveis?*

### **i) Propriedades físicas do álcool**

*Álcool se mistura com a água?*

*Por que o álcool isopropílico evapora mais rápido que o álcool etílico?*

*Se misturarmos álcool com a água na mesma quantidade, a água evapora mais rápido?*

*A que temperatura o álcool passa a estar em estado sólido?*

### **j) O álcool como combustível**

*Por que o álcool é considerado um combustível barato?(ECONOMIA)*

*Por que o álcool é usado em produtos de limpeza se é um produto inflamável?*

### **k) O álcool e a política**

*Qual a influência do álcool na política? Qual influência o álcool tem na política?*

*Em quais aspectos o álcool entra na política?*

### **l) O álcool e o contexto**

*Como o álcool pode influenciar minha vida?*

*Qual o papel do álcool no mundo da química?*

Analisando as perguntas, pode-se perceber que, enquanto alguns alunos já demonstram certo conhecimento acerca do que estão perguntando e querem somente uma explicação mais detalhada, outros demonstram dúvidas explícitas sobre algum conceito. Para exemplificar, seguem as seguintes perguntas:

*Por que o álcool só faz mal a saúde?*

*O álcool faz mal a saúde?*

*O álcool e a gasolina são os mesmos compostos?*

*Qual a diferença do álcool usado como combustível e da gasolina?*

Vale ressaltar que, nessa primeira etapa, os alunos não precisaram se identificar quando escreveram suas perguntas, para que se sentissem mais à vontade para formulá-las. Observei que, enquanto escreviam, pareciam ter certo constrangimento em perguntar, talvez por receio de serem alvos de críticas dos demais colegas.

Isso leva à discussão acerca da possibilidade de os alunos não desenvolverem a cultura de perguntar na sala de aula por receio à hostilização dos demais colegas e dos próprios professores. Com certa frequência, os estudantes ao realizarem uma pergunta, de forma oral ou escrita, são ridicularizados, o que acaba tolhendo sua capacidade de questionar. Os professores, desde as séries iniciais poderiam cultivar a prática da pergunta, destacando como algo positivo e criando um ambiente no qual não existissem perguntas erradas ou sem importância. Dessa forma, os estudantes cultivariam a ação de perguntar desde pequenos e os professores passariam a conhecer as necessidades dos alunos e os seus contextos.

Ao expor suas perguntas, o ambiente poderia tornar-se de compartilhamento de informações, e um aluno poderia complementar a resposta do outro, desenvolvendo valores, como respeito e fraternidade, formando sujeitos que sabem criticar e, principalmente, receber críticas, melhorando sua capacidade argumentativa.

O que ocorre por vezes, ao observar relatos dos alunos, no diálogo ocorrido após a construção das perguntas, é que eles não estão acostumados a perguntar e nem são incentivados na maioria das vezes a fazê-lo. Quando ocorre, alguns professores acabam “cortando”, dizendo que a pergunta não é importante ou dão uma resposta direta, sem incentivar o estudante a pesquisar.

Outro ponto que destaco nessa etapa é uma reflexão acerca de como o professor encara a possibilidade de, além de permitir, instigar a pergunta do aluno. A zona de conforto do profissional da Educação é um assunto pautado em diversos momentos, pois ela acaba por afastar o professor do seu processo de educação continuada. Não gostar de ter alunos atuantes em sala de aula ou não fomentar a sua participação por meio de perguntas e, conseqüentemente, da pesquisa, pode dificultar a relação entre professor e alunos, bem como a formação de sujeitos que questionem sua realidade e tornem-se cidadãos conscientes, capazes de argumentar e não simplesmente aceitar os fatos da forma como lhes são apresentadas.

## **4.2 AS PRIMEIRAS RESPOSTAS DOS ALUNOS**

A avaliação para a aprendizagem em ciências exige que os alunos entendam o que já sabem e que estejam cientes do que ainda precisam aprender. Assim, o primeiro estágio do planejamento deve incluir maneiras de ativar o conhecimento prévio dos alunos. Independente da idade, os alunos não são telas em branco ou potes vazios a encher. Eles têm ideias e entendimentos sobre o mundo, e seria contraproducente ignorar isso. (WARD, 2010, p. 111)

No segundo encontro, apliquei um teste inicial (Apêndice 1), contendo as principais perguntas que tinham sido elaboradas pelos alunos. No momento em que distribuí a folha do teste, a reação dos alunos foi de surpresa, pois eles tinham que responder justamente as perguntas para as quais não tinham respostas, como pode ser observado pela pergunta do sujeito AQ: *“Como vamos responder as perguntas que a gente não sabe? Se fizemos as perguntas é porque não sabemos. A senhora não vai responder para a gente?”*. Expliquei que o fato de eles elaborarem a pergunta já indicava que eles tinham certo conhecimento sobre o assunto e que o objetivo era que tentassem responder com o que já sabiam. Por diversas vezes os alunos me chamavam para pedir ajuda nas questões, e eu permanecia solicitando que escrevessem o que pensavam ser adequado. Abaixo segue uma análise das questões que foram mais e menos respondidas nesse teste inicial pelos estudantes.

#### **4.2.1 Para você, o que é o álcool?**

Dos 42 sujeitos respondentes, 33 conseguiram responder à primeira questão. Os alunos, em sua maioria, argumentaram que o álcool é um composto líquido, inflamável, presente no dia a dia, que possui diversos usos como: matéria-prima para perfumes, limpeza, combustível e bebidas. Foi caracterizado como uma substância, mas em momento algum foi citada sua fórmula química e, aparentemente, nenhum dos respondentes soube afirmar o que era o álcool, apenas algumas propriedades e aplicações. Percebe-se que em algumas respostas os alunos já indicavam o conhecimento de que o álcool faz mal à saúde, como na resposta do sujeito AH: *“Para mim, o álcool é um produto químico muito perigoso, que pode causar muitos danos à saúde.”*. As palavras combustão e energia foram citadas em algumas respostas, mas sem uma explicação do que significavam, o que pode indicar que alguns alunos já tiveram contato com essas informações, mas não a aprofundaram.

#### 4.2.2 Qual a origem do álcool?

Para essa questão, 11 sujeitos responderam que o álcool vem da cana-de-açúcar. Alguns com convicção, outros com dúvidas. Nenhum deles respondeu como o álcool vem da cana, apenas sabiam apresentar essa informação: “*vem da cana-de-açúcar.*”. Três sujeitos colocaram o petróleo como origem do álcool, talvez denotando que, pelo fato de saberem que o álcool é utilizado como combustível, tem sua origem como a da gasolina, demonstrando uma associação equivocada por semelhança de uso. Pode-se concluir que, por essa informação, os alunos acabam por construir representações mentais equivocadas, em função de generalizações. Se a gasolina é um combustível e deriva do petróleo, o álcool usado como combustível só pode derivar do petróleo também. O sujeito AL apresentou a seguinte resposta: “*O álcool é um derivado do Petróleo e existe há anos, no fundo dos oceanos. O álcool surge da separação do petróleo.*”. Esse tipo de relação que o aluno faz deve ser foco de estudo, pois ao interiorizar esse tipo de informação sem pesquisa, o sujeito pode acabar tomando-a como verdade, elaborando uma suposição distorcida. Pode tornar-se um hábito, associar as informações semelhantes e construir conhecimentos que podem atrapalhar novas reconstruções. Por exemplo, ao supor que o álcool vem do petróleo, ao ler que a queima de combustíveis derivados do petróleo poluem mais o meio ambiente, o sujeito logo associará que o álcool é tão poluente quanto a gasolina como combustível. O cuidado pode focar-se na pesquisa, ou seja, ao apresentar uma proposta de atividade para os estudantes, fomentar que estes pesquisem, e não somente se detenham nas primeiras informações encontradas ou apresentadas pelo professor.

#### 4.2.3 Quais os principais usos que você conhece do álcool?

Todos os sujeitos responderam a essa questão. Parecia que tinham uma resposta pronta em suas cabeças, pois ao mesmo tempo em que demonstravam não saber exatamente o que é o álcool ou mesmo sua origem, sabiam os seus

principais usos. Isso pode indicar como a parte prática dos conteúdos é o que mais chama a atenção dos alunos. As aplicações, ou seja, aquilo que está presente no seu contexto é facilmente perceptível aos estudantes, e é isso o que promove sua curiosidade. Enquanto respondiam à pergunta, vários alunos me chamaram para comentar alguma curiosidade que sabiam ou gostariam de saber sobre um determinado uso do álcool, principalmente como combustível e bebida alcoólica. Nenhum aluno soube representar a molécula do etanol, por exemplo, mas todos conseguiram empregar exemplos que conhecem das suas realidades para elaborar a resposta. A resposta mais presente foi: Ser o álcool combustível para automóveis, utilizado para bebidas alcoólicas, higienização, perfumes e produtos de limpeza. O sujeito AB, por exemplo, afirmou que “[...] o álcool domiciliar é utilizado para ajudar a fazer o fogo do churrasco”. O sujeito BE respondeu, que utiliza o álcool “para recuperar maquiagens danificadas”.

A necessidade de trabalhar os conteúdos em sala de aula de forma contextualizada, como explanado nos PCNs, pode fazer com que o aluno tenha o seu interesse mobilizado e consiga relacionar a parte teórica com o que é presente em sua realidade, diminuindo a possibilidade de construções de modelos equivocadas, no caso, como pelo fato de o álcool ser combustível, ser igual à gasolina.

#### **4.2.4 De que forma você relaciona o álcool com a saúde?**

Apenas três sujeitos não souberam responder a essa pergunta. Todos os demais apresentaram respostas, indicando que o álcool traz benefícios e malefícios para a saúde. A resposta que mais apareceu pode ser representada pelas palavras do sujeito AR: “*Ele pode causar danos pra saúde se for ingerido como bebida, mas também pode ser útil se for utilizado como higienização para evitar o contágio de doenças.*”. Assim, os alunos mostraram que sabiam que o álcool era utilizado como produto de limpeza, em função de um trabalho anterior realizado por uma professora. Esse foi o único aspecto considerado como positivo do álcool para a saúde. Como fator prejudicial, os alunos associaram às bebidas alcoólicas, o que

pode indicar que o mais familiar para os estudantes é o uso de álcool como bebida, e que ela traz danos à saúde, podendo provocar a morte quando ingerida de forma irresponsável.

Enquanto os alunos respondiam a essa questão, vários comentários e brincadeiras surgiram. Um apontava para o outro e lembravam situações nas quais alguns sujeitos haviam consumido bebidas alcoólicas em festas e haviam passado por situações constrangedoras. Saber que os alunos têm acesso a esse tipo de uso do álcool, bem como em outras formas, faz refletir sobre a importância de auxiliar na construção do conhecimento sobre o tema. Os sujeitos estão constantemente na presença de materiais que utilizam, mas não os conhecem de forma plena, impossibilitando um julgamento acerca da influência que pode ter sobre sua vida. Quase todos os estudantes afirmaram que consumiam bebidas alcoólicas, que sabiam que ela faz mal, mas nenhum soube explicar os motivos. Questiono-me se os alunos que estão concluindo a Educação Básica não apresentam um conhecimento abrangente sobre um tema tão presente no seu contexto. Isso mostra que os conhecimentos trabalhados ao longo dos anos nas aulas de Química não devem ficar apenas focando em detalhes conceituais, que pouco despertam o interesse dos estudantes para que possam ser mobilizados a pesquisar e construir conhecimentos e conseqüentemente, opiniões e ações sobre o que aprenderam.

### **5.2.5 Qual a relação do álcool com o meio ambiente?**

Dezesseis sujeitos não souberam responder à quinta questão. A maioria dos sujeitos argumentou em suas respostas que a relação é que o álcool é extraído do meio ambiente, pois vem da cana-de-açúcar. O sujeito BL afirmou: *“Ele se origina do meio ambiente (cana-de-açúcar) e polui menos que outros combustíveis.”*. Nessa resposta, podem ser destacados os saberes prévios do aluno de que o álcool, além de ser utilizado como combustível, polui menos que os demais. Esse sujeito demonstra já possuir informações que permitem que ele reconstrua seus conhecimentos iniciais, mas nem todos demonstraram tal competência. O sujeito AC empregou a palavra *“renovável”* em sua resposta. Visto que esse assunto está em

alta nas mídias e que os próprios estudantes estavam desenvolvendo trabalhos sobre o assunto em outras disciplinas, perguntei para o sujeito o que ele entendia por sustentável, e ele respondeu: “*Tem a ver com poluir menos o ambiente, coisas que durem mais e não prejudiquem onde vivemos.*”.

Alguns alunos argumentaram que o álcool é extraído do meio ambiente e, principalmente, que ele polui menos que a gasolina, causando um impacto menos agressivo para o meio ambiente. Questionei o sujeito AQ, por qual motivo o álcool polui menos que a gasolina, mas ele não soube responder. Os alunos usaram argumentos prontos, provavelmente lidos em algum momento de atividade proposta, mas não construíram um conhecimento mais aprofundado acerca da informação. Esse dado chama a atenção, pois indica que os estudantes, mesmo aparentando um certo conhecimento sobre o assunto, estão apenas reproduzindo falas ou leituras, sem aprofundar, apropriar e refletir sobre o assunto.

#### **4.2.6 Qual a diferença entre álcool e gasolina?**

Vinte e quatro alunos apresentaram uma resposta para esse questionamento. Os demais deixaram em branco a questão. O sujeito BL foi o que apresentou a resposta mais coerente, dentre as demais: “*A gasolina é um produto originado do petróleo (combustível fóssil) e o álcool origina-se da cana-de-açúcar. O álcool polui menos.*”. Poucos respondentes conseguiram associar que a gasolina deriva do petróleo e que o álcool não. Vários alunos argumentaram que o álcool polui menos que a gasolina. Falaram sobre a cor, da finalidade e da importância de ambos como combustíveis, mas sem demonstrar sua diferença. O sujeito AK apresentou a seguinte afirmação: “*O álcool é menos nocivo ao meio ambiente do que a gasolina, pois ele tem uma quantidade menor de petróleo*”. O aluno apresenta o conhecimento do senso comum de que o álcool polui menos o meio ambiente, mas sustenta essa resposta em um conhecimento equivocado de que o álcool possui ou mesmo deriva do petróleo. Novamente faz-se presente a aproximação que os alunos tendem a realizar quando se apropriam de uma informação, mas não constroem o conhecimento concreto sobre o tema. É compreensível: o sujeito escuta falar que

álcool e gasolina são combustíveis. A gasolina deriva do petróleo mas ele já ouviu falar que o álcool polui menos que a gasolina, logo, isso deve ocorrer porque o álcool tem menos petróleo. A necessidade de o professor escutar o aluno após desenvolver uma atividade pode se apresentar como uma forma de sondar o que o aluno está reconstruindo. O sujeito está sempre criando suas representações mentais e, se ele não expuser o que está elaborando, está anulada a possibilidade de corrigir e reconstruir os seus saberes. Dar espaço para o aluno se expressar é forma de tornar a aprendizagem reflexiva e significativa.

#### **4.2.7 O que você entende por combustão?**

Para essa pergunta, era esperado que os conhecimentos prévios dos alunos já estivessem de certa forma construídos com bases relativamente consistentes, visto que esse é um assunto que deveria ter sido elencado em atividades de Química nos primeiros anos da escolaridade. Contudo, as respostas apontaram um quadro diferente. Quatorze estudantes não responderam à questão e os demais utilizaram expressões como queima e explosão, mas nenhum abordou a questão de combustível e comburente de forma coerente. Alguns estudantes demonstravam saber que a combustão ocorre nos motores e que serve para fazer com que o motor funcione, mas nenhum explicou, deveras, o que é a combustão e como ela ocorre. A resposta que mais se aproxima das convencionais, utilizadas em textos científicos, foi a do sujeito BL: *“Combustão é um sistema presente em automóveis que consiste na queima de um combustível gerando energia para movimentar o veículo. Após a queima, o combustível transforma-se em gás.”*. A presença de oxigênio foi desconsiderada de forma global nas respostas e, ao questioná-los se eles já tinham estudado sobre a combustão, eles disseram que sim, para um trabalho feito no ano anterior, mas que não lembravam o que foi estudado. O fato de não lembrarem o que estudaram proporciona a emergência da dúvida: de que forma o memorizar influencia na aprendizagem? Essa pergunta é importante para a reflexão dos professores.

Relacionar combustão com explosão pode indicar que os alunos interiorizam aquilo que chama a sua atenção, ou melhor, que mobiliza a sua curiosidade. É comum escutar pedidos de estudantes para que um professor de Química faça algo explodir. De todo o estudo realizado acerca da combustão, o que os alunos puderam organizar de informações sobre o tema, foi o fato de que ela inicia ou mesmo é uma explosão.

#### **4.2.8 Por que o álcool, na forma de bebidas alcoólicas, é comercializado legalmente se também é considerado uma droga que pode causar dependência?**

Essa foi umas questões que os alunos mais se sentiram à vontade para responder, ainda que poucos não tenham desenvolvido uma argumentação. Eles citaram que a mídia influencia a venda de álcool, mesmo sendo uma droga, e, que não é tão prejudicial como as demais. Aqui já estão apontadas duas informações interessantes: os alunos percebem que a mídia influencia o consumo de bebidas alcoólicas por este ser fundamental para a economia do país e não causar malefícios como outras drogas. Se existem comerciais que induzem os telespectadores a consumirem o álcool, não existem propagandas que façam apologia às demais drogas, lícitas ou ilícitas. Conforme o sujeito AQ: *“Por que ele pode causar dependência, mas não é tão prejudicial quanto outras drogas, e facilmente de se tratar.”*. Essa resposta evidencia a noção que muitos jovens têm sobre o consumo de álcool, como produto consumido que não causa tanto riscos como as demais drogas presentes no cotidiano, mas que não aparecem na mídia. O que chama a atenção nas respostas dos alunos é que eles têm a consciência que existe um intuito por trás dos comerciais e das vendas de bebidas alcoólicas, mas permanecem consumindo, como afirmaram em diálogo transcrito no decorrer da aula. Foi ressaltado para os estudantes que o álcool é uma droga prejudicial à saúde sim, que causa danos tanto na saúde física como na psicológica dos seus dependentes.

#### 4.2.9 Quais são as diferenças entre os álcoois presentes em perfumes, bebidas, produtos de limpeza e combustíveis?

Apenas 20 sujeitos manifestaram-se com alguma forma de resposta. A argumentação mais utilizada pode ser representada pela resposta do sujeito AW: “É o mesmo álcool, só que com outros produtos químicos misturados.”. O sujeito AX, também manteve nessa linha: “*Acho eu que a principal diferença é a quantidade de álcool em cada produto.*” Isso pode indicar que os alunos associam as diferentes aplicações do álcool em função das combinações que ele faz. Parece que consiste apenas numa proporção, na qual um perfume se diferencia de um produto de limpeza pela quantidade de álcool e as outras substâncias presentes com a qual ele se combina. Somente o sujeito BL utilizou a palavra concentração: “*A diferença esta na concentração do álcool do produto.*”. Ele não soube explicar o que significava essa concentração, mas foi o único a utilizar um conceito usual da Química. Mesmo que as respostas apontem que os alunos não sabem quais as diferenças, o que mais chama a atenção é o fato de, novamente, poucos conceitos químicos estarem presentes no discurso dos estudantes.

As abordagens realizadas em sala de aula sobre cada conceito precisam ser construídas em concomitância com os alunos, não apenas apresentadas para que eles as decorem. Se houvesse aprendizagem, se tivesse significado para os estudantes a concentração, quando trabalharam esse conhecimento em sala de aula, eles saberiam aplicá-lo sem necessitar utilizar termos do senso comum.

É essencial aceitar que as aprendizagens propostas tenham seu ponto de partida no cotidiano. Aprender Química é ampliar entendimentos de senso comum dos fenômenos com a inserção de significados produzidos no discurso científico e, mais especificamente, no discurso da Química. [...] As aprendizagens em Química, propostas aos alunos em sala de aula, necessitam partir de suas vivências e experiências, explorar seu cotidiano, evitando chegar a ele somente no final do processo. (MORAES; RAMOS; GALIAZZI, 2007).

Aproximar a linguagem química do cotidiano há muito tempo tem-se apresentado como alternativa importante por parte dos professores, mas não somente essa irá contribuir para a aprendizagem. Os alunos necessitam conhecer termos, conceitos e definições, e aplicá-los no dia a dia. É importante relacionar o que estudam em sala de aula com o que existe ao seu redor. Quando se trabalha

um conhecimento, se esse for construído no contexto que o aluno conhece e apresentar outras matérias do dia a dia que contribuam para que ele veja o mundo com um olhar mais científico, o aluno estará aprendendo a interpretar a sua realidade.

#### **4.2.10 Qual a influência do álcool na economia do país?**

A maioria dos alunos respondeu a essa pergunta alegando que o álcool contribui com a economia do país, pois suas diversas formas são produtos de exportação. Focaram no álcool como bebida alcoólica e que está associada ao carnaval e aos jogos de futebol, o que atrai muitos turistas em busca de diversão, o que contribui para melhorar a economia do país.

Apenas um aluno demonstrou conhecer que o Brasil é um dos maiores produtores de álcool do mundo. Poucos alunos citaram a importância do álcool como combustível, e os que o fizeram, associaram-no também à questão política envolvida, como pode ser observado na resposta do sujeito AE: *“Quando criado foi para substituir a gasolina, porém o plano político não deu certo e o governo não conseguiu manter um baixo preço.”*. O aluno demonstra saber que ocorreu um movimento em prol da adoção do álcool como combustível no país, mas sem argumentos mais aprofundados. Ao questioná-lo sobre o porquê dessa resposta, o sujeito afirmou que leu certa vez, por conta própria, algumas notícias que falavam sobre o Pró-álcool, pois queria saber um pouco mais sobre o assunto. Perguntei se ele havia levado sua curiosidade para seus professores e partilhado com os demais colegas e ele disse que havia comentado com a professora sobre o assunto, mas que ela se deteve em recomendar que eles se informassem, mas que não perderia o seu tempo de aula. Se a professora tivesse escutado essa manifestação de interesse do aluno, que provavelmente era comum a outros da sala de aula, e trabalhado por meio de uma pesquisa, por exemplo, pelo fato de se tratar de um interesse do próprio estudante, é possível que o seu conhecimento fosse reconstruído e hoje tivesse subsídios para entender um pouco mais do que acontece e determina a sua realidade.

O fato de professores não abrirem espaço para novidades e perguntas dos alunos, mantendo o seu planejamento rígido e imutável, inibe possíveis situações nas quais os alunos estariam reconstruindo seus conhecimentos, e não simplesmente memorizando. Outro ponto a chamar a atenção nas respostas dos alunos é que novamente a associação do álcool como derivado do petróleo é elencada. “*O álcool influencia na economia do país em relação a importação e a exportação do produto. O Brasil é um grande produtor de álcool pois há um número elevado de petróleo.*” (sujeito AA). Assim, o único aluno a associar o Brasil como produtor demonstra uma associação equivocada.

O professor precisa escutar o que o seu aluno tem a dizer, o que seu aluno conhece. Assim pode corrigir esse tipo de erro conceitual.

#### **4.2.11 Quais as reações químicas que ocorrem com o álcool quando ingerido, no corpo humano?**

Nenhum aluno soube responder, evidenciando a distância entre a linguagem química e o cotidiano. Alguns arriscaram responder que o álcool se mistura com o sangue, causa efeitos de lentidão e que prejudica a saúde, mas as reações, as equações ou mesmo os termos químicos, não foram citados. O fato de estarem no início do terceiro ano e ainda não terem estudado “Funções Orgânicas” pesa na construção dessa resposta, mas, como em diálogo com a professora de Biologia da escola foi identificado que os alunos já tinham trabalhado a influência do álcool no corpo humano surpreendeu o total silêncio da turma.

Fórmulas, equações, moléculas: todas mostram-se pouco presentes na leitura do dia a dia desses alunos. Respostas abrangendo os efeitos do álcool no sangue foram as mais frequentes, como a do sujeito BK: “*Ocorre a mistura do álcool com o sangue, e daí o cara fica alterado.*”. Desde a primeira resposta, na qual não souberam identificar a molécula do álcool, ou na sétima, a reação de combustão, a ideia que os alunos pouco aprendem a linguagem química torna-se aparente.

Tal como a análise das respostas da nona questão, encontrar um modo de trabalhar juntamente com o aluno, escutando suas ideias iniciais e associando o conteúdo com algo do seu contexto, ou mesmo partindo do seu contexto para

explicar o conteúdo, pode mostrar-se como uma alternativa eficaz, que evitaria essa distância entre os conceitos da Química e a linguagem do estudante.

#### **4.2.12 Por que o álcool apresenta diferentes pontos de fusão e ebulição em relação à água, se eles se misturam?**

Apenas 13 sujeitos responderam, sendo que o aluno BC foi direto: *“Ah, eu sabia, não lembro mais.”*. O fato de em certo momento ter estudado, mas não lembrar, traz à tona novamente a ideia de que memória e aprendizagem têm distintas implicações. Se fosse aprendido, e não memorizado, a lembrança seria a mesma? Nenhum aluno conseguiu organizar uma resposta utilizando conceitos coerentes, como ligações intermoleculares ou solubilidade. A resposta mais próxima disso foi a do sujeito BG: *“Porque a composição química do álcool é mais instável.”*. O aluno pode ter tentado dizer que o fato de as ligações da molécula do álcool apresentarem uma força menor e, portanto, apresentar uma maior volatilidade, faz com que sua temperatura de ebulição seja menor do que a da água. Que apresenta como ligações intermoleculares as pontes de hidrogênio, cuja força é maior. No entanto, nenhum dos termos citados foi utilizado e a questão da solubilidade não foi respondida.

Alguns alunos demonstraram uma representação equivocada sobre as moléculas da água e do álcool, como o sujeito BK: *“Porque os dois elementos têm componentes químicos diferentes.”*. Ele confunde as substâncias compostas água e álcool com elementos e afirma que cada um deles é formado pela combinação de diferentes componentes.

As informações que esse sujeito possui e organiza em forma de resposta demonstram uma dificuldade em conceitos básicos da Química, que, em geral, são iniciados no 9º Ano do Ensino Fundamental, e que estão presentes corriqueiramente nas aulas de Química de todo o Ensino Médio. Questiono a ênfase que é dada à interpretação da leitura da linguagem química em sala de aula, pois um aluno do 3º Ano deveria reconhecer as diferenças entre elementos, átomos, moléculas e substâncias. É o alfabeto da Química. Se não podemos ler um texto sem conhecer as letras, suas combinações e qual a sua ideia, não ocorrerá leitura de equações,

reações e outros fenômenos se não existir o conhecimento dos conceitos fundamentais. Não há como pedir que o aluno leia o mundo com os olhos de um investigador se o básico não for abstraído e interpretado de forma clara pelo sujeito.

Portanto, apresenta-se a necessidade de valorizar momentos nos quais os alunos demonstrem seus conhecimentos e suas dúvidas sobre a matéria, para que esse tipo de confusão não permaneça por anos na cabeça dos estudantes. Metodologias diversificadas existem e cabe ao professor decidir quais utilizar e nos devidos momentos, mas obter o *feedback* dos alunos é fundamental!

#### **4.2.13 Qual a influência do álcool na política?**

Apenas 5 sujeitos responderam à pergunta, representando uma grande abstenção de respostas. Apenas uma ideia apareceu, que pode ser expressada pela fala do sujeito AW: “*O governo ganha muito dinheiro com as bebidas alcoólicas e o combustível.*”. Para esses alunos, a política e o álcool estão relacionados meramente pela questão financeira, no comércio de bebidas e de combustível. Nenhum aluno citou qualquer outro aspecto, o que possibilita afirmar que os estudantes não percebem os diversos espaços do álcool no seu cotidiano.

#### **4.2.14 Qual a importância do álcool na vida das pessoas?**

Dos 21 respondentes, a maioria focou-se na possibilidade da principal importância do álcool na vida das pessoas serem suas diversas aplicações, como falou o sujeito AE: “*A principal importância é que ele é usado em diversas funções que facilita na vida das pessoas.*”. Uma resposta ampla, mas que revela que o sujeito apresenta um conhecimento superficial. Outra resposta comum foi: “*o álcool não é importante, só faz mal para as pessoas.*” (sujeito BK). As duas últimas perguntas mostraram que os alunos não estão envolvidos em assuntos que dizem respeito diretamente a sua vida, mesmo que demonstrem que gostaria de sabê-los. Foi um pouco impactante perceber essa reclusão de ideias, mas uma motivação ao desafio de ajudá-los a reconstruir seus conhecimentos ao decorrer do trabalho.

### 4.3 ATIVIDADES DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM

Após coletar as respostas do teste inicial, iniciei a análise das respostas que mais carência de argumentos apresentavam. Elaborei as seis atividades da UA baseando-me nas perguntas e respostas dos alunos, com o intuito de mobilizar a motivação dos estudantes e fomentar a sua participação em todas as etapas do projeto, permitindo que eles exercessem o papel de ativos no processo de aprendizagem. Assim, realizei uma longa pesquisa em livros e *sites*, com o intuito de promover ações nas quais os alunos interferissem de forma plena na execução, ainda que muitas atividades práticas fossem apenas demonstrativas, levando em conta a inadequação do ambiente sem um laboratório e equipamentos de segurança.

O intuito foi de o aluno participar e se envolver na reconstrução dos seus saberes a partir de suas perguntas. Evitei atividades nas quais os alunos simplesmente falassem algumas palavras e eu dominasse o discurso, pois assim seria apenas mais uma aula expositiva conduzida pela professora. Se o objetivo é fazer com que o aluno seja ativo, é necessário abrir espaço para que ele indague, discuta, busque e argumente. Cabe ao professor contribuir para que o espaço em sala de aula seja propício para a pesquisa, que os acontecimentos em sala de aula sejam dinâmicos e permeados pelo diálogo. Caso contrário, a aula poderia ser usada para ratificar o que afirma Demo (1998, p. 76): “[...] enquanto professores e aula copiada forem sinônimos está garantida a mediocridade da educação.”.

As atividades da Unidade de Aprendizagem são apresentadas brevemente a seguir. A primeira atividade consistiu na abordagem das perguntas acerca do que era o álcool e qual sua origem. Para tanto, os alunos foram levados para o laboratório de informática e, após um diálogo inicial, sondando o que os alunos já sabiam, foi entregue uma sugestão de roteiro de pesquisa. Os sujeitos poderiam segui-lo ou não e tinham a sua disposição, para consultar, livros, revistas, *sites* de buscas, vídeos, reportagens, os próprios colegas e a professora.

Após terminarem suas considerações, foi solicitado que eles escrevessem sobre o que tinham aprendido. No primeiro momento, os alunos apresentaram

grande dificuldade de elaborar seus textos, mas na medida em que eu os incentivava e auxiliava, conseguiam organizar suas ideias em uma produção textual.

No contexto da aula com pesquisa, a produção de algo concreto é essencial. O envolvimento dos alunos no questionamento reconstrutivo e na construção de novos argumentos precisa ser expresso não apenas verbalmente, mas deve resultar em trabalhos e expressões escritas. (MORAES, 2004, p. 205)

Na semana seguinte, após a leitura do material, foi realizado um diálogo coletivo com a turma, a fim de alinhar alguns pontos ainda não muito claros e compartilhar informações.

A segunda atividade consistiu em uma experimentação sobre a combustão do álcool e a combustão da gasolina, por meio de uma lamparina adaptada. Os alunos iam discutindo na medida em que o experimento ocorria, conversando sobre hipóteses e trocando ideias. Conceitos iam sendo elaborados na medida em que se aprofundavam nas discussões. Ao final, foi solicitado que os alunos calculassem a quantidade de energia liberada e, após, escrevessem sobre o que o haviam aprendido. Foi uma atividade na qual os alunos conversaram muito entre si para chegar às suas considerações, o que proporcionou a emergência de inúmeros conceitos fundamentais sobre a combustão. As questões ambiental, energética, e econômica foram trazidas à tona, demonstrando que a atividade proporcionou novos leques de temas envolvendo o álcool.

A terceira atividade foi uma palestra com um instrutor de autoescola que abordava os riscos, efeitos e consequências do álcool no trânsito. Foi uma palestra na qual os alunos participaram realizando perguntas e discutindo estatísticas, aprendendo e também colocando seus pontos de vista. Na medida em que novos tópicos iam surgindo, a palestra tornou-se praticamente um debate, no qual todos convergiam para tentar entender os reais problemas envolvendo o álcool. Os alunos ficaram bem satisfeitos com essa atividade e sua produção textual também ficou bem satisfatória.

A quarta atividade foi uma apresentação em Power Point realizada pela professora, preparada com vídeos, imagens e diversas informações acerca do álcool e sua relação com a saúde e com o corpo humano. De certa forma, muitos alunos já tinham pesquisado sobre o assunto em função de se sentirem mobilizados pela palestra anterior, o que permitiu um diálogo bem interessante entre os colegas e a

professora. Foram apresentados diversos conceitos químicos para tentar sanar uma carência que havia sido diagnosticada no teste inicial.

A quinta atividade foi realizada na sala de vídeo, na qual diversas propagandas envolvendo o álcool foram apresentadas para os alunos, desde comerciais de televisão até imagens de publicidade. Essa foi uma atividade bem interessante, pois parecia que os alunos não haviam se dado conta de vários detalhes sobre os comerciais que eles estavam tão acostumados a presenciar. Surgiram opiniões e questões legais foram trazidas à tona, o que permitiu estabelecer relações com questões políticas. Como os alunos possuíam acesso à internet no local, começaram a pesquisar mais dúvidas que iam surgindo e, ao entregarem suas produções textuais, foi possível identificar que os alunos se aprofundaram na pesquisa com bastante interesse.

A sexta atividade da UA foi um experimento da determinação de teor de álcool na gasolina. Foi realizado na sala de aula e, pelo fato de a escola não possuir um laboratório nem os aparelhos necessários, foi uma atividade prática demonstrativa. Todavia, os alunos ficaram ao redor da mesa e iam dialogando sobre o que acontecia de forma que, muitas das perguntas que haviam sido realizadas inicialmente foram respondidas pelos alunos. Precisei focar em algumas questões conceituais, pois percebi que os alunos tinham dificuldade em falar sobre ligações químicas, polaridade e densidade. Após a aula, solicitei que eles pesquisassem sobre esses conteúdos específicos, mesmo que durante a prática eu os tenha recapitulado. Como não era a professora desses alunos em anos anteriores, não posso saber quais e de que forma os conhecimentos foram trabalhados com eles, mas ficou bem evidente que os estudantes demonstravam muita dificuldade em explorá-los.

A última atividade foi uma pesquisa iniciada com uma problematização acerca de uma marca de refrigerante, que traz no rótulo a informação que aquela era uma embalagem de plástico verde. Comecei a questionar a turma sobre o que significava o plástico verde e comecei a apresentar reportagens sobre o assunto, introduzindo a questão da biomassa. Os alunos começaram a pesquisar em *sites* e fizeram *download* de notícias, tudo no laboratório de informática e na biblioteca, construindo cada um os seus conhecimentos. Após produzirem suas produções escritas, solicitei que eles compartilhassem o que haviam desenvolvido e dessa forma muitos estudantes complementaram suas produções. Os alunos nessa etapa

demonstravam resgatar os argumentos construídos nas etapas anteriores de pesquisa para melhorarem seus argumentos. Opiniões bem claras e respaldadas surgiram e, após esse último debate, o projeto de pesquisa teve suas atividades finalizadas, mas lembrando aos estudantes que todas as dúvidas que poderiam ter surgido ao longo do projeto deveriam ser apresentadas.

Pode-se perceber que as atividades distinguem-se de aulas tradicionais e têm como principal objetivo a construção de respostas mais aprofundadas dos questionamentos apresentados pelos alunos no início da investigação.

## 4.4 AS RESPOSTAS FINAIS DOS ALUNOS

Após todas as atividades da UA e dos respectivos debates, foi entregue para os alunos o mesmo teste que eles haviam respondido inicialmente. O objetivo era avaliar a influência das atividades da UA nos argumentos utilizados nas respostas para as suas próprias perguntas. Os resultados são apresentados a seguir.

### 4.4 1 Para você, o que é o álcool?

Todos os alunos responderam à pergunta, após a realização de todas as atividades da UA. O que chama a atenção é que, novamente, nenhum aluno citou a fórmula do etanol, por exemplo. Ao me deparar com essa informação, perguntei se eles não sabiam qual era e, para surpresa, vários estudantes souberam responder, mas alegaram que não consideravam importante esse conhecimento. O que parece é que para os estudantes o que interessa saber é o que pode ser visto no seu dia a dia. Eles souberam responder que o álcool é uma substância composta que vem da cana-de-açúcar e que, após passar por diferentes processos, pode ser utilizado para diversos fins, mas sua fórmula química não foi considerada algo relevante. A linguagem química não parece ser atraente para esses estudantes, visto que, para construir um conhecimento e uma opinião sobre o tema, eles não julgaram necessária essa informação. Perguntei como eles fariam para responder a pergunta 12 sem conhecer a fórmula do álcool e da água e o sujeito B1 afirmou: *“a gente sabe que água, álcool e gasolina são compostos diferentes, não lembramos os detalhes das estruturas, mas é óbvio que se são coisas diferentes, terão propriedades diferentes”*.

Os alunos fazem relações rápidas e seguem uma lógica que, se não tivermos acessos, não temos como auxiliar na reconstrução dos seus saberes. A partir dessas respostas dos estudantes, pude refletir e direcionar um estudo mais aprofundado sobre a importância de conhecer as estruturas e a implicação desse conhecimento para o discernimento de situações cotidianas na vida dos estudantes.

Ainda que o resultado não tenha refletido o que se esperava que os alunos contemplassem plenamente após a UA, identificar as lacunas que permaneceram permitiu uma retomada de objetivos e abordagens, que culminaram com uma reconstrução efetiva da aprendizagem. Para exemplificar o avanço dos estudantes na elaboração da primeira resposta, segue a fala do sujeito AY: *“Álcool é um produto orgânico desenvolvido a base de cana-de-açúcar, e dependendo de seu processamento pode ser usado para limpeza, higiene, combustível, bebidas e perfumes.”*.

Outra resposta que demonstra uma reconstrução de conceitos é a do sujeito AV: *“É uma substância de origem natural que surge a partir do processo de fermentação de vegetais, principalmente a cana-de-açúcar”*. Assim, os estudantes demonstraram uma complexificação do conhecimento após as atividades realizadas. As lacunas demonstradas nessas novas respostas permitem uma reflexão e retomada do professor, em concomitância com os estudantes, pois eles também notam que, ao não formularem uma resposta que os deixem satisfeitos, partem para a busca de novas informações que auxiliem a complementar a resposta.

#### **4.4.2 Qual a origem do álcool?**

Todos os sujeitos responderam a essa pergunta, mesmo que com respostas curtas, coerentes. Mesmo os alunos que inicialmente tinham respondido que não sabiam ou que o álcool derivava do petróleo souberam responder nesse momento após as atividades da UA. Segundo o sujeito BL

*O álcool possui sua base, a matéria prima da cana-de-açúcar. Desse modo, o álcool produzido com o objetivo de ser utilizado como combustível é considerado limpo, já que os poluentes emitidos em meio a combustão serão reaproveitáveis no consumo da cana-de-açúcar.*

O sujeito demonstra que, além de ter construído um conhecimento acerca da origem, associou o novo aprendizado com outras informações, como a consequência ambiental proveniente do fato da origem do álcool ser a cana-de-açúcar. A resposta demonstra que o aluno se envolveu na pesquisa, pois conseguiu responder à pergunta e utilizar argumentos coerentes para afirmar sua ideia. Outra

resposta: “O álcool é produzido a partir do processo do caldo da cana-de-açúcar. O caldo da cana é fermentado e passado por diversos procedimentos.” (ALUNO AS). Este sujeito demonstra que, além de saber a origem do álcool, compreende que ele é processado por diferentes procedimentos que proporcionarão suas diferentes aplicabilidades. Pelas respostas mais complexas, é possível considerar que, na medida em que um saber é reconstruído de forma correta, novas associações corretas tornam-se mais recorrentes. Vale ressaltar que, em algumas respostas, os estudantes citaram brevemente a história do álcool, denotando um possível interesse pelos fatos históricos ocorridos. Quando conversei com eles sobre o álcool na Antiguidade os alunos ficaram bem atentos e, ao analisar suas respostas, percebe-se que pesquisaram sobre o assunto. Se os alunos apresentam-se curiosos com a parte histórica, discutir com eles sobre a origem do que está sendo estudado em sala de aula pode reverter em uma mobilização do interesse do aluno pelo conteúdo.

#### 4.4.3 Quais os principais usos que você conhece do álcool?

Novamente todos os sujeitos responderam à pergunta e a afirmação do sujeito AV resume o que a maioria respondeu: “É usado em bebidas, combustíveis, perfumes e produtos de limpeza e higiene pessoal.”. O que parece diferenciar esta das respostas do teste inicial, respondido antes das atividades da UA, é que os alunos demonstram que conhecem as aplicações do álcool não somente porque leram em algum lugar ou escutaram alguém falando e sim porque sabem, porque estudaram as suas diferentes formas de apresentação. Isso pode ser analisado pela resposta do sujeito AH:

*O álcool pode ser utilizado de várias maneiras como em produtos de limpeza, como combustível, em bebidas, mas em algumas aplicações o álcool não é puro ou seja, ele é misturado com outros produtos para modificar o gosto e a aparência, por exemplo.*

Anteriormente, as informações que os sujeitos apresentavam pareciam vagas, como se eles estivessem apenas reproduzindo o discurso de outra pessoa. Com as novas respostas, foi possível observar que os alunos reconstróem os conhecimentos

anteriores e os complexificam, como pode ser considerado pela resposta do sujeito BL:

*O Brasil, sendo o maior produtor canavieiro do Planeta, produz uma notável variedade de produtos: perfumes, cosméticos, limpeza, higiene, esterilização, bebidas, combustíveis, alimentos como pães e bolachas, entre outros. Esses produtos diferenciam-se pela concentração alcoólica, além da possível adição de certas substâncias que o modificam.*

Os argumentos utilizados pelo sujeito denotam que, além da qualidade formal, o aluno desenvolve a qualidade política, pois aprende a posicionar-se com o conhecimento reconstruído.

#### **4.4.4 De que forma você relaciona o álcool com a saúde?**

Quase todos os sujeitos responderam que o álcool pode prejudicar a saúde, como também pode trazer benefícios. A resposta do sujeito AS expressa bem essa definição: “O álcool ingerido em maiores quantidades pode prejudicar nosso organismo, mas também é usado como higienização, favorecendo uma boa saúde”.

Os alunos demonstram em suas respostas elementos que foram trabalhados nas atividades da UA, como a influência do álcool no nosso corpo quando ingerido em bebidas alcoólicas, a importância do uso do álcool como agente de limpeza, principalmente em forma de álcool-gel e sua utilização em produtos de limpeza para casa e outros ambientes da área da saúde. Anteriormente, a maioria dos estudantes focavam suas respostas somente no álcool como algo prejudicial à saúde, mas foram reconhecendo sua importância ao longo dos diálogos em sala de aula. A mudança da forma de julgar algo pode ser modificada por meio da palavra e perceber que os alunos reconstruíram suas respostas em função dos debates realizados denota a importância de, além de escutar a pergunta do aluno e identificar seus saberes, colocar as opiniões e ideias em debate, para assim novos pontos de vistas serem levados em consideração.

#### 4.4.5 Qual a relação do álcool com o meio ambiente?

Todos os sujeitos responderam a essa pergunta, vários relacionando que é do meio ambiente que vem o álcool. O que chama a atenção nas respostas é que muitos alunos argumentaram sobre a importância do uso do álcool em relação à gasolina na poluição. Como se pode analisar pela resposta do sujeito BL, os estudantes puderam reconstruir conhecimentos acerca da origem do álcool, bem como associar sua produção e impacto ambiental de forma crítica:

*Em tempos em que a sustentabilidade deixa de ser sonho e necessita transformar-se em realidade vigente, o álcool é um tema presente, pois seu ciclo produtivo é renovável: o que é liberado de CO<sub>2</sub> em sua combustão é consumido no plantio canavieiro.*

Vários alunos apresentaram respostas que continham a mesma ideia central, comparando a emissão de gases poluentes com a gasolina. A resposta do sujeito AE é um exemplo do que os demais estudantes apresentaram: “*Total, pois o álcool é menos poluente em relação a gasolina por exemplo, pois a queima dele emite CO<sub>2</sub>, e a cana de açúcar (uma das possíveis formas de produzir álcool, consome de volta parte desse CO<sub>2</sub>).*”.

Ficou subentendido nas respostas dos alunos que a maioria passou a ver o álcool como um agente que não agride muito o meio ambiente, mas todos concordaram que ele também polui, mas com impacto menos devastador que outros combustíveis. Alguns estudantes não usaram o álcool na forma de combustível para associá-lo ao meio ambiente. Segundo o sujeito BM: “*Com a substituição de outras substâncias pelo álcool, poluímos menos, um exemplo disso é o plástico verde.*”. A resposta demonstra que a atividade sobre biomassa, usando o plástico verde como exemplo, também contribuiu para que os estudantes percebessem o álcool não somente com a aplicação de combustível e também permitiu uma reconstrução de conhecimentos acerca de reciclagem.

#### 4.4.6 Qual a diferença entre álcool e gasolina?

Apenas três sujeitos não responderam à pergunta, e todos os demais em algum momento da resposta concluíram que a principal diferença é que o álcool tem origem na cana-de-açúcar, por exemplo, e que a gasolina deriva do petróleo, conseqüentemente sendo mais poluidora por liberar mais gases tóxicos em sua queima. Conforme o sujeito B1: “*Álcool é derivado da cana-de-açúcar, e a gasolina de petróleo, o álcool é menos poluente em função do clico dos gases liberados.*”.

Já o sujeito AS argumentou que: “*Se relacionarmos álcool e gasolina ambos possuem diferenças, o álcool se misturado à água se misturam, mas na gasolina a água não se mistura, o álcool consome a água.*”. O aluno demonstrou com suas palavras o experimento realizado na UA sobre a determinação do teor de álcool na gasolina. Percebe-se que o aluno não usou termos químicos como polaridade e forças de ligação, mesmo que sua resposta remeta a esse conhecimento. Conversei com o estudante e, lembrando os nomes que utilizamos durante a UA, solicitei que ele reescrevesse sua resposta, mas em uma linguagem mais formal e o resultado foi:

*[...] a molécula do álcool apresenta uma parte que é polar, que deixa com que ele se misture com a gasolina (também polar) e outra apolar, que faz com que ele se misture com a água também. Quando adicionamos água na gasolina, elas não se misturam, pois possuem polaridades diferentes, mas o álcool sai da gasolina e se mistura com a água. Dá para fazer o cálculo e ver quanto de álcool tinha na gasolina. O álcool é derivado da cana e polui menos porque o CO<sub>2</sub> que libera pode ser absorvido no plantio da cana, que é de onde ele vem. Já a gasolina vem do petróleo e polui mais. Para o motor a gasolina é melhor por causa da potência, mas eu acho que é melhor usar o álcool porque ele polui menos e seu plantio incentiva a economia do Brasil. Isso é o que eu penso.*

A aluna já demonstrava esse conhecimento ao responder com suas palavras, mas a interferência da professora permitiu que ela reescrevesse conectando os termos da Química. Pelas respostas, é possível identificar uma melhoria nos argumentos utilizados pelos estudantes e fica claro que quando o professor se coloca como ajudante no processo de aprendizagem os alunos conseguem melhorar sua escrita e sua interpretação. Essa pergunta e as novas respostas permite considerar que os alunos reconstroem os seus conhecimentos quando se envolvem em uma atividade que apela para o cotidiano e que o posicionamento do professor

como incentivador e esclarecedor em momentos apropriados culmina com uma aprendizagem com significados.

#### 4.4.7 O que você entende por combustão?

Sete alunos não souberam responder à pergunta, contudo, na medida em que iniciei um diálogo com a turma para lembrarmos a atividade da UA sobre combustão, esses alunos foram contribuindo com explicações, o que leva a perceber que, por vezes, a dificuldade da escrita permanece presente na sala de aula. Como Ramos afirma,

A nossa cultura é muito oral. Falamos muito e escrevemos pouco e incentivamos menos ainda nossos alunos a escrever. Entendo que à escola cabe ser, além de espaço de fala, um espaço de produção escrita, pois é isso que consolida o processo argumentativo. Se os alunos conseguem colocar adequadamente no papel as suas ideias com clareza e empregando razoavelmente os códigos da língua materna é porque essas ideias estão claras para eles. (RAMOS, 2004, p. 46)

Os estudantes, aparentemente, expressam-se melhor oralmente do que de forma escrita e, quando se trata de Química, parece que escrever sobre o assunto torna-se ainda mais difícil. Os sujeitos tinham saberes prévios para inserir nos seus argumentos iniciais, mas, pela dificuldade de organizar suas ideias e passá-las para o papel, optaram por desistir ou mesmo afirmar que não sabiam. Isso não parece verdade, pois durante a discussão, pontuaram diversos argumentos coerentes sobre a combustão. Nas demais respostas, a maioria dos estudantes respondeu que combustão é a queima do álcool para produzir energia, como pode ser observado pela fala do sujeito AV: *“É um processo de produção de energia em que há a queima de um combustível.”*

Poucos sujeitos explicaram o processo de combustão e a resposta considerada mais completa foi a do sujeito AK: *“Combustão é a queima de algum produto combinado com o oxigênio, que libera CO<sub>2</sub> e energia, usada para fazer funcionar o motor dos carros, por exemplo.”*. Somente o estudante BB utilizou termos químicos: *“Comburente que é o oxigênio, mais combustível que é o álcool é igual à combustão. Produz gás e libera energia.”*

Além da anterior apresentação sobre o desinteresse em utilizar os termos químicos, pelas respostas apresentadas a essa pergunta, emerge a possibilidade que afirmar que os alunos se preocupam mais em saber os fins do que os meios, do que os caminhos percorridos. O que se quer demonstrar é que, aparentemente, os estudantes não se preocupam em saber como os fenômenos ocorrem ou quais os procedimentos realizados para chegar até o produto esperado. Eles demonstram mais argumentos em explicações de resultados do que nas etapas intermediárias, e como na resposta da origem do álcool, muitos se detinham na resposta: a partir de processos realizados com a cana-de-açúcar. Esse aparente descaso pode servir para reflexão, pois, mesmo os estudantes demonstrando o interesse em pesquisar e saber o porquê das coisas, não apresentam muitas ideias que reflitam o como.

#### **4.4.8 Por que o álcool, na forma de bebidas alcoólicas, é comercializado legalmente se também é considerado uma droga que pode causar dependência?**

Apenas três sujeitos não souberam responder a essa pergunta e os demais utilizaram argumentos semelhantes. A resposta do sujeito AJ: *“Entra a questão do estado ele usa o lucro do comércio do álcool, por o Brasil ser grande produtor, como impostos também e a mídia manipula as pessoas.”*.

Também indicaram que o álcool, mesmo trazendo riscos à saúde, poderia ser consumido moderadamente e, portanto, pode ser comercializado desde que as pessoas não abusem, como nos argumentos do aluno AZ: *“Porque ele gera uma grande circulação na economia e porque só causa dependência se for usado em muita quantidade em uma alta frequência.”*.

Os alunos demonstram que ao realizarem as pesquisas durante a UA, puderam compreender diversos fatores que influenciam o comércio do álcool no Brasil. Passaram a fazer associações com a questão econômica, política e ambiental e também demonstraram a construção de opinião sobre o assunto. Ao conversarmos sobre essa pergunta, os alunos debateram e mostraram seus diferentes pontos de vista, o que colaborou para que diversas ideias fossem complementadas. A questão da mídia e sua influencia apareceu forte nessas respostas, mas será analisada

posteriormente na pergunta número 10. Se no teste inicial os alunos acharam que a economia poderia ser um dos fatores, no teste final eles utilizaram dados pesquisados para defender seus posicionamentos. A pesquisa permitiu que os estudantes lessem, refletissem e transformassem suas considerações sobre o comércio do álcool. O fato de confrontar diversas informações e analisar o impacto tanto na saúde como na sociedade permite elencar que os conhecimentos prévios, que servem de base para a construção de novos, devem ser sempre trabalhados para que possam ser complexificados e mais consistentes.

#### **4.4.9 Quais são as diferenças entre os alcoóis presentes em perfumes, bebidas, produtos de limpeza e combustíveis?**

Somente quatro alunos não souberam responder a essa pergunta e, ainda que a palavra concentração, utilizada pela maioria dos respondentes no teste inicial tenha sido elencada novamente, as respostas nesse momento passaram a explorar diferentes fatores. Como foram trabalhadas na UA as diferentes formas de apresentação do álcool e suas diferenças, muitos respondentes elaboraram argumentos utilizando os procedimentos pelos quais o álcool passa para cada uso que será destinado, como pode ser constatado na afirmação do sujeito BL: *“A maior diferença é a concentração de álcool. Porém em certos produtos são colocados aditivos como os desnaturantes, que modificam o cheiro e o sabor para evitar-se que o consumam.”*.

Algumas respostas foram mais simples, podendo ser representadas pela do respondente AR: *“O álcool presente em bebidas apresenta menor teor alcoólico enquanto que o álcool de perfumes e produtos de limpeza contêm adicionado produtos que causam cheiro e gosto ruim, para que não seja consumido.”*.

Novamente, poucos alunos utilizaram os termos apresentados na UA, mas explicaram com sua linguagem. Dois sujeitos, ao longo da conversa em sala de aula sobre a pergunta, construíram juntos o processo de obtenção do álcool e o que ocorre quando a água é retirada ou permanece e, conseqüentemente, quais os destinos mais apropriados. Questionei primeiramente se eles haviam realizado uma pesquisa mais aprofundada e eles disseram que sim, pois sua pergunta inicial tinha sido justamente essa. Como tinham muito interesse em respondê-la, foram mais a fundo na pesquisa, complementando as respostas dos demais e explicando numa linguagem mais simples. Quanto mais o assunto trabalhado é do interesse do educando, mais mobilizado ele se sente em busca da construção de sua resposta. Depois, perguntei por que eles não tinham escrito o que falaram para os colegas em sala de aula e, como já citado anteriormente em outra justificativa, responderam que era melhor falar do que escrever e, que também, como achavam que o trabalho não valia nota, não havia a necessidade de demonstrar tudo o que haviam aprendido.

Os estudantes sabiam elaborar uma resposta mais completa, mas como não gostam e não apresentam o hábito de escrever nas aulas de Química, deixaram

passar a oportunidade. Só demonstrariam esforço se fosse atribuída uma nota. Isso pode levar à reflexão sobre que os alunos por vezes estão mais interessados em aprender do que provar para o professor o que sabem ou não. Como o sistema atual de notas acaba por premiar ou punir os estudantes, eles, com frequência, veem-se obrigados a desenvolver melhor seus argumentos apenas quando serão avaliados.

#### 4.4.10 Qual a influência do álcool na economia do país?

Somente um sujeito não respondeu a essa pergunta. Os demais apoiaram-se no mesmo pilar que o país, por ser um dos maiores produtores de cana-de-açúcar do mundo e comercializar o álcool interna e externamente, tem altos lucros. Alguns respondentes associaram a influência da mídia que também lucra com a venda do álcool e os postos de gasolina. Isso foi um ponto positivo, pois os alunos não se detiveram em apenas dizer que o álcool é importante para a economia do país. Eles buscaram compreender dados sobre a produção e comércio do álcool e como isso influi nas suas vidas. O sujeito BH respondeu:

*Alta. O álcool em combustíveis e bebidas move boa parte do dinheiro brasileiro, ainda mais que o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. E exporta, o que contribui ainda mais para girar capital. Isso modifica as nossas vidas pois pagamos impostos nos produtos que contém álcool, e os estrangeiros que compram nosso álcool também influenciam, pois ajudam o governo a ter mais recursos e investir mais no plantio e em outras coisas boas para os cidadãos. Se o álcool como bebida alcoólica não fosse utilizado como os alcoólatras fazem, o álcool seria muito melhor para o brasileiro. Mas como sempre o nosso povo não sabe aproveitar as coisas que podem ser boas que temos.*

Essa resposta demonstra um conhecimento muito mais complexo do que os estudantes apresentavam no teste inicial, indicando que a leitura e os debates promovidos pela atividade da UA, que foi construída com base nas perguntas dos alunos, contribui para que ele faça associações e enxergue além das informações presentes em somente algumas notícias ou textos didáticos. Quando o sujeito pesquisa e compara diferentes visões, reconstrói e complexifica seus saberes.

#### **4.4.11 Quais as reações químicas que ocorrem com o álcool quando ingerido, no corpo humano?**

As respostas para essa pergunta demonstram que os alunos preocupam-se mais com o fim do que com o processo, novamente. Quase todos os alunos utilizaram argumentos que explicavam as consequências do álcool no corpo humano, mas nenhum soube responder quais as reações ocorridas no organismo e qual o caminho percorrido pelo álcool. Souberam citar alguns órgãos que são mais afetados e que o álcool vai para a corrente sanguínea, mas detiveram-se aí. A resposta do sujeito BB resume as demais:

*Ele é absorvido pelo estômago e vai parar na corrente sanguínea e depois no cérebro, deixando a pessoa com a percepção mais baixa, os reflexos mais lentos. O álcool demora para ser eliminado do organismo e quando consumido em alta frequência e em excesso pode afetar com gravidade os órgãos como fígado e estômago, até câncer pode causar.*

#### **4.4.12 Por que o álcool apresenta diferentes pontos de fusão e ebulição em relação à água, se eles se misturam?**

Tal como no teste inicial e, surpreendentemente, a maioria dos alunos não soube responder a essa pergunta e, os que o fizeram, utilizaram explicações envolvendo a composição, mas sem explicar quimicamente a diferença entre ambos. Utilizaram as palavras: composição, substâncias e densidade. Alguns sujeitos souberam responder quais os diferentes pontos de ebulição, e atribuíram esse fator à densidade, como o sujeito BI: “*Por causa da densidade, o PF do álcool é 80 °C e da água é 100 °C.*”. Alguns sujeitos responderam que o álcool é mais denso que a água e outros que a água é mais densa que o álcool. Para tentar compreender o porquê dessa dificuldade dos estudantes em reconstruir esses conhecimentos, foi realizada uma reflexão por parte da professora, inicialmente, revisando a atividade da UA e o que foi discutido durante sua realização e, após, uma reflexão coletiva com os estudantes. Fomos lembrando conceitos discutidos na UA e, na medida em que a conversa avançava, os estudantes iam lembrando do que havíamos

discutido, até que um dos sujeitos falou: “o problema é que a explicação por baixo disso é matéria do primeiro ano! Nem lembro se estudamos isso e, mesmo que a gente tivesse estudado, eu não ia lembrar, porque faz muito tempo”. Esse depoimento permite observar que os alunos enxergam o ensino de Química como algo fragmentado, de modo que o que é estudado no 1º Ano, por exemplo, não precisará ser lembrado no 2º ou no 3º Ano.. Cabe ao professor frisar a importância de todos os conhecimentos trabalhados e não apresentá-los como isolados ou limitar sua aplicabilidade. Os alunos gostam de fazer suas próprias associações, eles sentem-se importantes e satisfeitos quando organizam o que sabem e reconstroem novas ideias, como em algumas respostas anteriores do teste. Contudo, é necessário que o professor não limite os conteúdos por Ano do Ensino Médio,, nem se detenha em poucos exemplos, pois dessa forma os alunos podem não conseguir perceber a Química presente no seu cotidiano, apenas aquela apresentada no livro didático.

Outra informação que emerge com esse depoimento do sujeito é que o tempo desfaz o que ele aprendeu. Ele utilizou o termo lembrar e, como já discutido, os alunos que simplesmente memorizam um conhecimento apresentam uma probabilidade de esquecê-lo, pois não foi aprendido, apenas memorizado mecanicamente. Alunos e professores precisam somar esforços para que a educação se baseie num processo de pesquisa que instigue todos os participantes a não decorar informações, e sim a apropriar-se delas e dar seu significado próprio. Dessa forma, o estudante dificilmente irá esquecer, visto que ele já possui conhecimentos construídos e que têm significado para ele.

#### **4.4.13 Qual a influência do álcool na política?**

Doze alunos não responderam a essa pergunta, os demais utilizaram diversos pontos de vista, podendo-se afirmar que uma resposta complementa a outra. Segundo o sujeito BL: “O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, como já dito aqui. Se o álcool influi em nossa economia, é conseguinte a adequação da política e suas ações às necessidades econômicas do álcool.”.

Algumas das ações que o aluno deixou subentendido na resposta podem ser encontradas na fala do sujeito AR, por exemplo: *“Na política foi estabelecida a Lei Seca, que tem como objetivo monitorar o consumo do álcool nas estradas e rodovias do país”*. O respondente AW também argumentou que

Influencia, pois o lucro da venda dos produtos que tem origem do álcool, vai para a política, que estuda mais meios de ganhar mais dinheiro. A mídia contribui fazendo propagandas sempre mostrando o lado positivo do álcool (bebidas e combustível). Quando acha necessário, toma medidas como fazer eventos contra o uso abusivo de álcool.

No teste inicial, os sujeitos não conseguiam elaborar resposta com argumentos e dados existentes em reportagens, textos e mesmo de conhecimento químico sobre o álcool e sua influência na política. Após as ações da UA, puderam apresentar novas ideias baseadas na pesquisa que realizaram, posicionando-se de forma não apenas agressiva contra o governo, como anteriormente, e sim, avaliando os diferentes fatores que movem a produção, consumo e exportação do álcool. Os estudantes demonstram desenvoltura em opinar, o que possibilita afirmar que quando a eles são dadas as possibilidades de investigar algo de seu interesse, eles vão a fundo e reconstroem seus conhecimentos a respeito. Além de apresentarem um conhecimento, passam a ser críticos a respeito. O estudante AX afirmou, em conversa coletiva que, *“o bom é que agora quando a TV ou o jornal falar algo sobre o álcool, a gente vai poder entender o que eles estão falando e ver se isso é bom ou ruim para a gente, para o mundo”*. A qualidade formal e política se mostram entrelaçadas nessa altura da pesquisa.

#### **4.4.14 Qual a importância do álcool na vida das pessoas?**

Todos os sujeitos responderam, do seu ponto de vista, quais as influências do álcool no mundo. Alguns sujeitos afirmaram que o álcool traz mais benefícios e outros, que o álcool traz mais malefícios. Segundo o sujeito AK: *“Por ser um combustível menos poluente não prejudica o meio ambiente, melhorando a forma de vida, sem falar do uso dele em cosméticos e outros produtos que geram lucro para o Brasil”*.

Outro sujeito respondente preocupou-se com a questão social envolvendo o álcool: *“Extrema importância, em diversas formas, como produtos de limpeza, higiene, bebidas, comidas, combustível e geração de empregos.”* (ALUNO AE). Pelo lado negativo, o sujeito AP afirmou que: *“Nenhuma, apenas para o governo ele tem grande importância, gerando lucros em cima de uma sociedade. Ele apenas supre algumas carências e necessidades como combustíveis, produtos de limpeza e perfumes”*. Outro que concordou com o malefício do álcool foi o respondente AB, ainda que ressaltando a importância do álcool: *“O álcool possui seus bons e seus maus. Ele ajuda nas economias dos países, tem sua produção com coisas que ajudam o ser humano entre outros. Um mal grave é a dependência, na forma de bebida alcoólica.”*

Esses argumentos, defendendo e criticando o álcool, podem demonstrar que os estudantes passaram a conhecer e avaliar as implicações do álcool na sua vida. Se, anteriormente, as únicas opiniões detinham-se sobre o alcoolismo e o uso de álcool como combustível, nesse momento os alunos dispunham de conhecimentos para se posicionarem, com uma consciência muito maior da real importância do álcool.

Para finalizar, o sujeito BL elenca que: *“O álcool é um agente transformador de nossa sociedade. Ele influi na economia, na política e no meio social, com questões polêmicas que vão desde a sustentabilidade até o alcoolismo.”*. O aluno demonstra uma opinião alicerçada em argumentos construídos ao longo da pesquisa. As perguntas partiram deles e, no final, todos puderam assumir um posicionamento com saberes reconstruídos, uns mais outros menos.

#### **4.5 A percepção dos alunos sobre a função da pergunta na aprendizagem em Química**

Após responderem ao teste final, os alunos receberam um questionário com as seguintes perguntas: 1) *O trabalho de pesquisa sobre suas perguntas sobre o álcool contribuiu para a sua aprendizagem? Por quê?* 2) *Como você se sentiu pesquisando as respostas para as suas próprias perguntas sobre o álcool?* 3) *O que foi mais importante para você nesse processo de aprender a partir de suas próprias*

dúvidas? 4) *Gostaria que esse tipo de trabalho ocorresse com mais frequência nas disciplinas? Por quê?* 5) *O que você gostaria de dizer mais sobre o trabalho de pesquisa realizado a partir das perguntas elaboradas?*

Esse procedimento foi adotado com o intuito de identificar como o ensino, a partir das suas próprias perguntas, foi percebido pelos estudantes e como isso influenciou a sua aprendizagem. Por meio da ATD, foram identificadas categorias a partir das respostas para a pergunta número 1, a seguir descritas.

#### **4.5.1 Reconstrução dos saberes**

Os respondentes afirmaram que ao final da atividade seus saberes haviam se tornado mais complexos, pois aprenderam mais sobre o tema gerador. Escreveram que além de aprender o que queriam, a princípio, compreenderam e interpretaram novas informações, como se pode observar pelas respostas de alguns sujeitos:

*Porque aprendi muitas coisas que antes eu não sabia e pude ampliar meus conhecimentos sobre o álcool. (sujeito AX);*

*Porque com isso eu aprendi mais sobre o álcool, aumentando meus conhecimentos, aprofundando-os. (sujeito AP);*

*Foi muito importante debater sobre o álcool através de minhas dúvidas, pois antes quando falavam em álcool a primeira coisa que vinha a minha cabeça era álcool como bebida e agora penso na relação do álcool com a economia, limpeza, corpo humano, como combustível, enfim, diversas áreas que eu não sabia antes. (sujeito AH);*

*Contribuiu sim para a minha aprendizagem, pois me ajudou a tirar algumas dúvidas muito importantes que eu tinha sobre o álcool, coisas que no início do ano e no início da matéria de química eu não tinha noção nenhuma sobre o álcool, ou na verdade até tinha, mas era muito o básico, coisas que agora eu já sei bem mais. (sujeito BN);*

*Sim, porque no início das aulas de química eu não tinha conhecimentos, então fiz as perguntas esperando respostas concretas, porém não sabia que aquelas perguntas que eu tinha elaborado, eu mesmo ia responder. Então, depois de um tempo de aula que eu pude adquirir conhecimentos, pude responder às perguntas que elaborei facilmente, então com tudo isso*

*posso dizer que as minhas perguntas sobre o álcool contribuíram e muito para a minha aprendizagem! (sujeito AC).*

Analisando essa última resposta, pode-se perceber que o aluno demonstra que, além de ter reconstruído seus saberes, sentiu-se capaz de responder as próprias perguntas, demonstrando um certo entusiasmo por tal feito. Os estudantes passaram a encarar a aprendizagem como algo divertido e que mobiliza o seu interesse. A partir dessa ideia, pode-se apresentar uma nova categoria, que será explanada a seguir.

#### **4.5.2 Mobilização do interesse.**

O interesse em como algo intrínseco pode ser mobilizado, e, pelos depoimentos dos respondentes, muitos demonstraram interesse e entusiasmo, na medida em que pesquisavam suas dúvidas. Externalizaram que, durante a pesquisa, sentiam-se cada vez mais envolvidos e que ficava divertido aprender. Muitos alunos reclamavam que Química representa uma matéria chata, fechada e que não se sentem envolvidos pela matéria. Caso essa barreira seja quebrada, percebe-se que o aluno passa a se envolver no processo de pesquisa, pois sentem-se instigados a responder as próprias dúvidas. Seguem alguns depoimentos dos respondentes sobre isso:

*Porque foi um trabalho desenvolvido pelos alunos e tudo foi baseado em nossas dúvidas, então foi algo que partiu do interesse dos alunos. (sujeito AE);*

*Porque aprendi muitas coisas, muitas curiosidades que nunca imaginei que existiam sobre o tema álcool. No começo não estava muito interessado no trabalho, mas com o passar do tempo e na medida em que eu fazia o trabalho eu fui me interessando, gostando e hoje me sinto capaz de falar sobre o álcool com qualquer pessoa. (sujeito AD);*

*Porque aprendi o que eu queria, eu literalmente tirei a minha dúvida a partir do que pesquisei. (sujeito AO);*

*O trabalho de pesquisar sobre suas perguntas é muito interessante e penso que contribuiu sim para a minha aprendizagem, pois responder às próprias*

*perguntas faz com que você consiga aprender muito mais, que você fixe muito mais a matéria. (sujeito AI);*

*Pois pesquisando sobre as minhas dúvidas, eu pude além de aprender e acabar com elas, me interessar mais pelo assunto. (sujeito AT)*

Curiosidade e interesse parecem ter sido peças fundamentais para a relevância da pesquisa, tornando a aprendizagem mais agradável para os alunos, pois eles de fato pesquisavam o que queriam e, na medida em que aprendiam, sentiam-se capazes de pesquisar mais. De certa forma, pode-se tentar encaixar os depoimentos dos alunos no movimento espiralado, no qual as novas aprendizagens retomam os conhecimentos anteriores e vão sendo reconstruídos os saberes. O fato das perguntas serem sobre um tema comum à vida dos sujeitos refletiu nesse interesse, o que promoveu a criação de outra categoria.

#### **4.5.3 Entendendo o cotidiano**

Os sujeitos demonstraram que construir as respostas para as suas perguntas facilitava a compreensão de situações presentes nas suas vidas, ou seja, no seu cotidiano. Afirmaram que, além de aprender sobre o que realmente queriam, conseguiam entender melhor os fenômenos que ocorrem a sua volta e isso os deixava mais cientes da importância do trabalho. Eis alguns enunciados que mostram isso

*Descobri coisas novas, curiosidades que não sabia, que se tornaram um divertimento, uma aprendizagem contagiante, porque é um assunto popular que esta totalmente em nossas vidas diariamente. (sujeito BN);*

*Fez com que compreendesse mais sobre coisas que usamos dia a dia e nem notamos, fez com que eu visse os dois lado do álcool e criasse uma opinião sobre ele. Ele não traz só malefícios, porque eu normalmente generalizava álcool a bebida e vi que ele não tem somente essa aplicação. Aprendi muito sobre e hoje quando sei que tem álcool envolvido na história me sinto muito mais inteligente para falar sobre ele. (sujeito BE);*

*Porque ao invés de aprendermos coisas aleatórias, aprendemos o que nos interessava e isso quer dizer coisas que fazem parte do nosso dia a dia. Hoje eu entendo muito mais coisas e posso defender ou criticar o uso do*

*álcool porque eu aprendi um monte de coisas sobre ele. Sei o que falar quando me perguntam e tenho argumentos para avaliar se o que estão falando na reportagem sobre o álcool é verdade ou não e sei como usar o álcool com mais prudência na forma de bebida e com mais conhecimentos como combustível e etc. (sujeito BI).*

É possível analisar, nas respostas dos sujeitos, que ocorreu a construção não somente do conhecimento formal (DEMO, 1998) sobre o tema gerador, mas de opiniões que modificam sua forma de perceber a realidade em que vivem (qualidade política). Os alunos indicaram que além de aprender sobre o álcool passaram a ser mais críticos em relação ao tema e que suas formas de enxergá-lo foram modificadas.

#### **4.5.4 O aluno como agente da aprendizagem**

Outro destaque nas respostas dos sujeitos é referente ao modo como se colocaram como agentes da sua aprendizagem. Ser ativo na construção das respostas foi algo marcado como um aspecto positivo pelos estudantes, que se sentiram entusiasmados nos estudos. Os alunos, por vezes acostumados a assumir o posto de sujeitos da aprendizagem, passaram a assumir-se como os próprios agentes, buscando informações, analisando dados e construindo suas próprias respostas. Os enunciados dos sujeitos, a seguir, mostram isso:

*Aprendi diversas coisas extremamente interessantes sobre o álcool e ao princípio de aprender a pesquisar sobre minhas dúvidas. O conhecimento que adquiri a partir da minha própria vontade de descobrir o que eu ainda não sabia sobre o álcool parece que foi muito mais eficiente do que se a professora tivesse só falado sobre. (sujeito BP);*

*A partir das minhas dúvidas fui “obrigado” a correr atrás para fazer os trabalhos propostos. Com certeza daqui uns meses isso vai ser importante pra minha aprendizagem, pois além do meu nível de conhecimento sobre o álcool ter aumentado, aprendi a pesquisar por minha conta, o que me deixou mais consciente da minha capacidade. (sujeito AK);*

*Porque aprendi de onde vem o álcool, como ele reage no corpo humano, os sintomas, como é perigoso beber e dirigir, a diferença do álcool para a gasolina e outros combustíveis, produtos de limpeza dentre outras dúvidas que todos tinham, mas só com esse trabalho tivemos o incentivo de pesquisar sobre e isso só aconteceu porque quem teve ir atrás fomos nós. Eu me senti bem aprendendo por conta própria e só perguntando pra professora o que eu não conseguia entender sozinha. Foi bem bom. (sujeito AM);*

*Porque nós esplanamos nossas dúvidas e depois de um tempo com as pesquisas, aulas práticas e demais atividades nós conseguimos esclarecê-las, com o que fomos descobrindo. Contribuiu porque eu aprendi a me virar, me senti mais capaz de aprender. (sujeito NA).*

A Educação pela Pesquisa se mostra, pela análise dessas respostas, um movimento que permite a reconstrução dos saberes e concede ao sujeito a possibilidade de tornar-se sujeito do seu aprender. Os alunos aprendem a aprender, tornando-se sujeitos cada vez mais autônomos.

#### **4.5.5 A relevância do meio**

Durante o diálogo que foi realizado após escreverem suas respostas ao questionário final, diversos alunos ressaltaram a importância de compartilhar as dúvidas com os demais colegas e utilizar os argumentos para melhorar os seus próprios. Alegaram que, ao conversar com o colega, mesmo que a pergunta inicial não fosse a mesma, à medida que as atividades aconteciam, as respostas se complementavam.

A pergunta do aluno, a exteriorização de uma dúvida, de uma reflexão ou de uma crítica devem ser estimuladas. A indagação, formulada pelo aluno, pode ser estendida aos colegas, levando ao debate, à crítica de ideias. O questionamento é salutar quando reforça no aluno o desejo de aprender, de buscar respostas, de ir às fontes, visando ao reforço da argumentação. É neste sentido, que o diálogo deve ser entendido, não como pingue-pongue de palavras sem sentido, mas como troca de interpretações elaboradas. (ALMEIDA, 2004, p. 237).

Foi observado que, no decorrer de toda atividade da UA, os estudantes costumavam interagir entre si, compartilhando informações, livros, sites e vários

materiais de pesquisa. Quando se posicionavam, discutiam e colocavam diferentes pontos de vista, o que acalorava os debates e culminava em respostas mais bem elaboradas. Alguns sujeitos escreveram sobre isso:

*A partir de tal método pedagógico cria-se um vínculo criativo onde o aluno não se estagna necessariamente apenas ao que o professor propõe mas também soluciona suas próprias dúvidas e curiosidades e aprende mais ao interagir com as questões e respostas de outros. É interessante trocar ideias com os colegas, pois, dessa maneira, posso analisar demais pensamentos e melhorar, incrementar o que penso. (sujeito BL);*

*Porque me tirou muitas dúvidas que eu tinha em sala de aula, além de me ensinar diversos fatores novos sobre o álcool. Também tirou dúvidas dos meus colegas, sendo que muitas delas fui aprendendo também o que facilitou o entendimento da matéria de forma mais ampla. (sujeito BQ);*

*Porque além de termos que pesquisar sobre as minhas curiosidades os meus amigos pesquisaram as deles também. Daí quando a gente se falava das questões dava para ligar os pontos e entender mais sobre o tema. Foi bem melhor do que um seminário que os outros professores propõem porque eu dessa vez me interessei em ouvir o que meu colega tinha pra falar, pois me ajudava a chegar onde eu queria. (sujeito AZ).*

A última resposta remete também à experiência relacionada às metodologias utilizadas pelos professores quando propõem atividades que têm o intuito de contribuir para o compartilhamento de conhecimentos, mas que parecem, por vezes, não ser tão efetivas. Os estudantes argumentaram que, quando realizam uma apresentação de trabalho, pouco ou nada aprendem, nem de seu assunto nem dos demais colegas. Isso pode indicar que não basta utilizar metodologias diferentes da aula expositiva, pois elas não garantem uma atração para os estudantes, a fim de que eles reconstruam seus conhecimentos sobre os assuntos.

Diante das cinco categorias explicitadas e discutidas, pode-se considerar que o fato de os alunos perguntarem suas próprias dúvidas e responderem com seus esforços, contribuiu para a sua aprendizagem por diversos fatores: reconstruíram seus saberes, mobilizaram seu interesse, associaram o cotidiano com o que aprendiam, aprenderam a ser ativos no processo de aprender e identificaram o potencial do meio em que convivem para sua aprendizagem. O que mais chama a atenção é que nenhum sujeito disse que não gostou ou que a atividade não influenciou no seu aprender. Uns envolveram-se mais em determinados assuntos do

que outros, uns sentiram-se mais motivados e capazes do que os outros, mas todos, sem exceção, afirmaram que a experiência foi colaboradora e que estavam satisfeitos com o modo como ocorreu o desfecho das atividades. Segue o depoimento do sujeito (sujeito AV), que retrata essa realidade:

*Contribuiu para adquirir conhecimento em uma área que eu não sabia muitas coisas, então foi de grande ajuda para que eu possa explorar novos horizontes. Eu acho que aprendi a gostar de aprender, pois sei que tudo o que descobrimos a professora poderia ter escrito no quadro, mas ela não fez isso, o que me fez dar conta que tem algo errado com a forma que nos fazem aprender há anos.*

Ao encontro desse depoimento estão as respostas para a segunda pergunta, na qual a maioria dos alunos afirmou que se sentiu bem elaborando as próprias perguntas e respondendo-as, de forma que o trabalho não foi ditado pela professora, e sim mediado. Os estudantes demonstraram que não se sentem satisfeitos quando as perguntas partem somente dos professores, pois essas geralmente não são do seu interesse ou pouco contribuirão para a sua aprendizagem. Sobre isso, podemos observar alguns enunciados a seguir:

*Bem satisfeito por responder as minhas próprias perguntas. Geralmente os professores propõem as perguntas, então às vezes as minhas dúvidas seguem sendo dúvidas, já estou acostumado com isso. Deste jeito, comigo podendo perguntar e ir atrás, é bem melhor. (sujeito AJ);*

*Me senti tirando as minhas próprias dúvidas e também foi mais fácil de entender, pois estava correndo atrás do que eu queria e não daquilo que os professores mandavam eu pesquisar. Foi legal a sora estar ali para nos ajudar, mas ela conseguiu fazer com que a gente realmente participasse de tudo o tempo todo. (sujeito BQ);*

*Me senti mais por dentro do tema, com maiores possibilidades de argumentação, de saber mais coisas. Consegui entender a química que estava estudando, mesmo sabendo que ainda não sei tudo me sinto mais inteligente. (sujeito AP);*

*Me senti livre e orgulhoso, pois pesquisar as suas próprias dúvidas é muito melhor do que ter sempre alguém para respondê-las, sendo que nem sempre a resposta da pessoa eu entendo. (sujeito AV).*

O Ensino pela Pesquisa, ainda mais quando é impulsionado pelas perguntas dos alunos e não apenas dos professores, pode tornar-se inicialmente um pouco cansativo, devido ao fato de os alunos não estarem muito habituados com essa

dinâmica. O processo é gradativo, pois tirar os estudantes de suas zonas de conforto é desafiador. Eles parecem estar acostumados em não serem os protagonistas, de forma que esperam sempre receber aquilo que devem reproduzir.

*Admito que no começo me senti um pouco idiota porque, geralmente, quando eu estou elaborando perguntas eu sei sua resposta e também, geralmente são os professores que elaboram essas perguntas. Fiquei meio perdido no começo, meio que não estava a fim de fazer, mas daí fui participando e me envolvendo e hoje eu acho que foi tri bom para mim e para os meus colegas. (sujeito AD).*

O depoimento do sujeito expõe bem essa situação e, ao mesmo tempo, elogia a ação e dá sinais que pode representar uma ruptura do método tradicional.

Concluindo as análises do retorno dos sujeitos nessa última etapa do processo de pesquisa, deixa-se registrado que todos os sujeitos reponderam à última pergunta, registrando comentários que servem de subsídio para a reflexão da professora. Refletir sobre o trabalho realizado pode ser considerado como o primeiro passo para ver o que deu certo e o que não funcionou com a sua perspectiva, mas aqui, sob a perspectiva dos estudantes também, o que torna o momento ainda mais valioso no sentido reflexivo.

Tomar medidas para corrigir e aprimorar o trabalho permite que o movimento de pesquisar na sala de aula a partir das perguntas dos alunos não pare e se torne cada vez mais significativo.

*Acho que estamos todos de parabéns! Achei que o trabalho foi importante pois prioriza o que o aluno quer saber, gerando interesse e incentivando a pesquisa. Trata de vários assuntos em paralelo que são importantes para a sociedade. (sujeito BR);*

*Foi um trabalho bem pensado e muito bem elaborado, que pode e deve ser repetido em outras matérias. (sujeito AT);*

*Posso dizer que foi bem legal, eu particularmente aprendi bem mais do álcool assim, do que chegar na sala de aula, pegar o caderno e copiar as coisas do quadro. Se fosse assim, aposto que ainda estaria me perguntando: “por que estamos aprendendo isso?”. (sujeito BS);*

*O trabalho foi interessante e produtivo, eu nunca iria aprender tão bem sobre o álcool se não tivesse um incentivo em buscar mais e responder as minhas perguntas. A partir disso obtive muitos conhecimentos sobre o tema no nosso dia a dia. (sujeito BB);*

*Foi melhor do que eu esperava e todas as perguntas que não sabia responder agora já consigo e descobri verdadeiramente a influência do álcool no cotidiano. (sujeito AE).*

Um dos sujeitos aproveitou o espaço para fazer críticas positivas e deixar claro o que pensava de poderia ser modificado:

*Concordo com o objetivo maior de aprendizado do projeto Álcool. Na maior parte das matérias a atividade de pesquisar a partir das próprias dúvidas seria interessante para transformar o modo de ensino e desabituar-nos do costumeiro e convencional estilo de ensino. Entretanto, em matérias como matemática, onde aprendemos geralmente sobre coisas que não permeiam nosso meio habitual, tal método não obteria tanto êxito. Parabenizo a professora pela atitude, hoje percebo que aulas práticas e com outras dinâmicas são muito eficientes e penso que todas as matérias deveriam realizar tal questionário para interessar-se da opinião dos alunos. Só preciso registrar que o fato das nossas produções nesse trabalho não valerem nota formalmente faz com que eu me sinta um pouco desvalorizado. (sujeito BL).*

O sujeito coloca dois pontos interessantes: a dissociação da Matemática como matéria relacionada ao cotidiano e a atribuição de nota como valorização do estudante. Inúmeros professores de Matemática discutem soluções para findar com esse tipo de comparação. Trabalhos sobre novas atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, como a modelagem matemática são discutidos em congressos, publicados em artigos e mesmo em dissertações de mestrado. Se os professores passarem a trabalhar suas disciplinas de forma contextualizada, essa visão do aluno pode ser modificada, e de todos os demais que pensam semelhante. Sobre o segundo ponto, sobre a nota como prêmio, a discussão é longa e tema de diversos estudos. Contudo, a ideia de avaliação como forma de medir conhecimento já vem sendo colocada em pauta e aquelas que exigem somente a reprodução do que foi trabalhado em sala de aula estão sendo cada vez mais criticadas. O que se espera atualmente são avaliações em forma de diagnóstico que permitam ver o processo de aprendizagem do estudante, não somente um produto final. Refutar a ideia de nota como prêmio deve ser um caminho longo a ser percorrido, tanto pelas escolas e professores, como pelos próprios alunos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredito que é importante no processo de aprendizagem, que as perguntas dos alunos sejam trabalhadas nas aulas de Química, pois elas influenciam positivamente diversos pontos fundamentais, como: autonomia do aluno, mobilização do interesse, reconhecimento de saberes prévios, diagnósticos de erros, construção da capacidade argumentativa, valorização do meio e, fundamentalmente, a reconstrução do conhecimento.

Permitir que o aluno inicie o movimento de ser agente da aprendizagem ao perguntar e aventurar-se no processo de pesquisa, desencadeia o processo do aprender a aprender, em detrimento da simples memorização de conhecimentos que, no decorrer do tempo, vão sendo esquecidos e ficando sem significado. Ao longo da pesquisa, pôde-se perceber que os sujeitos afirmavam já ter trabalhado em sala de aula sobre alguns conceitos, mas que não lembravam por terem “aprendido” somente naquele momento, para um prova ou trabalho.

A pesquisa representou um desafio para a professora, que abriu espaço e instigou os alunos a perguntarem, tirando ambos das suas respectivas zonas de conforto. Acredita-se que muito professores não incentivem que os alunos perguntem, pois não apreciam o fato de a aula sair do seu planejamento. Os alunos, por sua vez, acostumam-se em sua vida escolar a não perguntar, por diversos motivos, desde o desdenho dos professores em trabalhar sua pergunta ou simplesmente oferecer uma resposta pronta sem significância, como o constrangimento de sofrer críticas. Observei, ao longo desse trabalho, que, ainda que o espaço da pergunta do aluno seja estimulado em sala de aula, eles apresentam dificuldades em formulá-las. Elaborar uma pergunta exige funções mentais como organizar ideias e construir um meio de expressá-las. À medida que os sujeitos se sentiam à vontade com a ação de perguntar, o processo tornava-se cada vez mais natural.

Identificar os saberes prévios dos estudantes foi fundamental para que pudéssemos conhecer o aluno e o contexto em que vive. As atividades da UA, portanto, puderam ser organizadas de modo que abrangessem as perguntas de interesse dos alunos, aliadas com o cotidiano percebido dos sujeitos da turma. Ao longo das atividades da UA, os sujeitos compartilhavam ideias e utilizavam exemplos

da sua realidade, o que permitia que fizessem conexões concretas entre o conhecimento químico e sua aplicabilidade. Diversas opiniões começaram a ser elencadas e, por meio das suas produções escritas ao término de cada atividade, foi claramente observável que, quanto mais escreviam, mais facilmente desenvolviam competências e habilidades. O incentivo à escrita foi importante e mostrou-se um benefício para a aprendizagem, pois os alunos construía textos a partir de suas pesquisas e apontavam suas opiniões, rumando para formar o cidadão crítico que esperamos ao sair da escola.

As análises comparativas entre os testes inicial e final aplicados permitem afirmar que os estudantes reconstruíram e tornaram mais complexos seus saberes, mesmo sobre perguntas que não tinham sido originalmente as suas. Pude perceber, no entanto, que os estudantes apresentam dificuldade em utilizar termos químicos, o que os leva a formular respostas com expressões de uma linguagem própria. Muitos dos sujeitos conseguiram perceber os conhecimentos químicos no seu cotidiano, mas dificilmente os explicam com a nomenclatura adequada. Dar mais atenção ao trabalhar os conceitos da Química deve ser prioridade, para que não se torne um ciclo no qual os alunos não se sintam aptos a aprendê-los.

Muitas das generalizações equivocadas que os estudantes apresentavam – que só foram possíveis de descobrir quando eles fizeram as perguntas – foram discutidas e reconstruídas. Os alunos surpreendiam-se à medida que se davam conta da quantidade de informações que traziam consigo e acabavam por não explorar, pois não as traziam à tona. O sentimento de orgulho e satisfação por estarem participando ativamente da aula e da construção da elaboração das suas respostas foi muito presente na análise dos seus depoimentos no questionário final. O aluno que, inicialmente, se sente desconfortável e receoso de fazer perguntas, acaba sentindo-se consideravelmente valorizado e se percebe como alguém importante na sala de aula. Ao associar os conhecimentos com sua vida e formular hipóteses, os alunos demonstravam entusiasmo pela aula e vontade de realizar novas pesquisas. O processo de pesquisar passou a fazer parte de seus estudos, não somente nas aulas de Química, como nas de outras disciplinas, como foi relatado pelos professores.

Foi importante levar em consideração o fato de estarmos em uma escola cujo objetivo também é preparar os jovens para provas de vestibulares e exames classificatórios e que vivemos em uma sociedade na qual é exigido dos professores

que a maior quantidade de conteúdos possível seja “vencida” naquele espaço de tempo determinado. Trabalhar todos os conhecimentos a partir das perguntas dos alunos e construir Unidades de Aprendizagem demanda tempo e dedicação, mas se as aulas ao menos fossem iniciadas a partir das perguntas dos alunos, um novo rumo poderia ser dado em termos de alternativa para uma aula significativa a todos os envolvidos.

A relação entre professor e os alunos torna-se também mais acolhedora e ambos postam-se como parceiros de trabalho. O aluno deixa de perceber o professor como detentor do conhecimento, questionando-o e contrapondo suas opiniões com os argumentos construídos, bem como o professor deixa de pensar no aluno como mero objeto que deve memorizar o que será apresentado.

Quando o aluno pergunta, ele já está aprendendo. Ele não repete uma pergunta, a próxima já traz novos significados implícitos, como foi possível concluir ao analisar a evolução dos sujeitos ao longo do processo, como nas produções escritas, por exemplo. A pergunta do aluno influencia a sua aprendizagem, pois o sujeito confronta o que realmente tem interesse em saber e sente-se satisfeito ao vivenciar a construção das respostas.

A questão de atribuição de notas foi um dado importante para que se possa perceber como está arraigada à ideia histórico-cultural de que, para estar certo precisa ser gratificado com uma pontuação. Quando se parte de perguntas dos alunos, não existe inicialmente o certo e o errado e, portanto, o olhar sobre a avaliação deve ser feito durante todo o processo, não apenas em um produto final.

Concluindo, iniciar o movimento de incentivar os alunos a elaborarem suas perguntas a respeito do que gostariam de saber promove o processo de uma aprendizagem trabalhosa e desafiadora, que não há um final conhecido, pois sempre emergirão novas perguntas e novas pesquisas. Com esse trabalho percebi que a principal influência da pergunta do aluno na aprendizagem em Química é que o aluno passa a interessar-se pelo aprender, fazendo conexões da Química com o cotidiano e construindo uma autonomia do ser que sabe aprender e construir soluções, de forma crítica e ativa.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Rubem. **Presente: frases, ideias, sensações...**/ Rubem Alves: [seleção e organização Edvaldo P. Nascimento]. - Campinas, SP. Papyrus, 2004.
- BECKER, Fernando. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. In: **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BERNARDO, G. **Educação pelo argumento**. Rio de Janeiro: Rocco, 2000.
- BÖCK, Vivien Rose. **Motivação para aprender e motivação para ensinar: reencantando a escola**. Porto Alegre: CAPE, 2008.
- BOGDAN, R. e BIKLEN, S.K. **Qualitative Research for Education**. Boston, Allyn and Bacon, Inc. 1982.
- BRANSFORD, John D.; BROWN, Ann L.; COCKING, Rodney R. **Como as pessoas aprendem**. São Paulo: Editora Senac, 2007.
- BRASIL Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias: **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.
- BRUNHOFF, S. **A Hora do Mercado. Crítica do Liberalismo**. São Paulo: Editora UNESP, 1991.
- DEMO, P. (2004). **Ser professor é cuidar que o aluno aprenda**. 2. ed. São Paulo: Mediação.
- DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 1998.
- DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro : Tempo Brasileiro, 1994.
- FERNÁNDEZ, L.M. **El Análisis de ló Institucional em La Escuela: notas teóricas**. Buenos Aires: Paidós Cuestiones de Educación, 2001.
- FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3. ed. São Paulo: Editora Moraes, 1980.
- \_\_\_\_\_. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 20 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- FRESCHI, M.; RAMOS, M. G. **Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento**

**científico.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 8, n. 1, 2009.p. 156-170. Disponível em <  
[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART9\\_Vol8\\_N1.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART9_Vol8_N1.pdf)>

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Pesquisa como superação da aula copiada. 2. ed. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez. **A pesquisa em sala de aula.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GARCIA, Fabianne Ávila; LINDEMANN, Renata Hernandez. Construindo Caleidoscópios: organizando Unidades de Aprendizagem. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: UNIJUÍ, 2004.

GAARDER, Jostein. **O Mundo de Sofia.** São Paulo: Cia das Letras, 1991.

Garcia, J.E. **Hacia una teoria alternativa sobre los contenidos escolares.** Sevilla: Díada Editora, 1998.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 1991.

GIORDAN, André; VECCHI, Gérard. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

HILLESHEIM, Rosália. **A viabilidade do educar pela pesquisa a partir de uma Unidade de Aprendizagem sobre serpentes.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre, 2006.

IZQUIERDO, Mercê; SANMARTÍ, Neus. Enseñar a ler y escribir textos de Ciências de La naturaleza. In: JORBA, Jaume et al. **Hablar y escribir para aprender: uso de La lengua em situación de enseñanza-aprendizaje desde lãs áreas curriculares.** Barcelona: Síntesis/Universitat Autônoma de Barcelona, 2000.

LIMA, Valderez Marina do Rosário. Pesquisa em Sala de Aula: um olhar na direção do desenvolvimento da competência social. 2. ed. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez. **A pesquisa em sala de aula.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

LÜDKE, MENGA. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas/Menga Lüdke, Marli E.D.A. André.** – São Paulo: EPU, 1986.

MOARES, Roque; RAMOS, Maurivan Güntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. Aprender Química: promovendo excursões em discursos da química. In: ZANON, Lenir B.; MALDANER, Otavio A (Org.). **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: UNIJUÍ, 2007)

MOARES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. Pesquisa em Sala de Aula: fundamentos e pressupostos. 2. ed. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez. **A pesquisa em sala de aula.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAES, Roque e GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. rev. – Ijuí : Ed. Unijuí, 2011. – 224 p.

MORAES, Roque. **Da noite ao dia: tomada de consciência de pressupostos assumidos dentro das pesquisas sociais**. 2006. Texto digitado.

MORAES, Roque. Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdez. **A pesquisa em sala de aula**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MORAES, Roque. Participando de jogos de aprendizagem: a sala de aula com pesquisa. In: **Anais do VII Seminário “Escola e Pesquisa um encontro possível”**. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, outubro de 2007.

OLIVEIRA, Alessandro Silva de; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Júri Químico: Uma Atividade Lúdica para Discutir Conceitos Químicos. **Revista Química Nova na Escola**, nº21, maio de 2005. Disponível em <  
<http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc21/v21a04.pdf>>

PAÍN, Sara. **Subjetividade e objetividade: relação entre desejo e conhecimento**. São Paulo: Cevec, 1996.

POPPER, Carl. e ECCLES, John C. **O eu e seu cérebro**. Campinas: Papyrus. Brasília: Editora UnB, 1991.

POZO MUNICIO, J. I.; PÉREZ ECHEVERRIA, M. P. **La solución de problemas**. Madrid: Santillana, 1994.

RAMOS, Maurivan Güntzel. A Importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, Maria do Carmos; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Org). **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

\_\_\_\_\_ Educar pela Pesquisa é Educar para a Argumentação. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdez. **A pesquisa em sala de aula**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

RODEN, Judith. Levantamento e análise de questões e o uso de fontes secundárias. In: WARD, Hellen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire; FOREMAN, Julie (Org). **Ensino de ciências**. Artmed, 2010.

SANMARTI, Neus. **10 ideas clave: evaluar para aprender**. Barcelona: Grão, 2008.

SANTOS, B.S.. Vygotsky e a teoria histórico-cultural. In: ROSA, J.D.L. (Org.). **Psicologia educacional: o significado de aprender**. 7ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

SARDÁ JORGE, A.; SANMARTÍ PUIG, N. Enseñar a argumentar científicamente: um reto de lãs clases de ciências. **Enseñanza de lãs ciências**. Barcelona:v.18, n.3, 2000.

SCHWARTZ, Suzana. De Objetos a Sujeitos da Relação Pedagógica: a pesquisa na sala de aula. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdez (Org). **A pesquisa em sala de aula**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

VEIGA-NETO, Alfredo; NOGUERA, Carlos Ernesto. Conhecimento e saber: apontamentos para o estudo de currículo. In: SANTOS, Lucíola Licínio de Castro et. al (Org.) **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**: Currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. (p. 67-87).

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996a.

\_\_\_\_\_ **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1996b.

YIN, R. K. **Estudos de Caso: planejamento e métodos**. 4. ed. – Porto Alegre : Bookman, 2010.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e de desenvolvimento profissional**; trad. Ernani Rosa. – Porto Alegre: Artmed, 2004.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A**  
**TESTE FINAL / INICIAL**

**PROJETO ÁLCOOL**

Componente Curricular: Química

Professora: Andrea Camargo

Turma: 301 – Ensino Médio

1- Para você, o que é o álcool?

---

---

---

Qual a origem do álcool?

---

---

---

Quais os principais usos que você conhece do álcool?

---

---

---

De que forma você relaciona o álcool com a saúde?

---

---

---

Qual a relação do álcool com o meio ambiente?

---

---

---

Qual a diferença entre álcool e gasolina?

---

---

---

O que você entende por combustão?

---

---

---

Por que o álcool, na forma de bebidas alcoólicas, é comercializado legalmente se também é considerado uma droga que pode causar dependência?

---

---

---

---

Quais são as diferenças entre os alcoóis presentes em perfumes, bebidas, produtos de limpeza e combustíveis?

---

---

---

---

Qual a influência do álcool na economia do país?

---

---

---

---

Qual a reação química que ocorre com o álcool quando ingerido, no corpo humano?

---

---

---

---

Por que o álcool apresenta diferentes pontos de fusão e ebulição em relação à água, se eles se misturam?

---

---

---

---

Qual a influência do álcool na política?

---

---

---

---

Qual a importância do álcool na vida das pessoas?

---

---

---

**APÊNDICE B**  
**QUESTIONÁRIO**  
**FINAL**

**PROJETO ÁLCOOL**

Componente Curricular: Química

Professora: Andrea Camargo

Turma: 301 – Ensino Médio

1) O trabalho de pesquisa sobre suas perguntas sobre o álcool contribuiu para a sua aprendizagem? ( )SIM ( )NÃO

Por quê?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Como você se sentiu pesquisando as respostas para as suas próprias perguntas sobre o álcool?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3) O que foi mais importante para você nesse processo de aprender a partir de suas próprias dúvidas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4) Gostaria que esse tipo de trabalho ocorresse com mais frequência nas disciplinas? Por quê?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5) O que você gostaria de dizer mais sobre o trabalho de pesquisa realizado a partir das perguntas elaboradas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---