



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

GÉSSICA MAYARA OTTO VACHESKI

**ATIVIDADES SOB A PERSPECTIVA CTS NA FORMAÇÃO  
INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA:  
IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO  
PROFISSIONAL DOCENTE**

---

Londrina  
2016

GÉSSICA MAYARA OTTO VACHESKI

**ATIVIDADES SOB A PERSPECTIVA CTS NA FORMAÇÃO  
INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA:  
IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO  
PROFISSIONAL DOCENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior.

Londrina  
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Vacheski, Géssica Mayara Otto .

Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de química : implicações para o desenvolvimento profissional docente / Géssica Mayara Otto Vacheski. - Londrina, 2016.  
203 f. : il.

Orientador: Álvaro Lorencini Júnior.  
dissertação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2016.  
Inclui bibliografia.

1. Formação de professores - . 2. Ciência e tecnologia - . 3. Estudo e ensino - . 4. Sociedade - . I. Lorencini Júnior, Álvaro. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

GÉSSICA MAYARA OTTO VACHESKI

**ATIVIDADES SOB A PERSPECTIVA CTS NA FORMAÇÃO INICIAL  
DE PROFESSORES DE QUÍMICA:  
IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL  
DOCENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dra. Fabiele Cristiane Dias Broietti  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dra. Patricia de Oliveira Rosa da Silva  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 28 de Abril de 2016.

Dedico este estudo aos meus pais e ao meu esposo pelo incentivo e pelo apoio em todas as minhas escolhas e decisões.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela fé que me mantém viva. Seu fôlego de vida em mim é meu sustento e me dá coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

Ao meu esposo Kesler, que não mediu esforços para me auxiliar em tudo, incentivando-me e compreendendo minha ausência durante as madrugadas, os fins de semana e os feriados.

Aos meus pais Gelson e Zana, em especial à minha mãe e amiga, que soube entender a minha ausência durante muitos momentos desde que ingressei no mestrado.

Ao meu orientador, que por muitas horas durante as madrugadas me auxiliou, contribuindo não somente para esta pesquisa, mas para a minha prática como professora reflexiva.

Às professoras Fabiele e Patrícia, por aceitarem o convite para fazer parte da banca e contribuírem imensamente com suas reflexões.

Aos meus professores do PECEM, que contribuíram para a minha formação e para o desenvolvimento dessa dissertação.

À Ana e ao João, por aceitarem nossos desafios e participarem desse estudo.

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por financiar esta pesquisa.

*“A melhor maneira que o homem dispõe para se aperfeiçoar, é aproximar-se de Deus”.*

(Pitágoras)

VACHESKI, Gécica Mayara Otto. **Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química**: implicações para o desenvolvimento profissional docente. 2016. 203f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal compreender o processo de formação docente de dois estudantes do curso de licenciatura em Química de uma Universidade Estadual Paranaense durante os estágios supervisionados e as suas reflexões no decorrer do planejamento, da execução e da avaliação das atividades, que compõem uma Sequência Didática sob o enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Para isso, utilizamos a autoscopia trifásica, a qual é um procedimento de coleta de dados que proporciona momentos de reflexão fazendo uso de vídeos, acompanhando os futuros professores durante as fases pré-ativa (planejamento), ativa (execução) e pós-ativa (avaliação da Sequência Didática). Os dados foram transcritos e analisados utilizando como metodologia de análise qualitativa a Análise Textual Discursiva, com o intuito de identificar os momentos de Alerta, Estruturação, Questionamento, Reestruturação e Planejamento (esquema da prática reflexiva proposta por Schön e adaptada por Clarke) e identificando as categorias que emergiram do texto e os conteúdos que compõem essas reflexões sobre o enfoque CTS e sobre outras concepções dos processos de ensino e de aprendizagem. Na fase pré-ativa, identificamos concepções dos licenciandos que nos permitiram elaborar sete categorias, a saber: papel do professor nos processos de ensino e de aprendizagem; organização da Sequência Didática; relação entre o enfoque CTS e as estratégias de ensino; o aluno crítico e o juízo de valor; concepções sobre a abordagem CTS; conhecimento prévio x conhecimento científico; e avaliação. Já na fase pós-ativa, identificamos momentos reflexivos por parte dos estudantes que indicam possíveis mudanças da prática educativa em ações futuras. Consideramos que a perspectiva reflexiva de formação docente ajuda no planejamento de atividades sob o enfoque CTS e que um currículo formador baseado nas proposições CTS auxilia nas escolhas dos conteúdos, dos objetivos e da metodologia a serem utilizados nas atividades das aulas de Química da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Formação de professores de Química. Professor reflexivo.



VACHESKI, Gécica Mayara Otto. **Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química**: implicações para o desenvolvimento profissional docente. 2016. 203f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

## RESUMO

Este estudo tem como objetivo principal compreender o processo de formação docente de dois estudantes do curso de licenciatura em Química de uma Universidade Estadual Paranaense durante os estágios supervisionados e as suas reflexões no decorrer do planejamento, da execução e da avaliação das atividades, que compõem uma Sequência Didática sob o enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Para isso, utilizamos a autoscopia trifásica, a qual é um procedimento de coleta de dados que proporciona momentos de reflexão fazendo uso de vídeos, acompanhando os futuros professores durante as fases pré-ativa (planejamento), ativa (execução) e pós-ativa (avaliação da Sequência Didática). Os dados foram transcritos e analisados utilizando como metodologia de análise qualitativa a Análise Textual Discursiva, com o intuito de identificar os momentos de Alerta, Estruturação, Questionamento, Reestruturação e Planejamento (esquema da prática reflexiva proposta por Schön e adaptada por Clarke) e identificando as categorias que emergiram do texto e os conteúdos que compõem essas reflexões sobre o enfoque CTS e sobre outras concepções dos processos de ensino e de aprendizagem. Na fase pré-ativa, identificamos concepções dos licenciandos que nos permitiram elaborar sete categorias, a saber: papel do professor nos processos de ensino e de aprendizagem; organização da Sequência Didática; relação entre o enfoque CTS e as estratégias de ensino; o aluno crítico e o juízo de valor; concepções sobre a abordagem CTS; conhecimento prévio x conhecimento científico; e avaliação. Já na fase pós-ativa, identificamos momentos reflexivos por parte dos estudantes que indicam possíveis mudanças da prática educativa em ações futuras. Consideramos que a perspectiva reflexiva de formação docente ajuda no planejamento de atividades sob o enfoque CTS e que um currículo formador baseado nas proposições CTS auxilia nas escolhas dos conteúdos, dos objetivos e da metodologia a serem utilizados nas atividades das aulas de Química da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Ensino de Química. Ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Formação de professores de química. Professor reflexivo.

VACHESKI, Gécica Mayara Otto. **Activities about the STS perspective in the initial formation of Chemistry teachers**: implications for the teaching professional development. 2016. 203p. Dissertation (Master in Science and Math Education) – State University of Londrina, Londrina, 2016.

## ABSTRACT

This study has main objective to understand the process in the teaching formation of two students of Chemistry from State University of Paraná during the supervised training and the reflection during the planning, execution and evaluation of activities that take part the Didactics Sequence in science, technology e society (STS). For this, we utilize the three-phase autoscopia that is a conduct of data collect that provide reflection moments using video and following the future teachers during the pre-active phase (planning), active (execution) and pos-active (evaluation of the Didactics Sequence). The data were transcribed and analysed utilizing the Discursive Textual Analyse as qualitative analyse methodology to identify the moments of Alert, Setup, Discussion, Resetup and Planning (reflexive practice proposed by Schön and adapted by Clarke) and identifying the categories that emerged from the text and the contents that compose these reflexions about the STS focus and other conceptions of teaching-learning process. In the pre-active phase identifying the conceptions of future teachers that permitted to elaborate seven categories: teacher role in teaching-learning process; organization of Didactics Sequence; relation between the STS focus and teaching strategies; the critical student and value judgement; conceptions about the STS approach; previous knowledge x scientific knowledge and evaluation. In the pos-active phase, we identify reflexive moments from students that indicate possible changes in the educative practice in future actions. We consider that reflexive perspective in teaching formation help in planning activities in STS focus; and a curriculum based in STS propositions help in the choose of contents, objectives and methodology to be utilized in Chemistry classes in Basic Education.

**Keywords:** Chemistry teaching. Science, Technology and Society (STS). Training of chemistry teachers. Reflexive teacher.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Esquema da concepção de prática reflexiva segundo Schön (1992; 2000), adaptado de Clarke (1994) .....	32
<b>Figura 2</b> – Diagrama da autoscopia trifásica .....	46
<b>Figura 3</b> – Mapa conceitual da Análise Textual Discursiva .....	51
<b>Figura 4</b> – Mapa conceitual do percurso da pesquisa .....	53
<b>Figura 5</b> – Primeiro momento reflexivo de Ana .....	76
<b>Figura 6</b> – Segundo momento reflexivo de Ana .....	78
<b>Figura 7</b> – Terceiro momento reflexivo de Ana .....	83
<b>Figura 8</b> – Primeiro momento reflexivo de João .....	89

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	– Aspectos enfatizados no ensino clássico de ciência e no ensino de CTS .....	20
<b>Quadro 2</b>	– Nove aspectos da abordagem CTS .....	22
<b>Quadro 3</b>	– Categorias de ensino CTS .....	23
<b>Quadro 4</b>	– Atividades propostas na disciplina de Estágio Supervisionado IV, do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual Paranaense .....	34
<b>Quadro 5</b>	– Conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais .....	37
<b>Quadro 6</b>	– Cronograma e descrição das atividades desenvolvidas na SD com a temática Óleos e Gorduras .....	46
<b>Quadro 7</b>	– Esquema de avaliação formativa .....	72
<b>Quadro 8</b>	– Concepções de Ana e de João na fase pré-ativa .....	93
<b>Quadro 9</b>	– Temas e aspectos decorrentes da análise da fase ativa .....	95
<b>Quadro 10</b>	– Concepções de Ana e de João na fase pós-ativa .....	96

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DDT	Diclorodifeniltricloreto
GETEPEC	Grupo de Estudos e Pesquisa: Tendências e Perspectivas do Ensino das Ciências
IC	Iniciação Científica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PECEM	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
PIBID	Programa Instituição de Bolsas de Iniciação à Docência
SD	Sequência Didática
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	14
1.1 TENDÊNCIAS DO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	14
1.2 ABORDAGEM CTS .....	16
1.3 O PROFESSOR REFLEXIVO E A ABORDAGEM CTS .....	27
<b>2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	33
2.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	35
2.2 TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS .....	38
2.3 EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA .....	39
2.4 A AUTOSCOPIA COMO METODOLOGIA PARA PROPORCIONAR REFLEXÕES .....	40
2.5 OS SUJEITOS DA PESQUISA: ANA E JOÃO .....	43
2.6 O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO .....	44
2.7 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA .....	48
<b>3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS</b> .....	54
3.1 FASE PRÉ-ATIVA .....	54
3.2 FASES INTERATIVA E PÓS-ATIVA .....	72
3.2.1 As Reflexões de Ana .....	73
3.2.2 As Reflexões de João .....	84
3.3 COMPARATIVO DAS FASES PRÉ-ATIVA X PÓS-ATIVA .....	92
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	102
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	106
<b>APÊNDICES</b> .....	113
APÊNDICE A – Termo de consentimento .....	114
APÊNDICE B – Transcrição das falas de Ana e de João na fase pré-ativa .....	115
APÊNDICE C – Transcrição das falas de Ana e João na fase pós-ativa .....	153
<b>ANEXOS</b> .....	190
ANEXO A – Materiais que compõem a Sequência Didática.....	191

## INTRODUÇÃO

A presente pesquisa surgiu a partir do anseio por conhecer as implicações para a formação inicial de professores que a utilização do enfoque CTS no Ensino de Química promove durante as atividades de estágio supervisionado na escola. Para explicar melhor a opção por tal problema de pesquisa, consideramos ser necessário contar a nossa trajetória como professora e pesquisadora.

Tudo começou ainda no Ensino Médio (2006), quando participava das aulas de Química e elas despertavam o almejo por conhecer ainda mais essa ciência. A sabedoria da professora que conduzia a disciplina era algo que eu admirava, e por isso tomei a decisão de fazer a graduação na Universidade Estadual de Londrina (UEL), assim como ela havia feito. Todavia, quando estava no terceiro ano do Ensino Médio (2008), ela deixou a escola na qual eu estudava, pois havia concluído o mestrado e iria lecionar na universidade na qual estudou.

Após ingressar na Universidade (2009), tive o prazer de tê-la como minha professora e coordenadora do Programa Instituição de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/Química. Foi nesse momento que decidi lecionar, e me encantei pela área de Ensino de Química. Orientada por ela, ao terminar a graduação, iniciei uma especialização (2013) intitulada *Química do cotidiano na escola* e comecei a cursar as disciplinas do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), como aluna especial.

Em uma dessas disciplinas que cursei, conheci o professor Dr. Álvaro Lorencini Júnior, que me convidou a participar do Grupo de Estudos e Pesquisa: Tendências e Perspectivas do Ensino das Ciências (Getepec), que realiza reuniões quinzenais nas quais se discute a respeito do professor como um profissional reflexivo.

Dentre as pesquisas realizadas com e sobre a autoscopia no Getepec, a primeira foi um estudo sobre as reflexões de uma professora da rede estadual de ensino do Município de Londrina (PR) utilizando a autoscopia trifásica e a “sala de espelhos” (SCHÖN, 2000) como procedimento de coleta de dados, identificando os momentos de alerta, estruturação, questionamento e reestruturação (esquema da prática reflexiva) com base nas dimensões reflexivas da caracterização da prática, do emocional da docente e dos discentes (ROSA-SILVA, 2008).

Em outro estudo recente a pesquisadora analisou as reflexões de licenciandos em Química durante as atividades de microensino que compõe o estágio em uma

Instituição de Ensino Superior privada do município de Londrina (PR). Nesse estudo foi realizada a autoscopia bifásica (fase interativa e pós-ativa) identificando os momentos que compõe o esquema da prática reflexiva e as implicações que a estratégia da autoscopia bifásica, nos moldes da “sala de espelhos”, causaram na construção do perfil docente (ARRIGO, 2015).Essas e outras discussões realizadas no grupo de estudos estimularam a elaboração do meu projeto apresentado ao PECEM no fim de 2013, ano em que fui aprovada no programa, com o diferencial da abordagem CTS atrelada a prática reflexiva. Para isso organizamos nossa pesquisa com os seguintes objetivos:

- ✓ *Objetivo Geral:* compreender o processo de formação docente de dois estudantes de Química durante os estágios supervisionados, no que tange às reflexões sobre o planejamento, a execução e a avaliação, mediadas pela pesquisadora, das atividades desenvolvidas que compõem uma Sequência Didática sob enfoque CTS de ensino.

- ✓ *Objetivos Específicos:* identificar os momentos de Alerta, Estruturação, Questionamento, Reestruturação e Planejamento (esquema da prática reflexiva proposto por Clarke) que ocorrem durante as reflexões sobre a ação no que tange ao processo de avaliação das atividades com enfoque CTS, realizada por dois futuros professores do curso de Química de uma Universidade Estadual Paranaense; analisar o conteúdo das reflexões dos futuros professores sobre o processo de planejamento, execução e avaliação das atividades com enfoque CTS, tendo como parâmetros as reflexões sobre a abordagem CTS e outras concepções sobre os processos de ensino e de aprendizagem.

Quanto à organização da investigação, ela é composta por três capítulos. No primeiro apresentamos a fundamentação teórica da nossa pesquisa com algumas tendências do Ensino de Química na educação básica, a abordagem CTS no Ensino de Química e o professor reflexivo e seus momentos de reflexão (na, para e sobre a ação). No segundo capítulo, fundamentamos teoricamente nossas metodologias de coleta de dados: a autoscopia trifásica; de análise dos dados: análise textual discursiva; a organização da Sequência Didática e as fundamentações teóricas que foram requisitos para o planejamento. No terceiro capítulo, apresentamos, analisamos e discutimos nossos dados embasados em nosso referencial teórico. E, por último, nas considerações finais, apontamos as implicações da nossa pesquisa para o desenvolvimento profissional docente.



# 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 1.1 TENDÊNCIAS DO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Quando ainda cursávamos o Ensino Médio, por diversas vezes questionávamos nossos professores sobre a necessidade de aprender determinados conteúdos: “Por que aprender isso?”; “Para que serve?”; “Onde eu vou usar isso em minha vida?”; e, por diversas vezes, não tivemos uma resposta. Porém, quando o contexto muda e passamos de aluno à professor, as perguntas reaparecem: “O que ensinar?”; “Como ensinar?”; “Como fazer com que determinado conteúdo faça sentido para o meu aluno?”.

Com o intuito de responder a essas e a outras questões, nos últimos 20 anos intensificaram-se as pesquisas sobre os processos de ensino e de aprendizagem nas seguintes áreas: concepções alternativas dos alunos; o uso de modelos e analogias; resolução de problemas; experimentação; análise de materiais didáticos; linguagem e comunicação na sala de aula; concepções epistemológicas dos professores; formação dos professores; avaliação; o uso e o papel das novas tecnologias; e as relação entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) no processo de ensino-aprendizagem (CACHAPUZ *et al.*, 2001) sendo essa a abordagem que tratamos no presente estudo.

Para que os aprendizes tenham acesso aos sistemas de conhecimento da ciência o processo de construção do conhecimento deve ir além da investigação empírica. Os alunos devem ter acesso aos conceitos e modelos da ciência convencional e não apenas às experiências concretas. “O desafio está em ajudar os aprendizes a se apropriarem desses modelos, a reconhecerem seus domínios de aplicabilidade e, dentro desses domínios, a serem capazes de usá-los” (DRIVER *et al.*, 1999, p. 34).

Os indivíduos necessitam de uma formação diferenciada que os prepare para fazer uso das informações Químicas necessárias para uma participação ativa na sociedade tecnológica em que vivem (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 101). Por isso, há a necessidade de uma formação científica que permita aos cidadãos participarem da tomada de decisões em assuntos que se relacionam à ciência e à tecnologia (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Sendo, assim, necessária uma nova maneira de se realizar o ensino de ciências.

[...] aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos – uma prática talvez mais apropriadamente denominada estudo da natureza – nem de desenvolver e organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos mediante eventos discrepantes. Aprender ciências envolve a introdução das crianças e adolescentes a uma forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo (DRIVER *et al.*, 1999, p. 36)

Para alguns profissionais responsáveis pelo currículo e determinados professores de Ciências, a educação científica prepara os estudantes da educação básica para serem especialistas em Biologia, Física ou Química. Todavia, isso deve mudar, já que a educação científica se apresenta como parte de uma educação geral para todos os futuros cidadãos (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

No que diz respeito à Química, consideramos que esta

Pode ser um instrumento de formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (BRASIL, 2002, p. 87).

Assim, segundo Marcondes *et al.* (2007), é importante que o professor, ao selecionar os conteúdos de Química a serem ensinados, considere não apenas a relevância do ponto de vista científico, mas também a possibilidade de promover uma visão mais integrada do conhecimento e a compreensão do mundo, de maneira a estabelecer relações entre a Química e as suas aplicações e implicações, sendo elas de natureza social, política, econômica ou ambiental.

De acordo com a prática educativa atualmente realizada nas salas de aula, observa-se pouca preocupação na seleção de conteúdos relacionados ao Ensino da Química. Em nosso trabalho anterior (VACHESKI; LORENCINI JÚNIOR, 2015) constatamos que os conceitos químicos ensinados na escola não passam, geralmente, de memorizações feitas pelos alunos até a prática da avaliação. Depois disso, esses conceitos perdem todo o sentido, já que não serão mais utilizados pelos alunos. Podemos inferir que esses resultados são decorrentes da ausência de relação entre os conteúdos escolares abordados em sala de aula e as situações cotidianas

que os alunos vivem. Assim, os alunos apresentam dificuldades em reconhecer os conteúdos da Química no dia a dia, portanto, o professor é o responsável pela mediação entre os conteúdos e as relações com o contexto sociocultural dos alunos.

Segundo Chassot (1993, p. 41):

O Ensino de Química deve facilitar a leitura do mundo, isto é, claro que isso não ocorre sabendo fórmulas e decorando reações. É preciso um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de “ver” a Química que ocorra nas múltiplas situações reais, que se apresentam modificadas a cada momento.

É com esse intuito que, desde a década de 1980, pesquisadores começaram a trabalhar na proposição de materiais e currículos que aproximassem o Ensino de Química às questões de cidadania, organizados de forma contextualizada, mas com a utilização de temas, como propõe Paulo Freire (*apud* SANTOS *et al.*, 2007, p. 69): “o conteúdo das disciplinas deve ser estruturado a partir de temas geradores centrados no contexto sociocultural dos estudantes, considerando que é nesse contexto que o conteúdo será mediado”. Uma das formas de se trabalhar a partir de temas sociais que se aproximam do que propõe Paulo Freire é fazendo uso de materiais que contemplem as relações entre a ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Essa abordagem foge muito dos currículos clássicos e, além de contribuir para a formação cidadã, abre espaço para a construção de conhecimentos em diferentes disciplinas do currículo (Química, Física, Biologia etc.). Assim, atividades que contemplam essas relações CTS devem ser vistas como uma excelente oportunidade de ampliar os conhecimentos dos alunos em conteúdos relacionados à discussão em pauta (VIEIRA; BAZZO, 2007, [n.p.]).

## 1.2 ABORDAGEM CTS

O movimento CTS teve início na década de 1970

[...] e trouxe como um de seus lemas a necessidade do cidadão de conhecer os direitos e obrigações de cada um, de pensar por si próprio e ter uma visão crítica da sociedade onde vive, especialmente a disposição de transformar a realidade para melhor. Apesar de esse movimento não ter sua origem no contexto educacional, as reflexões nessa área vêm aumentando significativamente, por entender que a

escola é um espaço propício para que as mudanças comecem a acontecer (PINHEIRO, 2005, p. 28).

O enfoque apresenta duas origens: a tradição europeia e a norte-americana. Segundo Garcia, Cerezo e López (1996), a europeia inicialmente partiu para a institucionalização acadêmica, enfatizando os fatores sociais antecedentes e com a atenção voltada primeiramente à ciência e em segundo plano à tecnologia; seu marco centrou-se nas ciências sociais. Já a tradição norte-americana buscou a institucionalização administrativa e acadêmica, enfatizando as consequências sociais da tecnologia e da ciência, e, de forma contrária à tradição europeia, manteve a atenção primeiramente à tecnologia e em segundo plano à ciência, realçando um caráter prático e valorativo, e seu marco de avaliação se prende à ética e à teoria da educação.

O movimento foi amplamente difundido na década de 1980 e, para Garcia, Cerezo e López (1996), tinha por objetivo reivindicar uma maior participação do público nas decisões políticas em relação à Ciência e à Tecnologia. Dentro da abordagem CTS, podemos destacar três grandes campos de atuação:

- O campo da investigação: compreendendo o meio acadêmico, onde os estudos CTS têm promovido uma visão socialmente mais contextualizada da Ciência e da Tecnologia. Entendemos esse campo como sendo o movimento teórico;
- O campo das políticas públicas: os estudos CTS têm defendido a criação de diversos mecanismos democráticos que facilitem a participação pública em processos de tomada de decisões sobre questões relativas às políticas em C&T. Principalmente após a segunda guerra mundial, quando os avanços científicos e tecnológicos mal utilizados trouxeram consequências avassaladoras para a humanidade. Aqui, CTS é entendido como um movimento prático, que requer a participação da sociedade;
- O campo educacional: é onde podem se tornar mais reais as possibilidades do movimento CTS. O ensino de ciências na perspectiva da educação CTS, em qualquer nível de ensino, visa à alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos promovendo uma percepção mais ampla da ciência e da tecnologia, a partir das atividades dirigidas para esse fim e o confronto com o contexto social em que estão inseridas (FREIRE, 2007, p. 45).

O campo educacional foi o ponto de partida para a atuação gradual do Brasil na educação tecnológica na década de 1990, principalmente por meio da formação de professores na área de Engenharia (BAZZO; PEREIRA; BAZZO, 2014, p. 65). E é sobre esse campo que tratamos no presente estudo.

Nas escolas as quais o enfoque CTS está sedimentado, o currículo é interdisciplinar e com questões reais ou situações abertas que envolvem ciência e tecnologia. Com esse enfoque, os alunos pesquisam informações e procuram as soluções para tais situações.

As ênfases curriculares CTS “tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social” (ROBERTS apud SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 135). Ainda de acordo com Roberts (apud SANTOS; MORTIMER, 2002) esse currículo deve contemplar: a apresentação de conhecimentos e habilidades científicos e tecnológicos em um contexto pessoal, social e tecnológico; ampliar os processos de investigação para proporcionar a tomada de decisão; implementar os projetos CTS no sistema escolar.

Essas propostas CTS ocorrem, em sua maioria, no Ensino Médio e podem ser fundamentadas basicamente em três pontos:

- Enxertos CTS – mantém-se a estrutura disciplinar clássica e são enxertados temas específicos CTS nos conteúdos estudados rotineiramente;
- Enxertos de disciplinas CTS no currículo – mantém-se a estrutura geral do currículo, porém se abre espaço para a inclusão de uma nova disciplina CTS, com carga horária própria; e
- Currículo CTS – implanta-se um currículo em que todas as disciplinas tenham abordagem CTS (BAZZO; PEREIRA; BAZZO, 2014, p. 68).

Com as diversas possibilidades de implementação dessa proposta, questiona-se: Afinal, o que é o enfoque CTS? Ciência, tecnologia e sociedade (CTS) diz respeito ao estudo das inter-relações existentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade voltado para as políticas públicas e para a investigação acadêmica (PINHEIRO, 2005, p. 29). Aparece como forma de reivindicação da população para a participação democrática nas decisões que fazem parte do contexto científico-tecnológico. O enfoque CTS busca compreender “os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as conseqüências sociais e ambientais que poderá causar” (PINHEIRO, 2005, p. 29), e tem como pretensão que a alfabetização motive os estudantes na busca por informações relevantes sobre as ciências e as tecnologias da vida moderna, proporcionando reflexões que permitam analisá-las e avaliá-las,

atendo-se aos valores e às decisões a respeito do assunto e reconhecendo que a sua decisão estará baseada em valores (CUTCLIFFE *apud* BAZZO; VON LINSINGEN; PEREIRA, 2003).

A aula é desenvolvida por temas sociocientíficos, e estes possuem uma estrutura característica, segundo Aikenhead (*apud* SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 85):

- 1) Uma questão social é introduzida;
- 2) Uma tecnologia relacionada ao tema social é analisada;
- 3) O conteúdo científico é definido em função do tema social e da tecnologia introduzida;
- 4) A tecnologia correlata é estudada em função do conteúdo apresentado;
- 5) A questão social original é novamente discutida.

O ensino com enfoque CTS pode ser caracterizado como aquele que possui um vínculo com a educação científica do cidadão, ou seja, a formação para a cidadania, e possui o intento de desenvolver a capacidade da tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica e o desenvolvimento de valores (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 102).

Nessa mesma linha de pensamento, Solomon (*apud* SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 139) argumenta que a ciência deve ser apresentada aos alunos não como algo pronto e acabado, mas como algo provisório e incerto. Baraquin e Laffitte (2004, p. 320) afirmam que, “portanto, as teorias não são certezas adquiridas definitivamente num processo cumulativo, mas enunciados conjecturais, sempre passíveis de revisão e que constituem a ciência provisória, a verdade temporária”. A tecnologia deve ser apresentada como um emprego do conhecimento para atender às necessidades sociais, já as questões da sociedade devem levar o aluno a compreender o seu poder como cidadão na sociedade democrática.

Para esclarecer alguns aspectos do ensino CTS, Santos e Schnetzler (2010) apresentam alguns quadros, extraídos de outros autores, que consideramos relevantes.

O primeiro deles (Quadro 1) traz oito tópicos comparativos do ensino clássico de ciências e do ensino de CTS.

**Quadro 1** – Aspectos enfatizados no ensino clássico de ciências e no ensino de CTS

<b>Ensino clássico de ciências</b>	<b>Ensino de CTS</b>
1. Organização conceitual da matéria a ser estudada (conceitos de Física, Química e Biologia)	1. Organização da matéria em temas tecnológicos e sociais
2. Investigação, observação, experimentação, coleta de dados e descoberta como método científico.	2. Potencialidades e limitações da tecnologia no que diz respeito ao bem comum.
3. Ciência, um conjunto de princípios, um modo de explicar o universo, com uma série de conceitos e esquemas conceituais interligados.	3. Exploração, uso e decisões são submetidos a julgamento de valor.
4. Busca de verdade científica sem perder a praticabilidade e a aplicabilidade.	4. Prevenção de consequências a longo prazo.
5. Ciência como um processo, uma atividade universal, um corpo de conhecimento.	5. Desenvolvimento tecnológico, embora impossível sem a ciência, depende mais das decisões humanas deliberadas.
6. Ênfase na teoria para articulá-la com a prática.	6. Ênfase na prática para chegar à teoria.
7. Lida com fenômenos isolados, usualmente do ponto de vista disciplinar, análise dos fatos, exata e imparcial.	7. Lida com problemas verdadeiros no seu contexto real (abordagem interdisciplinar).
8. Busca, principalmente, novos conhecimentos para a compreensão do mundo natural, um espírito caracterizado pela ânsia de conhecer e de compreender.	8. Busca principalmente implicações sociais dos problemas tecnológicos; tecnologia para a ação social.

**Fonte:** Zoller e Watson (*apud* SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 66).

A análise do Quadro 1 nos permite fazer algumas interpretações que apresentamos na sequência.

Enquanto o professor que trabalha com o ensino de forma clássica se preocupa com os conceitos puros e isolados e fora do contexto do aluno, o professor que utiliza o enfoque CTS como um recurso diário procura organizar suas aulas de forma a contemplar temas relacionados ao meio social dos alunos, com questões tecnológicas a serem discutidas e, possivelmente, solucionadas por eles, apresentando as potencialidade e as limitações da tecnologia.

As aulas com enfoque CTS permitem ao aluno pensar sobre o tema apresentado e expor sua opinião a seu respeito, emitir juízo de valor sobre o assunto, de forma que, se for questionado em discussões futuras, ele conseguirá posicionar-se diante de determinada situação. Já no ensino clássico, os conceitos científicos são transmitidos aos alunos como teorias e princípios para explicar o universo, demonstrando, na sequência, a sua aplicação, sem permitir que o aluno participe de forma ativa do processo de ensino-aprendizagem.

Para o desenvolvimento tecnológico na visão CTS, a ciência é um requisito imprescindível, mas não único. As decisões humanas a respeito de como utilizá-la para o avanço tecnológico é que são substanciais. Há uma preocupação em abordar questões verdadeiras em seu contexto real, procurando a abordagem interdisciplinar e partindo da prática para a teoria, ao contrário do ensino clássico, que procura questões isoladas como exemplificação da teoria que vem inicialmente.

Na sequência, apresentamos o Quadro 2, que contempla nove aspectos da abordagem CTS com suas inter-relações e alguns esclarecimentos sobre cada aspecto.



**Quadro 2 – Nove aspectos da abordagem CTS**

<b>Aspectos de CTS</b>	<b>Esclarecimentos</b>
1. Natureza da Ciência	1. Ciência é uma busca de conhecimentos dentro de uma perspectiva social.
2. Natureza da Tecnologia	2. Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia.
3. Natureza da Sociedade	3. A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas.
4. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia	4. A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas.
5. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade	5. A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo.
6. Efeito da Sociedade sobre a Ciência	6. Através de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica.
7. Efeito da Ciência sobre a Sociedade	7. Os desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas.
8. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia	8. Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas.
9. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência	9. A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos.

**Fonte:** McKavanagh e Maher (*apud* SANTOS; SCHENETZLER, 2010, p. 69).

Porém, é importante ressaltar que nem todas as propostas de ensino denominadas CTS estão centradas nesses nove aspectos listados no Quadro 2. Tudo depende de como o foco central é enfatizado (SANTOS; SCHENETZLER, 2010, p. 68).

Já o currículo de Ciências pode ser classificado em oito categorias de acordo com a ênfase que é atribuída às inter-relações CTS, e essas categorias compõem o Quadro 3.

**Quadro 3 – Categorias de ensino CTS**

<b>Categorias</b>	<b>Descrição</b>
1. Conteúdo de CTS como elemento de motivação	Ensino tradicional de ciências acrescido da menção ao conteúdo de CTS com a função de tornar as aulas mais interessantes.
2. Incorporação eventual do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de pequenos estudos de conteúdo CTS incorporados como apêndices aos tópicos de ciência. O conteúdo de CTS não é resultado do uso de temas unificadores.
3. Incorporação sistemática do conteúdo de CTS ao conteúdo programático.	Ensino tradicional de ciências acrescido de uma série de pequenos estudos de conteúdo de CTS integrados aos tópicos de ciência, com a função de explorar sistematicamente o conteúdo de CTS. Esses conteúdos formam temas unificadores.
4. Disciplina científica (Química, Física e Biologia) por meio de conteúdo de CTS	Os temas de CTS são utilizados para organizar o conteúdo de ciência e a sua sequência, mas a seleção do conteúdo científico ainda é feita a partir de uma disciplina. A lista dos tópicos científicos puros é muito semelhante àquela da categoria 3, embora a sequência possa ser bem diferente.
5. Ciência por meio do conteúdo de CTS	CTS organiza o conteúdo e sua sequência. O conteúdo de ciências é multidisciplinar, sendo ditado pelo conteúdo de CTS. A lista de tópicos científicos puros assemelha-se à listagem de tópicos importantes a partir de uma variedade de cursos de ensino tradicional de ciências.
6. Ciências com conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do ensino. O conteúdo relevante de ciências enriquece a aprendizagem.
7. Incorporação das Ciências ao conteúdo de CTS	O conteúdo de CTS é o foco do currículo. O conteúdo relevante de ciências é mencionado, mas não é ensinado sistematicamente. Pode ser dada ênfase aos princípios gerais da ciência.
8. Conteúdo de CTS	Estudo de uma questão tecnológica ou social importante. O conteúdo de ciências é mencionado somente para indicar uma vinculação com as ciências.

**Fonte:** Aikenhead (*apud* SANTOS; SCHENETZLER, 2010, p. 71-72).

Observando as categorias que compõem o Quadro 3, podemos fazer algumas implicações sobre esse estudo, as quais apresentamos logo mais, no terceiro capítulo.

Outra observação a respeito do enfoque CTS é sobre a utilização da sigla. Nos últimos anos, alguns autores deixaram de utilizar a sigla CTS para utilizar CTSA. Então vem a dúvida: qual utilizar? CTS ou CTSA?

A incorporação da letra “A” na sigla é para dar ênfase as consequências ambientais dos desenvolvimentos tecnológicos e científicos. Os favoráveis à inclusão do “A” não alegam que as questões ambientais não estejam contidas em CTS, mas que a utilização da letra dá maior ênfase para evitar um tratamento insuficiente das questões ambientais nas relações CTS (SANTOS; AULER, 2011, p. 179-180).

Particularmente, consideramos que estão implícitas na abordagem CTS as questões ambientais, e, por isso, nós continuamos a utilizar a sigla sem a inclusão da letra “A”.

E por qual motivo escolhemos trabalhar com esse enfoque em nossa pesquisa? Vamos responder a essa questão fazendo uma análise simples dos documentos nacionais que norteiam os currículos e que têm por objetivo assegurar uma educação básica comum.

Podemos encontrar nos documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 2000), a indicação da necessidade de formação dos alunos para o exercício da cidadania, o desenvolvimento do pensamento crítico e a compreensão dos alunos quanto aos fundamentos científicos-tecnológicos.

A LDB traz as seguintes finalidades do Ensino Médio:

II – a preparação básica para o trabalho e a *cidadania* do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do *pensamento crítico*;

IV – a *compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos* dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, [n.p.], grifo nosso).

Com proposição similar a LDB, temos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) que:

A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a *preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias* relativas às áreas de atuação.

Propõe-se, no nível do Ensino Médio, a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a *capacidade de aprender, criar, formular*, ao invés do simples exercício de memorização (BRASIL, 2000, p. 5, grifo nosso).

Os PCNEM também sugerem o debate sobre a Educação tecnológica na sala de aula. Essa discussão deve possibilitar a compreensão da ciência e da tecnologia com base na dimensão social na perspectiva das consequências ambientais e sociais (PALACIOS *et al. apud* PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, p. 75). Acreditamos que esses objetivos indicados nos documentos oficiais podem ser alcançados com a utilização da abordagem CTS; por isso a escolha dessa abordagem em nossa pesquisa.

No que concerne ao ensino atual, as pesquisas apontam que ele pode ser caracterizado como um ensino distante do que seria o ensino com a abordagem CTS. Os professores atuam em sala de aula como transmissores do conhecimento, em que não ocorre a participação do aluno nas aulas, não promovendo, dessa forma, o pensamento crítico por parte dos alunos (VIEIRA; MARTINS *apud* FONTES; CARDOSO, 2006, p. 17). Assumimos que trabalhar com temas motivadores de caráter social e com a interdisciplinaridade é um recurso importante na introdução dessa abordagem.

O professor atuante na perspectiva de ensino CTS tem a possibilidade de contribuir para a formação de cidadãos capazes de participar e de se posicionar diante das discussões atuais e polêmicas que permeiam a nossa sociedade em locais como: conselhos municipais de educação e meio ambiente, associação de moradores, associações de proteção ao meio ambiente, em comissões das câmaras municipais, entre outros.

Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia. Em outras palavras, é favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia que vise à formação de indivíduos com a perspectiva de se tornarem cômicos de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem (LINSINGEN, 2007, p. 13).

Mas como formar cidadãos críticos? O que é o pensamento crítico? Para Freire (1986, p. 61), a criticidade implica a

[...] apropriação crescente pelo homem de sua posição no contexto. Implica na sua inserção, na sua integração, na representação objetiva da realidade. Daí a conscientização ser o desenvolvimento da tomada de consciência. Não será, por isso mesmo, algo apenas resultante das modificações econômicas, por grandes e importantes que sejam. A criticidade, como a entendemos, há de resultar de trabalho pedagógico crítico, apoiado em condições históricas propícias.

Para Carraher (1983, p. 18), um pensador crítico deve demonstrar as seguintes características gerais:

1. uma atitude de constante curiosidade intelectual e questionamento;
2. a habilidade de pensar logicamente;
3. a habilidade de perceber a estrutura de argumentos em linguagem natural;
4. a perspicácia, isto é, a tendência a perceber além do que é dito explicitamente, descobrindo as ideias subentendidas e subjacentes;
5. consciência pragmática, um reconhecimento e apreciação dos usos práticos da linguagem como meio de realizar objetivos e influir sobre outros;
6. uma distinção entre questões de fato, de valor e questões conceituais;
7. a habilidade de penetrar até o cerne de um debate, avaliando a coerência de posições e levantando questões que possam esclarecer a problemática.

Sabemos que há a necessidade da formação de cidadãos críticos e que respondam às questões cotidianas na perspectiva CTS, e que isso não será possível sem uma formação inicial adequada. É necessário instrumentalizar o futuro professor para planejar, desenvolver e avaliar atividades pertinentes à abordagem CTS, considerando ainda que “não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica sem uma adequada formação de professores” (NÓVOA, 1992, p. 9).

Não podemos desconsiderar que o professor precisa, então, conquistar os conhecimentos necessários no auxílio ao aluno na construção do conhecimento, e que grande parte dessa conquista vem do aprendizado adquirido por ele em sua formação acadêmica. Para Carvalho e Gil-Pérez (1993, p. 22-24), os professores de ciência devem conhecer o conteúdo a ser ensinado, o que implica conhecer a história das Ciências, as orientações metodológicas, as interações CTS, os desenvolvimentos

científicos e saber selecionar os conteúdos adequados. E o que devemos esperar de um curso de formação inicial?

[...] do curso de formação inicial se espera que *forme* o professor, ou que colabore para sua *formação*. Melhor seria dizer que colabore para o exercício de sua *atividade docente*, uma vez que professorar não é uma atividade burocrática para a qual se adquire conhecimentos e habilidades técnico-mecânicas. Dada a natureza do trabalho docente, que é ensinar como contribuição ao processo de humanização dos alunos historicamente situados, espera-se da licenciatura que desenvolva nos alunos conhecimentos e habilidades, atitudes e valores que lhes possibilitem permanentemente irem construindo seus saberes-fazeres docentes a partir das necessidades e desafios que o ensino como prática social lhes coloca no cotidiano (PIMENTA, 2014, p. 35, grifos do autor).

Contudo, uma das dificuldades da implementação da abordagem CTS deve-se ao pouco envolvimento dos professores, já que não possuem uma formação inicial suficiente para contemplar os vários aspectos dessa abordagem (FONTES; SILVA, 2004).

Sabe-se que a formação de professores nem sempre tem acompanhado as novas exigências da educação científica, nomeadamente na contextualização da Ciência na abordagem CTS, de modo a que os professores possam transformar as aulas de ciências em contextos diversificados, agradáveis e motivadores da aprendizagem da Ciência (FONTES; CARDOSO, 2006, p. 16).

Dessa forma, cabe ao professor conduzir o aluno, auxiliando-o para que ele alcance a criticidade, e isso só pode ser alcançado com uma proposta de aprendizagem diferenciada. É importante considerar que somente um professor que reflete sobre sua prática e a questiona é capaz de ressignificá-la e fazer uso de uma proposta diferenciada para trabalhar na formação dos cidadãos críticos.

### 1.3 O PROFESSOR REFLEXIVO E A ABORDAGEM CTS

No tópico anterior, tratamos da abordagem CTS em alguns de seus aspectos primordiais. Tratamos também das relações entre a ciência, tecnologia e sociedade, das diferentes categorias da abordagem de acordo com a percepção do professor sobre o enfoque CTS, sobre a formação do aluno cidadão crítico, entre outras discussões.

Porém, é evidente que nem todos os profissionais da educação têm formação suficiente para contemplar todos esses aspectos reflexivos que a abordagem CTS exige.

O empecilho e a dificuldade principal na implementação de um curso de CTS é sem dúvida o professor de ciências. Está claro, através da maioria dos debates, que o treinamento tradicional de professores, tanto no estágio quanto em serviço, raramente aborda o ensino de um curso de CTS ou uma questão de CTS (HOFSTEIN *et al. apud* SANTOS; SCHENETZLER, 2010, p. 96).

Por isso, quando tratamos do processo de formação de futuros professores, é importante a discussão sobre as três perspectivas básicas correspondentes ao processo formativo segundo Pérez Gómez (1992): perspectiva acadêmica, perspectiva técnica e perspectiva prática.

Na perspectiva acadêmica, o futuro professor é visto como um especialista que acumula conhecimentos no processo de aprendizagem. Dessa forma, quanto mais conhecimentos possuir, melhor será para a sua função de transmitir esses conteúdos (LORENCINI JR., 2009, p. 27).

Já na perspectiva técnica, conhecida genericamente por racionalidade técnica, “o professor é um técnico que deve aprender e dominar as aplicações desse conhecimento científico produzido pelos investigadores, e desenvolver competências e atividades adequadas à sua intervenção prática”, ele propõe problemas e soluciona com base em teorias e técnicas científicas (LORENCINI JR., 2009, p. 28).

E, por fim, na perspectiva prática, que surgiu como uma crítica à racionalidade técnica, o ensino é concebido como uma atividade complexa na qual seus resultados são imprevisíveis e dependentes do seu contexto. Aqui, o professor é visto como o agente da transformação e “tomará decisões e opções éticas e políticas para enfrentar situações únicas, ambíguas, incertas e conflituosas que configuram a sala de aula” (LORENCINI JR., 2009, p. 30).

Analisando essas perspectivas, fica evidente que um professor que tem a formação e a prática baseada na perspectiva acadêmica ou da racionalidade técnica dificilmente conseguirá acompanhar as pretensões do enfoque CTS. Isso se deve ao fato de que esses professores não exercem um papel reflexivo durante as aulas, ao contrário dos professores que atuam na perspectiva prática.

A falta de integração da perspectiva de CTS nas aulas de ciências, a falta de tempo para a preparação das aulas nessa abordagem e o receio de uma aprendizagem com um menor número de conceitos científicos e da perda de identidade profissional são alguns motivos para que os professores evitem a utilização do modelo CTS em suas aulas (MEMBIELA *apud* FONTES; CARDOSO, 2006, p. 16). Cabe então ao professor ser o agente de mudança e buscar a formação contínua (FONTES; CARDOSO, 2006, p. 17).

Para Nóvoa (1992, p. 25), a reflexão docente é fator preeminente para a construção de um trabalho docente: “A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade profissional”.

A ideia de professor reflexivo “baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores” (ALARCÃO, 2003, p. 41).

Segundo a perspectiva de Dewey (*apud* LORENCINI JR., 2000, p. 27), podemos encontrar três atitudes que contribuem para o desenvolvimento do pensamento reflexivo:

- a) Abertura de espírito, referindo-se ao desejo ativo do professor de ouvir mais do que uma única opinião, estando sempre a questionar as ações que se desenvolvem na sala de aula;
- b) Responsabilidade, referindo-se as consequências de uma determinada ação por parte do professor, como por exemplo: os efeitos do seu ensino no desenvolvimento e na vida dos alunos;
- c) Sinceridade, referindo-se a um certo equilíbrio entre as duas atitudes anteriormente citadas, e um equilíbrio em que os professores possam dirigir o ensino para metas elaboradas conscientemente.

Posteriormente, Schön (1992; 2000), baseado nas reflexões de Dewey e em sua prática, definiu três momentos reflexivos que compõem a prática docente: a reflexão-na-ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão-na-ação.

A reflexão-na-ação é aquela que ocorre no momento da ação, em um período no qual ainda se pode interferir na situação decorrente (SCHÖN, 2000).

Quando o professor se mostra flexível e aberto às interações complexas da prática, a reflexão na ação é uma atividade de aprendizagem significativa; pois acontece ao mesmo tempo um



processo dialético de aprendizagem: a interação/conversa aberta com a situação prática. Neste sentido, a reflexão na ação é um processo de investigação através do qual o desenvolvimento do conhecimento e da prática profissional ocorrem simultaneamente (LORENCINI JR., 2000, p. 29).

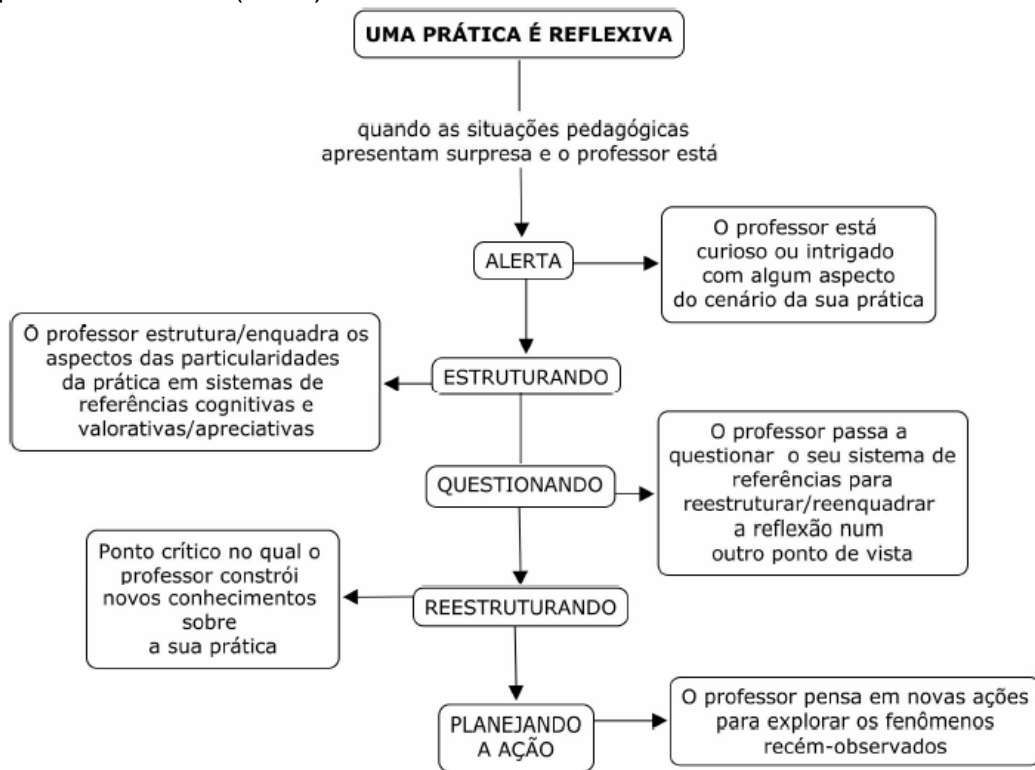
Com base em Schön, Alarcão (2003, p. 50) afirma que “a reflexão na ação acompanha a ação em curso e pressupõe uma conversa com ela”.

Para Schön (1992; 2000), a reflexão na ação ocorre como uma sequência de “momentos”, sendo eles:

- Alerta: esse é um momento de surpresa durante a ação. Para o professor, ele ocorre quando algo de sua prática torna-se uma inquietação. Nesse momento, “um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz” (SCHÖN, 1992, p. 83).
- Estruturando: nesse momento, o professor interpreta o caso com base na prática e de acordo com as teorias e os modelos que o embasam. “Num segundo momento, reflete sobre esse fato, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez e, simultaneamente, procura compreender a razão por que foi surpreendido” (SCHÖN, 1992, p. 83).
- Questionando: a surpresa provoca a reflexão e o questionamento sobre a sua prática, levando em conta tanto o evento como o processo de conhecer-na-ação, questionando sobre “o que é isso?” e “como tenho pensado sobre isso?” (SCHÖN, 2000).
- Reestruturando: nessa etapa, o professor reformula o problema na busca por uma solução e tem a oportunidade de “reestruturar as estratégias de ação, as compreensões dos fenômenos ou as formas de conceber os problemas” (SCHÖN, 2000, p. 33).
- Planejando a ação: nesse momento, o professor planeja novas ações com base nas experiências anteriores e utilizando novos pontos de referência e interpretações. Ele “efetua uma experiência para testar a sua nova hipótese; por exemplo, coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno” (SCHÖN, 1992, p. 83).

Com base nesses momentos de reflexão-na-ação, apresentamos na sequência a Figura 1, que traz um esquema da concepção de prática reflexiva.

**Figura 1** - Esquema da concepção de prática reflexiva segundo Schön (1992; 2000), adaptado de Clarke (1994)



**Fonte:** Rosa-Silva (2008, p. 36).

Schön (2000) afirma que essa descrição é idealizada, uma vez que esses momentos de reflexão-na-ação raramente são tão claros, pois algumas etapas podem não aparecer e outras podem ser resumidas em uma única etapa. Entretanto, é importante distinguir essa etapa de outras formas de reflexão, já que, “na reflexão-na-ação, o repensar de algumas partes de nosso conhecer-na-ação leva a experimentos imediatos e a mais pensamentos que afetam o que fazemos” (SCHÖN, 2000, p. 34).

Já a reflexão sobre a ação, em um momento posterior à ação, permite refletir se o seu conhecimento na ação foi satisfatório ou não (SCHÖN, 2000). “A reflexão sobre a ação pressupõe um distanciamento da ação. Reconstruímos mentalmente a ação para tentar analisá-la retrospectivamente” (ALARCÃO, 2003, p. 50).

Na *reflexão sobre a ação*, o profissional prático, liberado das restrições, demandas e urgências da própria situação prática, pode aplicar de forma tranquila e sistemática seus instrumentos conceituais e suas estratégias de busca e análise na compreensão e valorização da reconstrução prática. Consciente do caráter de reconstrução de sua própria lembrança e da probabilidade de que neste processo se produzam inevitáveis deformações subjetivas, o professor/a deverá utilizar métodos, procedimentos e técnicas de contraste intersubjetivo

ou dados registrados mais objetiva e mecanicamente sobre a própria realidade, para diminuir os efeitos deformadores da atividade de reconstrução (PÉREZ GÓMEZ, 1998, p. 371, grifo do autor)

Por fim, com base na perspectiva de Schön (1992; 2000), a reflexão sobre a reflexão-na-ação é definida por Alarcão (2003, p. 50) como uma “meta-reflexão sistematizadora de aprendizagens ocorridas”.

Por outro lado, é possível olhar retrospectivamente e refletir sobre a reflexão-na-ação. Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir *sobre* a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras (SCHÖN, 1992, p. 83, grifo do autor).

Zeichner (*apud* PIMENTA, 2014) reconhece a tendência de formação reflexiva como uma estratégia para melhorar a formação de professores, já que pode aumentar a capacidade de enfrentar a complexidade, as incertezas e as injustiças na escola e na sociedade.

A formação de professores na tendência reflexiva se configura como uma *política* de valorização do desenvolvimento pessoal-profissional dos professores e das instituições escolares, uma vez que supõe condições de trabalho propiciadoras da formação como *contínua* dos professores, no local de trabalho, em redes de autoformação, e em parceria com outras instituições de formação. Isso porque trabalhar o conhecimento na dinâmica da sociedade multimídia, da globalização, da multiculturalidade, das transformações nos mercados produtivos, na formação dos alunos, crianças e jovens, também eles em constante processo de transformação cultural, de valores, de interesses e necessidades, requer permanente formação, entendida como resignificação identitária dos professores (PIMENTA, 2014, p. 35, grifos do autor).

Dessa forma, analisando as concepções da prática reflexiva e a abordagem CTS, nossa pesquisa visa responder a seguinte questão de investigação: **quais as implicações da utilização do enfoque CTS no ensino de Química para a formação inicial, durante as atividades de estágio supervisionado nas escolas?**

## 2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Com o intuito de responder à nossa questão de investigação, entramos em contato pessoalmente com a docente da disciplina de Estágio Supervisionado IV do Departamento de Química de uma Universidade Estadual Paranaense e relatamos nossa intenção de pesquisa. Expomos a ela que gostaríamos de trabalhar com a abordagem CTS e acompanhar futuros professores no planejamento, na execução e na avaliação dessas atividades, bem como analisar suas reflexões no decorrer das atividades. Vale ressaltar que o curso de Licenciatura em Química da Universidade apresenta em sua grade curricular quatro disciplinas de estágio, e a nossa pesquisa ocorreu com futuros professores que participam do último deles, o estágio IV, que é composto pelo momento de regência em escolas da rede estadual de ensino.

Inicialmente, a docente apresentou o programa da disciplina para tomarmos conhecimento de como as atividades deveriam ser desenvolvidas:

O Estágio de Regência do curso de Licenciatura em Química é desenvolvido no componente curricular do 4º ano do curso e possui carga horária de 144h. Os estudantes participam de reuniões quinzenais na universidade e ainda desenvolvem suas atividades na escola, paralelamente.

Os licenciandos trabalham na elaboração e no desenvolvimento de aulas experimentais e teóricas para estudantes do EM (Estágio de Regência), além de outras atividades relacionadas à docência (BROIETTI; STANTAZI, no prelo).

As atividades propostas na disciplina são apresentadas no Quadro 4, contudo os alunos podem ou não fazer uso de todos os modelos durante a elaboração da Sequência Didática.

**Quadro 4** – Atividades propostas na disciplina de Estágio Supervisionado IV, do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual Paranaense

Discussão de textos	Leitura e discussão de artigos científicos que abordam questões educacionais atuais referentes ao ensino de ciências, em especial ao Ensino de Química.
Elaboração e apresentação de miniaula	A miniaula deverá estar fundamentada na abordagem metodológica dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), na abordagem CTSA (SANTOS; AULER, 2013) e na Experimentação Investigativa (CARVALHO, 2013), entre outras abordagens. As miniaulas são realizadas ao longo do ano, individualmente. E devem ter duração de 40 a 50 min. Os temas são sorteados. No dia da apresentação da mini aula deve ser entregue ao professor da disciplina o plano de aula e materiais correspondentes. Os demais colegas da turma também realizam uma avaliação.
Elaboração e desenvolvimento de aulas experimentais	Ao longo de cada semestre o estagiário de regência deve desenvolver na escola uma atividade experimental de caráter investigativo, fora da Sequência Didática (SD). Para cada atividade experimental o estagiário deverá elaborar: plano de aula, roteiro e um relatório descrevendo o desenvolvimento e os resultados alcançados com a atividade.
Elaboração e desenvolvimento de projeto de ensino – Sequência Didática (SD)	Elaboração de uma SD que visa contribuir para a melhoria da qualidade do Ensino de Química e com a formação do futuro professor de química. Deverá ser realizada uma SD por semestre de no mínimo 4 aulas cada, podendo esta ser realizada individualmente ou em dupla. A SD, assim como as miniaulas, deverá estar fundamentada nos referenciais citados anteriormente. Sendo assim, há a necessidade de se utilizar um tema, que envolva os conceitos químicos específicos.
Entrega do relatório da SD	Ao final do semestre os estudantes entregam relatório em forma de artigo que apresenta as etapas do desenvolvimento, os resultados alcançados e uma auto avaliação da SD.
Apresentação dos resultados da SD	Ao final do semestre os estudantes apresentam aos demais colegas e orientadores de estágio, os resultados oriundos do desenvolvimento da SD.

**Fonte:** Broietti e Stanzani (no prelo).

Nosso estudo teve início no momento da elaboração e do desenvolvimento da SD, atividade apresentada na quarta linha do Quadro 4.

Após a apresentação das atividades, a professora regente da disciplina indicou dois estudantes para que pudéssemos desenvolver nosso estudo.

No primeiro contato que tivemos para tratar da pesquisa, enfatizamos que para o desenvolvimento da investigação a SD deveria contemplar a abordagem CTS, e eles

de bom grado aceitaram o desafio. O desafio foi lançado a eles já com o conhecimento de que, durante uma disciplina no ano anterior, eles haviam lido e estudado algo a respeito dessa abordagem.

Ainda conforme explicitado no Quadro 4, a SD deveria contemplar, além da abordagem CTS/CTSA, a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011) e a Experimentação Investigativa (CARVALHO, 2013).

Para situar o leitor, vamos explicitar esses termos e suas definições em seções posteriores.

## 2.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Uma *Sequência de Atividades ou Sequência Didática* é definida por Antoni Zabala (1998, p. 18) como uma “[...] unidade preferencial para a análise da prática, que permitirá o estudo e a avaliação sob uma perspectiva processual, que inclua as fases de planejamento, aplicação e avaliação”.

Dessa forma, ao planejarmos uma Sequência Didática, devemos contemplar todo o processo que pretendemos desenvolver, desde o primeiro contato com os alunos até o processo de avaliação da sequência e o retorno dos seus resultados para os alunos. Utilizando como ponto de partida os conhecimentos prévios dos estudantes, determina-se o que eles necessitam saber e qual o caminho a ser percorrido para alcançar os objetivos traçados.

O mesmo autor ainda a define como “[...] conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

As sequências de atividades de ensino/aprendizagem, ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática. Assim, pois, poderemos analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades que se realizam e, principalmente, pelo sentido que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos. As sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir (ZABALA, 1998, p. 20).

No desenvolvimento da Sequência Didática, os conteúdos são desenvolvidos de acordo com as intenções do educador e podem abranger as dimensões: factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais.

Os conteúdos factuais estão relacionados ao conhecimento de fatos, de situações e de acontecimentos e são apresentados de forma recorrente nas provas tradicionais.

Na dimensão conceitual, os conceitos e os princípios são termos abstratos discutidos em sala de aula e necessitam de compreensão:

Em qualquer caso, esta aprendizagem implica uma compreensão que vai muito além da reprodução de enunciados mais ou menos literais. Uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem quase nunca pode ser considerada acabada, já que sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar seu conhecimento, de fazê-la mais significativa (ZABALA, 1998, p. 43).

Os conteúdos procedimentais são definidos como ações ou conjunto de ações direcionadas à realização de um objetivo, “são conteúdos procedimentais: ler, desenhar, observar, calcular, classificar, traduzir, recortar, saltar, inferir [...]” (ZABALA, 1998, p. 43-44).

Já os conteúdos atitudinais referem-se aos valores, às atitudes e às normas: os valores referem-se à emissão de juízos sobre as condutas; as atitudes são a forma como uma pessoa se comporta mediante os valores determinados; e as normas são regras ou padrões que devemos seguir em determinadas situações (ZABALA, 1998, p. 46-47).

Em síntese, apresentamos um quadro com as principais características de uma Sequência Didática com conteúdos referentes a: fatos, conceitos, procedimentos e atitudes.

**Quadro 5 – Conteúdos factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais**

Conteúdos referentes a fatos	Conteúdos referentes a conceitos	Conteúdos procedimentais	Conteúdos atitudinais
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apresentação</i></li> </ul> <p>- motivação: sentido das atividades</p> <p>- atitude favorável</p> <p>- conhecimentos prévios</p> <p>- quantidade de informação adequada</p> <p>- apresentação em termos de funcionamentos para os alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Compreensão dos conceitos associados</i></li> </ul> <p>- significância dos conceitos associados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exercitação</i></li> </ul> <p>- estratégias de codificação e assimilação</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avaliação</i></li> </ul> <p>- inicial</p> <p>- formativa</p> <p>- somativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apresentação</i></li> </ul> <p>- motivação: sentido das atividades</p> <p>- atitude favorável</p> <p>- conhecimentos prévios</p> <p>- nível de abstração adequado</p> <p>- quantidade de informação adequada</p> <p>- apresentação em termos de funcionamentos para os alunos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Elaboração</i></li> </ul> <p>- funcionalidade de cada uma das atividades</p> <p>- atividade mental e conflito cognitivo</p> <p>- zona de desenvolvimento proximal</p> <p>- consciência do processo de elaboração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Construção</i></li> </ul> <p>- conclusões</p> <p>- generalizações</p> <p>- resumo de ideias importantes</p> <p>- síntese que integra a nova informação com os conhecimentos anteriores</p> <p>- consciência do processo de construção</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicação</i></li> </ul> <p>- descontextualização</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Exercitação</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apresentação</i></li> </ul> <p>- motivação: sentido das atividades</p> <p>- atitude favorável</p> <p>- competência procedimental prévia</p> <p>- apresentação de modelos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Compreensão</i></li> </ul> <p>- significatividade e funcionalidade</p> <p>- representação global do processo</p> <p>- verbalização</p> <p>- reflexão sobre as ações</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Processos de aplicação e exercitação</i></li> </ul> <p>- regulação do processo de aprendizagem</p> <p>- práticas guiadas e ajudas</p> <p>- aplicação em contextos diferenciados</p> <p>- exercícios suficientes, progressivas e ordenadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avaliação</i></li> </ul> <p>- inicial</p> <p>- formativa</p> <p>- somativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Apresentação</i></li> </ul> <p>- motivação</p> <p>- atitude favorável</p> <p>- conhecimentos prévios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Proposta de modelos</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Proposta de normas</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Construção</i></li> </ul> <p>- análise dos fatores positivos e negativos</p> <p>- tomada de posição</p> <p>- implicação afetiva</p> <p>- compromisso explícito</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicação</i></li> </ul> <p>- conduta coerente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Avaliação</i></li> </ul> <p>- inicial</p> <p>- formativa</p> <p>- somativa</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estratégias de codificação e retenção</li>   <li>• <i>Avaliação</i></li>   <li>- inicial</li> <li>- formativa</li> <li>- somativa</li> </ul>		
--	---	--	--

**Fonte:** Zabala (1998, p. 80).

Vale ressaltar que uma das formas de se planejar e implementar uma atividade sob enfoque CTS no Ensino de Química é com a utilização da Sequência Didática. E, com isso, podemos afirmar que várias atividades sequenciais com a perspectiva CTS compõem uma Sequência Didática, todavia, nem toda Sequência Didática contempla as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Utilizando o Quadro 5, no capítulo 3 discutiremos em qual dimensão do conteúdo Ana e João desenvolveram a Sequência Didática.

## 2.2 TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS

Os Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000) são divididos em: *problematização inicial*, *organização do conhecimento* e *aplicação do conhecimento*. Podemos olhar os três momentos enquanto momentos que

[...] devem se suceder no processo de ensino e aprendizagem: o primeiro momento de mergulho no real, o segundo caracterizado pela tentativa de apreender o conhecimento, já construído e sistematizado, relacionado a este real que se observa e o terceiro momento de volta ao real, agora de posse dos novos conhecimentos que permitam um novo patamar de olhar (PIERSON, 1997, p. 156).

Na *problematização inicial*, o professor deve apresentar situações reais e de vivência dos alunos, instigando-os de tal forma que eles expressem o que sabem e pensem sobre a situação proposta. Nesse momento, o professor deve conduzir a discussão sem fornecer respostas à situação proposta (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

É desse momento que dependem as próximas discussões, já que o professor tem que saber conduzir o aluno, por meio de questionamentos, a chegar ao conceito que ele pretende explorar na próxima etapa.

Posterior a essa discussão, na segunda etapa, denominada *organização do conhecimento*, o professor irá explorar os conhecimentos científicos envolvidos na problematização inicial e na temática abordada, sendo que os conceitos científicos serão o ponto de chegada.

A abordagem dos conceitos científicos é ponto de chegada, quer da estruturação do conteúdo programático quer da aprendizagem dos alunos, ficando o ponto de partida com os temas e as situações significativas que originam, de um lado, a seleção e organização do rol de conteúdos, ao serem articulados com a estrutura do conhecimento científico, e, de outro, o início do processo dialógico e problematizador (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 194).

Já na terceira etapa, intitulada *aplicação do conhecimento*, o estudante retorna à problemática inicial proposta no primeiro momento e tenta solucioná-la utilizando os conceitos científicos construídos na etapa anterior, sendo capaz de solucionar esse e outros problemas que envolvam o mesmo corpo de conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

### 2.3 EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA

Sabemos que grande parte dos professores utilizam a experimentação como um recurso em suas aulas, e que ela é apreciada pela maioria dos alunos. Porém, “*apreciar a experimentação é algo bem diferente de utilizá-la ou compreendê-la corretamente*” (SOUZA *et al.*, 2016, p. 11, grifos do autor).

[...] geralmente as atividades de laboratório são orientadas por roteiros predeterminados do tipo “receita”, sendo que para a realização dos experimentos os alunos devem seguir uma sequência linear, passo a passo, na qual o docente ou o texto determinam o que e como fazer. No ensino praticado dessa forma, dificilmente estão presentes o raciocínio e o questionamento, mas há apenas um aspecto essencialmente automatizado que induz à percepção deformada e empobrecida da atividade científica (GIL-PÉREZ *et al. apud* FERREIRA; HARTWIG; OLIVEIRA, 2010, p. 101).

Em oposição a essa abordagem tradicional, a experimentação investigativa proporciona aos alunos: condições para trazerem os conhecimentos prévios e iniciarem a discussão dos novos conhecimentos a partir destes; espaços para a discussão e a troca de ideias com os colegas e o professor, passando do

conhecimento espontâneo ao científico; e a compreensão dos conhecimentos estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013). Assim, a experimentação investigativa permite que os alunos libertem-se da passividade de serem executores de instruções, pois a abordagem investigativa busca relacionar, decidir, planejar, discutir, relatar, propor etc. (HOFSTEIN; LUNETTA, 2003).

As atividades de natureza investigativa possuem algumas características principais, sendo elas:

- Aprendizagem orientada por questões ou problemas;
- Aprendizagem baseada em um processo de busca de conhecimentos e construção de novos entendimentos;
- Ensino centrado na aprendizagem, professor tem papel de facilitador;
- Alunos assumem gradativamente a responsabilidade por sua aprendizagem;
- Desenvolvimento de habilidades de auto-reflexão;
- Processo ativo de aprendizagem (SPRONKEN-SMITH *et al. apud* SOUZA *et al.*, 2016, p. 15).

Assim, desenvolvendo uma atividade experimental de forma investigativa, o aluno terá maior facilidade em relacionar as questões discutidas nas aulas experimentais com as questões do seu cotidiano.

É importante ressaltar que os futuros professores trabalharam com a experimentação investigativa antes de desenvolverem a SD. Contudo, por não fazerem parte da SD, essas atividades não foram analisadas.

Após a análise das proposições teóricas que compõem as propostas de atividades da disciplina, o nosso desafio foi procurar uma metodologia de análise de dados condizente com nossos objetivos e, suficiente para contemplar todos os aspectos que compõem a Sequência Didática, além de proporcionar aos futuros professores momentos de reflexão: a autoscopia.

#### 2.4 A AUTOSCOPIA COMO METODOLOGIA PARA PROPORCIONAR REFLEXÕES

A autoscopia é um procedimento de pesquisa no qual os sujeitos são videogravados em suas ações e, posteriormente, assistem a elas com o intuito de analisá-las (SADALLA; LAROCCA, 2004, p. 421). Nesse procedimento, o indivíduo é filmado para que, mais tarde, possa refletir sobre a sua ação (SCHÖN, 2000), o que

permite o retorno da informação, possibilitando uma modificação de sua ação (LINARD *apud* FERNANDES, 2004, p. 14).

Analisando etimologicamente, a palavra autoscopia provém de dois termos gregos: *autos*, que quer dizer mesmo (de si mesmo, a si mesmo), e *escopia*, que significa olhar (olhar-se a si mesmo, a si mesmo) (ALVAREZ *apud* GALVÃO; CUNHA, 2013, p. 209), e “diz respeito a uma ação em que o sujeito volta-se sobre si mesmo para analisar-se, com o auxílio de uma tecnologia de imagem como o vídeo” (GALVÃO; CUNHA, 2013, p. 209).

De acordo com Bourron, Chaduc e Chauvin (*apud* FERNANDES, 2004) a autoscopia é constituída por cinco fases, sendo elas: Preparação, Desenvolvimento, Visionamento, Análise e Síntese.

Na fase de preparação, é escolhido o tema a abordar, são estudadas as características da população alvo é sentida a necessidade de elaboração de um plano onde constem os objectivos, conteúdos, estratégias a utilizar, bem como os meios materiais necessários.

A fase de desenvolvimento caracteriza-se pela “acção” em si. O formando, neste caso professor estagiário, dá a sua aula a qual é assistida pelos colegas e pelo orientador, sendo videogravada.

Na fase de visionamento, cada professor assiste ao registo da sua aula. É neste momento que o professor é confrontado com a sua própria imagem. É a oportunidade de rever os seus comportamentos e registar os aspectos mais e menos positivos.

Antes da fase de análise, é necessário que se definam os critérios de análise a utilizar. De acordo com esses critérios, o formando deve fazer a análise da sua aula, seguindo-se as análises dos colegas que também observaram a aula, bem como a do orientador que deve integrar os pareceres manifestados e focar aspectos relevantes ainda não abordados.

Finalmente, na fase de síntese, é indispensável que cada um reconheça os seus pontos fortes e fracos, identificando os aspectos a melhorar na sua acção pedagógica (BOURRON; CHADUC; CHAUVIN *apud* FERNANDES, 2004, p. 23)

Todavia, neste estudo, utilizamos a autoscopia trifásica construída por Rosa-Silva (2008) e inspirada no modelo sistemático de tarefas proposto por Jackson (*apud* SAINT-ONGE, 2001).

Rosa-Silva (2008), em seu estudo, esquematizou a autoscopia em três fases, quais sejam:

- Fase pré-ativa: nessa fase, o professor planeja as suas ações e os instrumentos dos quais fará uso, buscando desenvolver atividades que conduzam os alunos a efetuar as aprendizagens necessárias ao seu

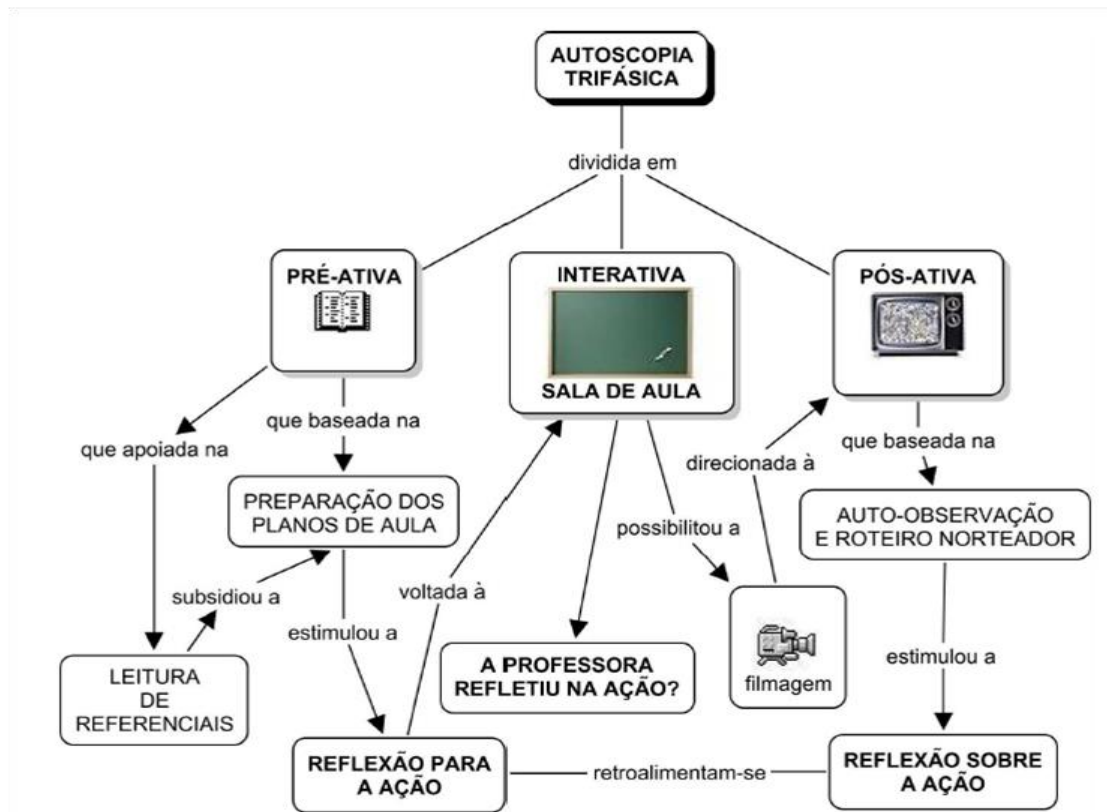
desenvolvimento. Por ser a fase inicial, o sucesso das outras fases dependerá dessa e da compreensão que o professor tem do seu trabalho, levando em consideração as habilidades específicas que ele possui (JACKSON *apud* SAINT-ONGE, 2001);

- Fase Interativa: corresponde ao momento da aula. Essa é a fase na qual o professor conduz o aluno à atividade de construção do saber, que “não se limita à apresentação de um conteúdo bem estruturado; ela abrange questões, exemplos, exercícios, trabalhos etc.” (JACKSON *apud* SAINT-ONGE, 2001, p. 219);
- Fase Pós-ativa: compreende a última fase, na qual o professor avalia o resultado do processo de ensino/aprendizagem e leva em consideração essa avaliação para modificar outras atividades que vier a planejar (JACKSON *apud* SAINT-ONGE, 2001).

Podemos então estabelecer uma relação da autoscopia trifásica construída por Rosa-Silva (2008) com a autoscopia de cinco fases apresentada anteriormente: a fase pré-ativa corresponderia a fase de preparação; a fase ativa corresponderia a fase de desenvolvimento; já a fase pós-ativa corresponderia as fases de visionamento, análise e síntese.

Para compreendermos melhor a autoscopia trifásica à seguir apresentaremos um diagrama, elaborado por Rosa-Silva (2008), que resume essa metodologia.

**Figura 2** - Diagrama da autoscopia trifásica



**Fonte:** Rosa-Silva (2008, p. 73).

Para compreender melhor nossa pesquisa, vamos conhecer os sujeitos que fazem parte dela: Ana e João.

## 2.5 OS SUJEITOS DA PESQUISA: ANA E JOÃO

Os futuros professores participantes da nossa pesquisa serão chamados de Ana e João.

Ana morava no interior de São Paulo e lá foi aluna da rede particular durante o Ensino Médio. Mudou-se para o Paraná em 2010 após passar no vestibular. Ana relatou que ao iniciar o curso de Licenciatura não tinha certeza se iria lecionar, mas sabia que a partir do segundo ano poderia optar por fazer as disciplinas do Bacharelado e do Tecnológico em concomitância.

Já no primeiro ano, iniciou no PIBID mas, como tudo era novo, essa experiência inicial não foi suficiente para decidir o que queria fazer. Então, no segundo ano da graduação, Ana optou pela concomitância e iniciou algumas disciplinas do Bacharelado.

Com a experiência do segundo ano no PIBID ela decidiu que gostaria de lecionar e desistiu de ser Bacharel.

No ano de 2015, Ana concluiu a Licenciatura, completando 6 anos de participação no PIBID. Quando questionada a respeito de seu futuro, Ana relatou que pretendia ser pesquisadora na área de Ensino de Química.

João morava em uma cidade da região metropolitana de Londrina. Estudou durante o 1º e o 2º anos do Ensino Médio na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e o 3º em um colégio da rede Estadual de Ensino. Ingressou na Universidade junto com Ana em 2010 e iniciou no PIBID no mesmo ano.

Ao ser questionado a respeito do ingresso na Licenciatura, João respondeu que optou, inicialmente, porque era um curso noturno, mas que depois acabou gostando, e no segundo ano iniciou em concomitância o Bacharelado.

Permaneceu por pouco tempo no PIBID e foi aluno IC na área de Química analítica. Esteve por 10 meses na Espanha cursando graduação sanduíche.

Em 2014, concluiu a graduação em Licenciatura e em Bacharelado e no ano seguinte ingressou no mestrado em Química Analítica.

## 2.6 O CAMINHO DA INVESTIGAÇÃO

No primeiro contato que estabelecemos com Ana e com João, apresentamos a eles um termo de consentimento para a participação na nossa pesquisa, que apresentava as nossas intenções e a garantia do anonimato dos futuros professores (Apêndice A).

Ana e João desenvolveram todo o estágio IV em uma escola de grande porte da rede Estadual de ensino, na região oeste de Londrina. Essa escola atende turmas do Ensino Médio regular, Ensino Médio integrado e subsequente, nos períodos matutino, vespertino e noturno, e oferta cursos técnicos em diversas áreas, como: Administração, Eletrônica, Eletromecânica, Química, Mecatrônica e Eletrotécnica. A escola possui uma infraestrutura que conta com 18 salas de aula, 11 laboratórios técnicos e de informática, dependências administrativas e pedagógicas, cozinha, cantina, biblioteca, auditório, reprografia, pátio interno coberto, duas quadras poliesportivas, campo de futebol suíço e refeitório.

Para desenvolver a SD, Ana e João contaram com a colaboração da professora da disciplina de Química, na escola, que lhes cedeu algumas aulas. Contudo, ela

delimitou que a nossa pesquisa deveria ser desenvolvida com duas turmas de 1º ano do Ensino Médio (1ºA e 1ºB) no período vespertino, e o conteúdo que eles deveriam trabalhar seria: introdução à Química Orgânica e classificação das cadeias carbônicas.

Com o intuito de desenvolver a presente pesquisa utilizando a metodologia da autoscopia trifásica, todas as discussões realizadas no planejamento da SD (fase pré-ativa) e as aulas que compõem a SD (fase interativa) foram gravadas em áudio/vídeo para possibilitar a fase pós-ativa. Posteriormente, os vídeos decorrentes das três fases, que tiveram duração de aproximadamente 16h30 (dezesesseis horas e trinta minutos), foram transcritos para posterior análise.

Na fase pré-ativa, acompanhamos as discussões de Ana e de João quanto ao planejamento da SD, sempre instigando-os sobre as escolhas de metodologia, recurso didático, abordagem CTS, Três Momentos Pedagógicos, e respeitando o conteúdo que a professora da escola solicitou. Essas discussões foram realizadas na presença da pesquisadora na casa da Ana ou via Skype no final de semana. Quando Ana e João queriam discutir sobre a sequência e a pesquisadora não estava presente, eles ligavam a câmera para que a discussão fosse gravada.

Já na fase interativa, João e Ana eram acompanhados pela professora regente da escola e posicionavam a câmera na sala de aula para que as gravações servissem de base para a realização da fase pós-ativa.

A SD foi composta por seis aulas ministradas por João e Ana em duas turmas diferentes (1º ano A e 1º ano B). As aulas aconteciam uma na sequência da outra, sendo que em todas as aulas João lecionava para o 1º ano A, e Ana em seguida para o 1º ano B.

A seguir, trazemos o cronograma do desenvolvimento da SD, que foi composta por seis aulas em cada turma, e a descrição de cada atividade planejada conforme a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos e a abordagem CTS.



**Quadro 6** – Cronograma e descrição das atividades desenvolvidas na SD com a temática Óleos e Gorduras<sup>1</sup>

Data	Atividade desenvolvida	Descrição das atividades
16/10/2014	<p><b>Problematização inicial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Problema envolvendo a temática Óleos e Gorduras;</li> <li>➤ Vídeo que discutia a problemática.</li> </ul>	<p>Como o tema da SD é óleos e gorduras, Ana e João criaram um problema que contemplasse a temática para trabalhar no início da SD.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><i>“A pastelaria da dona Joaquina é uma das mais frequentadas da cidade de Townsville devido a sua localização. Nos últimos meses, os clientes mais fiéis começaram a sentir uma alteração no sabor dos pasteis e informaram esse problema à dona Joaquina. Sua explicação era de que ela estava contribuindo com o meio ambiente e não estava mais jogando óleo na pia, mas sim utilizando-o até que ficasse muito escuro. Com o passar dos dias, dona Joaquina começou a perceber que seus clientes não estavam mais frequentando sua pastelaria, e os que iam reclamavam de fortes dores abdominais. Foi assim que dona Joaquina começou a perceber que alguma coisa estava errada, e ela foi investigar o que estava acontecendo, de modo a reestabelecer sua clientela. Qual foi o problema encontrado por dona Joaquina?”</i></p> </div> <p>Após a discussão da Problematização, apresentaram algumas discussões sobre o descarte incorreto do óleo. Na sequência, apresentaram um vídeo que falava sobre óleos e gorduras na alimentação como fonte de energia, os tipos de gorduras, colesterol etc. Logo depois, mostraram duas cadeias carbônicas, uma saturada e outra insaturada, e iniciaram a discussão dos conceitos químicos de classificação das cadeias carbônicas com base nas respostas que os alunos apresentavam.</p>

<sup>1</sup> Todos os materiais que compõem a Sequência Didática descritos no Quadro 6 encontram-se no Anexo A para consulta.

21/10/2014	<p><b>Organização do conhecimento:</b> Discussão dos conteúdos da apostila</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Histórico da Química Orgânica;</li> <li>➤ Teoria estrutural do carbono.</li> </ul>	<p>Iniciaram a discussão de uma apostila que continha os conteúdos de Química orgânica a serem trabalhados. À medida que os alunos liam a apostila, Ana ou João explicavam os conteúdos e anotavam alguns exemplos na lousa.</p> <p>Os conteúdos discutidos foram:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Histórico da Química Orgânica: Berzélius e a teoria da força vital; Wöhler e a síntese da ureia.</li> <li>✓ Teoria estrutural do carbono: três postulados de Kekulé.</li> </ul>
22/10/2014	<p><b>Organização do conhecimento:</b> Discussão dos conteúdos da apostila.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Classificação dos átomos de carbono em uma cadeia;</li> <li>➤ Fórmulas químicas dos compostos orgânicos.</li> </ul>	<p>Nessa aula, João e Ana trabalharam com a classificação dos átomos de carbono na cadeia carbônica (primário, secundário, terciário ou quaternário).</p> <p>Em seguida, ensinaram os alunos a escrever a fórmula molecular e a fórmula estrutural plana.</p> <p>E, para terminar a aula, passaram alguns exercícios para os alunos “treinarem”: “É bom fazer exercício para treinar, não é?!”, disse Ana.</p>
28/10/2014	<p><b>Organização do conhecimento:</b> Discussão dos conteúdos da apostila</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Classificação das cadeias carbônicas</li> </ul>	<p>Foi nesse momento que discutiram o último tópico da apostila. Ensinaram os alunos a classificar as cadeias como: aberta ou fechada, homogênea ou heterogênea, normal ou ramificada, alicíclica ou aromática.</p>
29/10/2014	<p><b>Organização do conhecimento:</b> Resolução de uma lista de exercícios</p>	<p>Essa foi a última etapa da organização do conhecimento. Resolveram uma lista com 12 exercícios de múltipla escolha sobre a classificação das cadeias e apresentaram algumas estruturas para escrever a fórmula molecular, atividades sobre a classificação dos átomos e algumas definições dos postulados.</p>

05/11/2014	<b>Aplicação do conhecimento</b> Prova (individual e sem consulta)	A prova era composta por oito questões apresentadas de forma diversificada: verdadeiro ou falso, associe as colunas, múltipla escolha, completar com hidrogênios, escrever a estrutura carbônica utilizando a fórmula estrutural plana em linhas e uma questão sobre o problema inicial. <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p><i>“Quando se usa por muitas vezes o óleo vegetal, ou se ainda é usado em temperaturas muito elevadas, as propriedades dele mudam. Uma delas é o ponto de fusão, que é aumentado, fazendo com que esse óleo modificado se encontre sólido, a 20 °C. O que acontece em termos de cadeia carbônica com essa molécula? Respondendo a essa pergunta, você ajudaria Dona Joaquina a entender melhor o problema que há em sua pastelaria”.</i></p> </div>
------------	---	---

**Fonte:** a própria autora.

Na sequência, realizamos a terceira etapa da autoscopia: a fase pós-ativa. Esta fase aconteceu quando toda a fase interativa já havia terminado. Relembrando que esse é o momento no qual os futuros professores assistem às suas aulas que aconteceram na fase interativa. Essa etapa permite algumas reflexões que irão compor o esquema da concepção de prática reflexiva, segundo Schön e adaptado de Clarke (1994) (Figura 1).

Primeiramente assistimos às aulas com a Ana e depois com o João, e íamos pausando em alguns momentos interessantes do vídeo que achamos pertinentes de discussão. Essas discussões resultaram em um período de 4 horas.

Na sequência, todos os dados que compõem a fase pré-ativa, interativa e pós-ativa foram transcritos para permitir a análise. Os dados que constituem as fases pré e pós-ativa encontram-se no Apêndice B.<sup>2</sup>

Para analisar os dados utilizamos uma metodologia para pesquisa qualitativa denominada Análise Textual Discursiva.

## 2.7 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

<sup>2</sup> Realizamos a transcrição da fase interativa, porém não realizamos a análise dessas falas. Essa fase foi utilizada como base para a realização da pós-ativa, por isso ela não compõe o Apêndice B.

A Análise Textual Discursiva é uma metodologia de pesquisa e análise interpretativa que tem por objetivo fornecer estruturação para todas as ações realizadas, contribuindo para organizar o processo de análise, bem como possibilitar, por meio de seus dispositivos analíticos, impregnar-se das produções textuais de modo a reconstruir sentidos que vão além de uma leitura convencional (MORAES, 2003).

Essa metodologia consiste basicamente nas seguintes etapas: 1- *Desmontagem dos textos (Desconstrução e Unitarização)*; 2- *Categorização*; 3- *Produção de um Metatexto*. Entretanto, antes de seguirmos essas etapas devemos primeiramente delimitar o *corpus*, que é a produção textual a ser analisada. A continuidade se dá com a desmontagem do texto de forma a examiná-lo em seus detalhes, atingindo unidades menores (processo de unitarização). Nessa etapa, realizamos a *leitura e a significação do corpus*, desconstruindo o texto em pequenas unidades e codificando-as. De acordo com os autores, “desmontagem dos textos: também denominado de processo de unitarização, implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 11).

No processo de *categorização*, agrupamos as unidades de análise semelhantes criando categorias. Elas podem ser definidas anteriormente, chamadas de categorias *a priori*, ou emergirem durante o processo de análise, chamadas de categorias *emergentes*. Nesta pesquisa, na fase pré-ativa as categorias foram emergentes da interpretação dos conteúdos das falas ou construídas utilizando o método indutivo. Já na fase pós-ativa as categorias foram identificadas conforme o esquema da prática reflexiva de Schön.

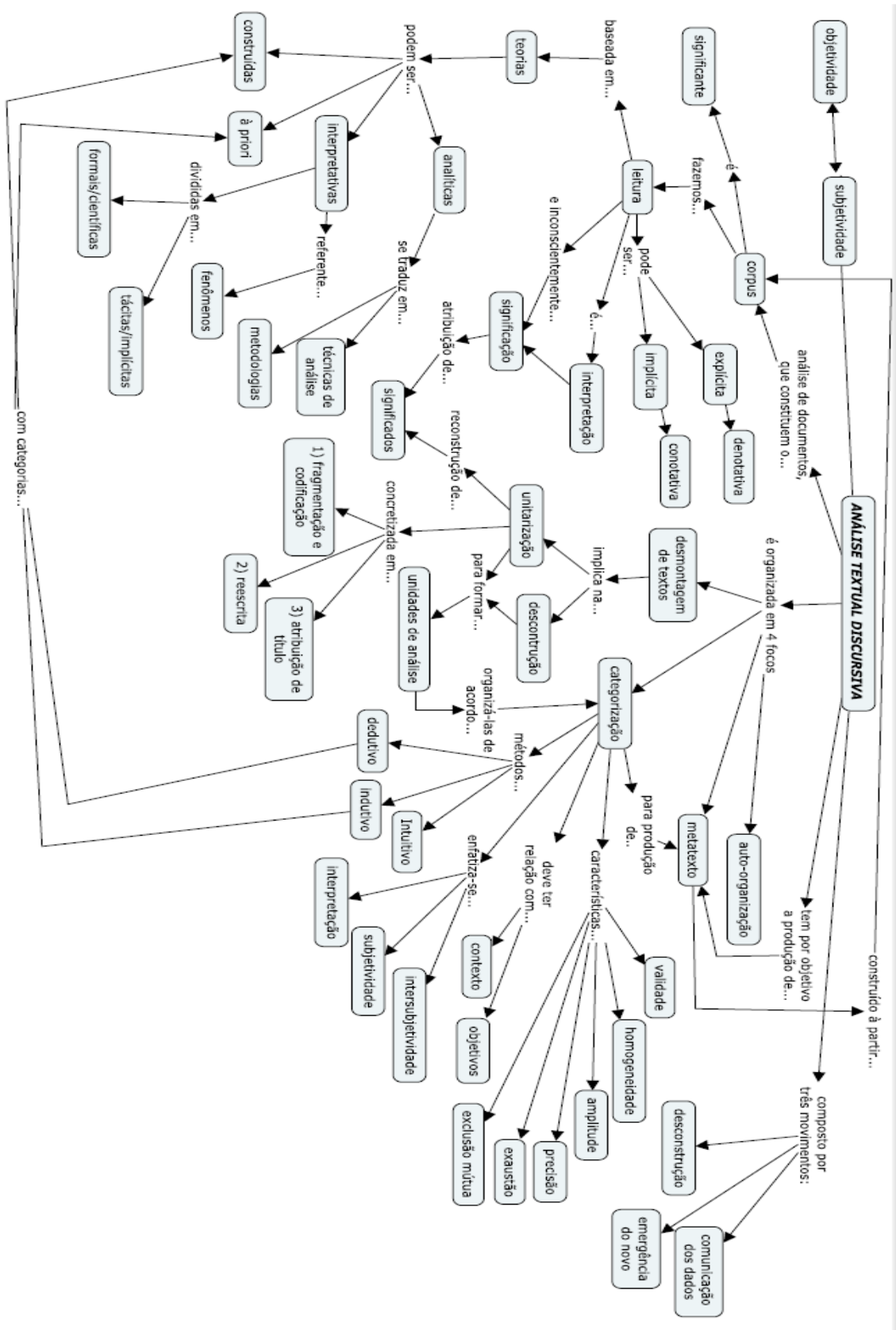
O método indutivo implica produzir as categorias a partir das unidades de análise construídas a partir do “corpus”. Por um processo de comparar e contrastar constante entre as unidades de análise, o pesquisador vai organizando conjuntos de elementos semelhantes, geralmente com base em seu conhecimento tácito, conforme descreveram Lincoln e Guba (1985). Este é um processo indutivo de caminhar do particular ao geral, resultando no que se denomina de categorias emergentes (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 23-24).

O exercício de unitarização e categorização concentra-se na produção do metatexto, que “representa um esforço de explicitar a compreensão que se apresenta

como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 12).

Com base na leitura do livro *Análise Textual Discursiva* (MORAES; GALIAZZI, 2007), sintetizamos essa metodologia de análise de dados em um mapa conceitual.

Figura 3 - Mapa conceitual da Análise Textual Discursiva



Fonte: a própria autora.

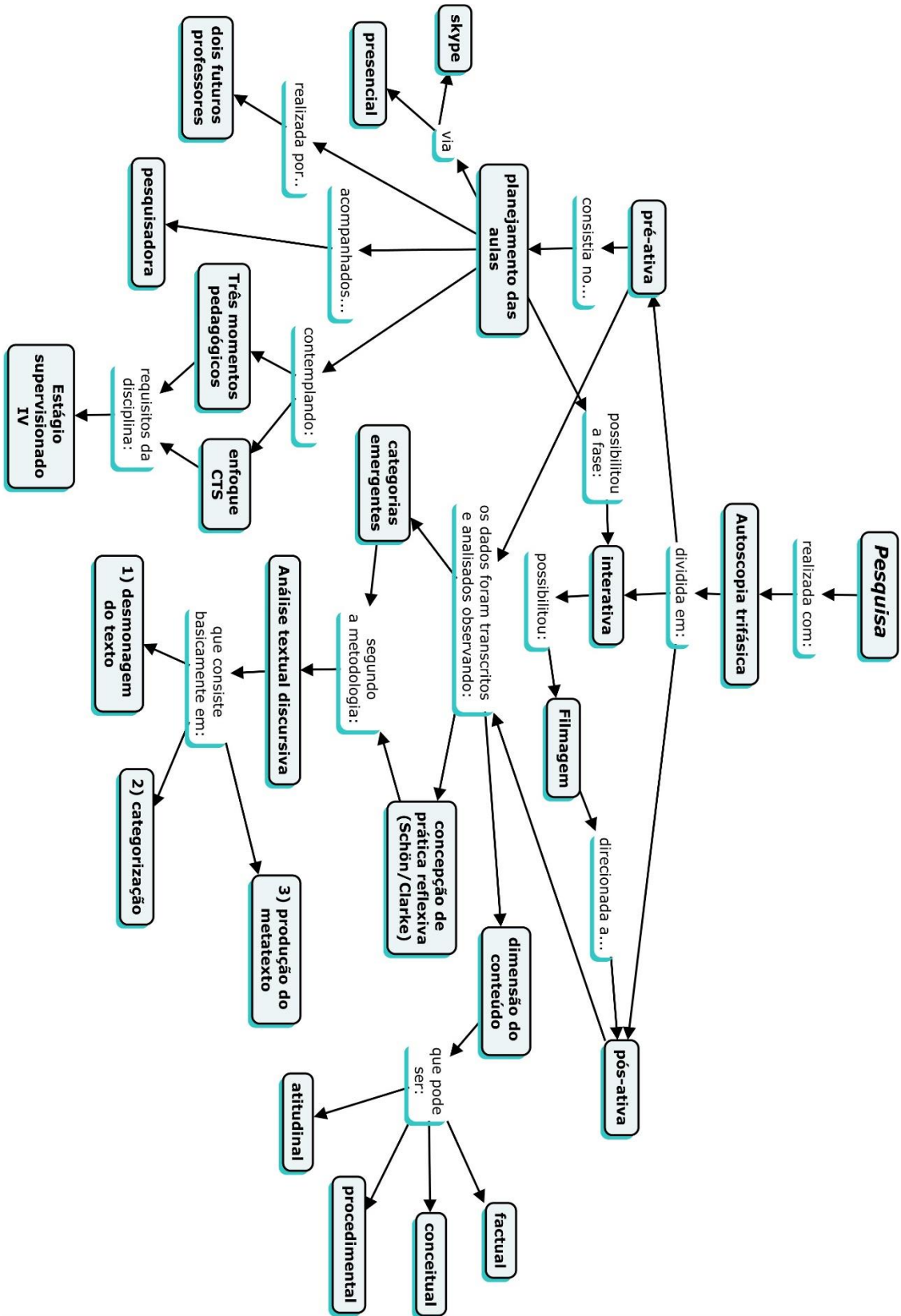
Para dar início à desconstrução e à unitarização dos textos, após a transcrição dos diálogos, organizamos as falas transcritas em três arquivos separados de acordo com as fases pré-ativa, interativa e pós-ativa. Na sequência, as falas foram numeradas para posterior categorização.

Com as falas que compõem a fase pré-ativa, realizamos a categorização dos dados de forma indutiva. Já com os dados que constituem a fase pós-ativa, identificamos os momentos de Alerta, Estruturação, Questionamento, Reestruturação e Planejamento, que estruturam o esquema da prática reflexiva proposto por Clarke (1994) (Figura 1).

Para concluir este capítulo, que narra os caminhos percorridos na pesquisa, construímos um mapa conceitual (Figura 4).

No próximo capítulo, apresentamos as análises realizadas nas fases pré e pós-ativa.

Figura 4 – Mapa conceitual do percurso da pesquisa



Fonte: a própria autora.



### 3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Na sequência, apresentamos as análises que realizamos separadas de acordo com as fases pré-ativa, interativa e pós-ativa.

#### 3.1 FASE PRÉ-ATIVA

Essa fase corresponde ao planejamento da Sequência Didática. Devemos ressaltar que os sujeitos da nossa pesquisa são futuros professores e não possuem experiência em sala de aula. Assim, as análises que realizamos na fase pré-ativa são reflexões para a ação baseadas nas concepções que eles trazem da construção pessoal do que é ser professor, planejamento, currículo, CTS, e não são baseadas na própria prática. Por isso, não realizamos, nessa etapa, as análises com base no esquema da concepção da prática reflexiva de Schön (Schön, adaptado de Clarke 1994 e extraído de Rosa-Silva 2008).

Com base nesses dados, podemos construir sete categorias que emergiram da leitura das falas que compõe esse momento de conversa durante a elaboração da Sequência Didática. Vale ressaltar que os grifos nos turnos das falas referem-se aos trechos fundamentais e que justificam a escolha da fala em determinada categoria.

- Categoria 1: Papel do professor no processo de ensino/aprendizagem

No início da discussão, o professor é apresentado como mediador dentro do processo ensino/aprendizagem, sendo peça fundamental nesse caminho de busca pelo conhecimento. É ele quem irá conduzir o aluno durante o processo de construção do conhecimento até que este alcance os objetivos esperados.

11. Ana: É! Você vai tentar ser o instrumento para tentar fazer o aluno chegar no lugar que você quer.

13. Ana: Por isso que, eu acho que é importante você começar, o aluno tentar te mostrar o que ele sabe de conhecimento prévio porque isso ajuda ele, só que aí você tem que mostrar no meio do caminho que só o conhecimento que ele tem não é o suficiente pra atingir o objetivo principal da aula. Aí é aí que o professor entra, por isso que eu falo que o professor é instrumento, porque ele vai mostrar que não é só, o conhecimento prévio eu acho que ajuda bastante o aluno só que não é suficiente, então o professor vai tentar suprir essa insuficiência pro aluno tentar chegar ao resultado final...

Nessa busca por objetivos, o professor muitas vezes direciona o aluno para outros caminhos, diferentes dos que ele está acostumado a percorrer. Com o trecho de Ana apresentado anteriormente, podemos inferir que ela está se referindo à promoção do conflito cognitivo em sala de aula, colocando o aluno em contradição e questionando-o para que ele saiba o que e como opinar, em um processo intencional a transformar opiniões divergentes, de forma a induzir o aluno para onde ele quer que o aluno chegue, sem apresentar um discurso interativo de autoridade: “27. Ana: E tem muitas ideias deles que estão no caminho certo, mas tem muitas que não estão... aí você tem que tentar fazer o aluno perceber que a ideia que ele tinha estava errada”, confrontando os conceitos de senso comum com o conhecimento científico.

Para Mortimer e Scott (2002, p. 288), um discurso interativo de autoridade é definido como aquele que o “[...] professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico”.

Contudo, o aluno deve ser crítico o suficiente para saber expor sua opinião e dialogar a respeito de qualquer situação proposta, posicionando-se de maneira ativa em seu meio social. O professor tem papel fundamental nessa formação, compartilhando as informações e os seus significados com o aluno, auxiliando nas decisões e orientando na emissão de hipóteses.

83. Ana: [...] O professor não tem que falar para o aluno: é assim! ele tem [...] falar assim: é mais ou menos esse o caminho entendeu? E aí cabe a você tomar a decisão! Por que o aluno tem que pensar e nem sempre toma a decisão certa, a gente também! O aluno tem que saber: eu acho que isso faz bem, eu acho que isso não faz bem

[...]

87. Ana: E eu acho também que tem muito aluno que leva o que o professor fala ao pé da letra sabe... se o professor é isso... e não é bem assim...

[...]

89. Ana: O professor também é passível de erro, comete vários erros sabe... eu acho que o aluno tem que começar a pensar mais e as aulas tradicionais não fazem isso com os alunos, por isso que essas novas formas de ensinar tem que fazer o aluno pensar, o aluno tem que chegar na resposta por si mesmo entendeu? Não o professor falar: é essa a resposta!! É aqui que você tem que chegar, entendeu? Porque eu acho que tem vários caminhos pra você chegar na resposta certa... e quando o professor ele fala que essa é a resposta certa ele impõe qual o caminho que ele quer chegar, entendeu?

Ainda nessa discussão, Ana concebe que a aprendizagem acontece quando o aluno realiza a transposição da teoria para a prática, ou seja, quando o aluno consegue se apropriar da discussão teórica e trazer para a sua realidade prática.

99. Ana: [...] é difícil quando um aluno vai trabalhar em um lugar assim em uma indústria, ele conseguir pegar tudo que ele aprendeu e jogar nos problemas que ele tem que enfrentar... Quando ele consegue fazer isso, ele realmente conseguiu aprender... se ele chegou a isso, o nível de conhecimento dele sobre aquilo, ele conseguiu atingir o conhecimento dele. Porque isso é coisa jogada, coisa que você aprendeu na Química que você não vai usar nunca na sua vida.

100. Ana: Você tem que ir puxando da memória, você tem que ir puxando assim: eu já vi isso... você tem que ir atrás, você tem que procurar, você tem que estudar mais, você tem que ver que eu vi alguma coisa parecida com isso lá atrás e perceber nossa aquilo que eu aprendi... realmente... quando dá aquele estalo na sua cabeça, acho que realmente você aprendeu. [...]

404. Ana: A partir de uma problematização inicial que é uma situação problema cotidiana que a gente espera que os alunos consigam entender os conceitos de orgânica e a partir daí eles sejam capazes de solucionar problemas que venham a surgir um dia pra eles, eu acho isso porque é assim que eles aprendem. Mas quando a gente consegue aplicar esse conhecimento em uma outra situação igual eu falei, pra mim é quando você aprende realmente, isso que é aprendizagem.

Com base na visão de professor e do processo de ensino/aprendizagem que Ana apresenta, ela faz uma crítica à forma tradicional de ensino, às aulas mecânicas, em que os alunos reproduzem o que professor fala, e à atitude de alguns professores que não se preocupam com a forma de ensinar. “15. ANA: Eu acho que tem muita aula mecânica que o aluno não tem que pensar [...] e a maioria dos professores acham bobeira essa parte de Ensino... eu acho ridículo isso (atitude deles), mas eles acham!”.

Porém, Ana também defende que muitos professores não mudam a sua atitude quanto à maneira de ensinar porque apresentam receio do novo ou porque não sabem como fazer essa mudança, ou ainda por falha em sua formação inicial:

22. ANA: Tem muito professor que tem esse negócio de não querer aderir a essas novas formas de ensinar... só que tem muito professor também que tem medo porque não sabe como abordar isso. A nossa professora do colégio [...] eu percebi que ela tem medo de mudar, é que ela não sabe! Ela falou assim “gente eu sei que os alunos gostam de aula experimental, mas eu não gosto de dar aula assim porque eu não sei fazer uma coisa nova, diferente!” Entendeu? Então eu acho que tem professor que tem essa barreira: “não quero, não quero”, mas tem professor que tem medo de mudar e não dar certo!

23. ANA: Porque ela nunca teve isso quando ela fez (a graduação), então ela tem um pouco de medo do que é novo, entendeu!? Porque ela não conhece...

Nesse ponto, sobre o problema da formação inicial, as ideias de João e Ana condizem:

176. PESQUISADORA: João, o que você acha assim que é o problema da educação?

[...]

179. JOÃO: Está na formação dos professores, eu acho! Tipo, a gente está saindo agora uma nova leva de pessoas que está com outra mente. Antigamente, igual a professora da escola, a 30 anos atrás na graduação eles ensinavam que ela tinha que colocar no quadro e o aluno ia anotar no caderno e ia aprender. Agora a gente sabe que não!

[...]

Dessa forma, após a análise dos trechos nos quais Ana relata suas concepções sobre o professor e o processo de ensino/aprendizagem, podemos afirmar que suas ideias vão ao encontro do que contempla a abordagem CTS.

O professor precisa assumir a concepção de um ensino de Ciências que vai além do trabalho com conceitos e definições os quais, muitas vezes fogem da compreensão dos alunos, garantindo uma alfabetização científica e tecnológica capaz de promover significados para o aluno que esse compreenda o porquê dos ensinamentos escolares, contribuindo assim com a formação integral como cidadão (FABRI; SILVEIRA; NIEZER, 2014, p. 9)

Há uma preocupação com a formação de um aluno crítico que possa atuar na sociedade de forma ativa, e, para isso, é necessário um professor que se preocupe com o processo de formação do aluno, tornando-se fundamental como instrumento na condução deste no caminho da construção do conhecimento.

Ana ainda reflete sobre a falta de disciplina dos alunos como uma falha do professor, que não consegue atingir todos os alunos no processo de ensino/aprendizagem:

92. ANA: Eu acho que o professor tem que ampliar! É difícil falar, é difícil fazer... eu acho que o professor tem que ampliar. A mudança tem que começar do professor. O professor tem que querer mudar, ele tem que ampliar a faixa de visão dele e ver que não é só de uma forma que você consegue resolver uma coisa, porque tem professor que não sabe ensinar de outra forma, ele só consegue atingir aquele pedaço

de aluno, aquele público entendeu... por isso que o resto da sala fazem bagunça, por que eles não estão entendendo nada, e eles vão querer que os outros cinco não entendam.

Ao contrário de Ana, João não apresentou nenhuma concepção sobre o papel do professor que pudéssemos categorizar.

Por preocupar-se com a formação de seus alunos, Ana planejou a Sequência Didática de forma a contemplar um tema, conforme exposto na próxima categoria.

- Categoria 2: Organização da Sequência Didática

01. ANA: Podíamos pensar em uma situação problema envolvendo uma indústria [...].

216. ANA: [...] uma situação problema de uma senhora que ela veio do médico e descobriu que ela tinha pressão alta só que sempre que ela ia no mercado ela nunca ligava de olhar para o rótulo de alimento, embalagem. E uma vez ela foi no mercado fazer compra e começou a olhar os rótulos, principalmente o da margarina e ela foi comparar o da margarina com a manteiga e ela ficou no empasse qual comprar.

Diferentemente de João, que planeja as aulas de forma conceitual, conforme apresentado mais adiante, Ana pensa em organizar os conteúdos de modo a criar uma temática sociocientífica, uma situação-problema que envolva um tema a ser trabalhado durante toda a Sequência Didática. Partindo de um problema central, ela planeja desenvolver todos os conceitos científicos necessários para a discussão e a resolução desse problema:

12. ANA: Que ele tente entender e tentar resolver o problema, o problema que eu digo é a problematização inicial.

44. ANA: A Problematização Inicial podia ser o tema! [...] ia ser legal deixar algumas dicas na problematização que eles precisariam para tentar solucionar o problema, deixar algumas coisas em aberto [...] aí eles teriam que pensar...

Além disso, Ana vê a problematização como uma forma de identificar os conhecimentos prévios dos alunos e, a partir deles, desenvolver toda a aula:

13. ANA: Por isso que, eu acho que é importante você começar, o aluno tentar te mostrar o que ele sabe de conhecimento prévio porque isso ajuda ele, só que aí você tem que mostrar no meio do caminho que só o conhecimento que ele tem não é o suficiente para atingir o objetivo principal da aula [...].

Ao contrário de Ana, João planeja a Sequência Didática de forma conceitual.

36. JOÃO: Porque assim, a gente tem que falar de: Por que a Química orgânica é Química orgânica? A História, da ureia, do Kekulé, da cobra que era o benzeno... aí a gente vai ter que falar disso, uma historinha. Eu estava pensando, na primeira aula com a história. Eu peguei esse livro do Peruzzo e Canto e a gente tem que dar isso daqui, da página 9 à 22!! [...]

78. JOÃO: Ele tem que saber diferenciar as cadeias, e ele tem que saber que tipo é. Eu não sei se a cadeia define o quão perigoso é, sabe? Eu sei que compostos aromáticos são mais perigosos.

Nesse trecho, João estava realizando uma reflexão em voz alta sobre o que eles deveriam trabalhar na Sequência Didática, sem que fosse questionado sobre o assunto.

De acordo com as falas de João, os conteúdos de Química devem ser apresentados de forma separada por conceitos, deve seguir ordem sequencial. Ele propõe por começar com a história da Química orgânica e, na sequência, iniciar um conteúdo e ir percorrendo página a página de uma apostila, sem perder um conceito ou uma definição. Essa característica de considerar que os conteúdos devem ser sistematizados e organizados conforme uma lógica cronológica histórica ou ainda sequenciados dos conceitos mais abrangentes para os mais específicos diverge das proposições da abordagem CTS, em que o conhecimento científico é desenvolvido a partir de temas sociocientíficos.

Esses temas podem ser abordados, de acordo com Lowe (*apud* SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p. 86), de três formas distintas: a primeira seria ensinar o conteúdo de ciências enfatizando os aspectos particulares do CTS; a segunda seria iniciar com uma aplicação tecnológica direcionada aos conceitos científicos, antes de discutir outras questões abrangentes e aplicações; a terceira forma seria iniciar com um problema central, e, partindo dele, estudar os conceitos científicos necessários para solucioná-lo.

94. PESQUISADORA: Então para você o objetivo da aula é fazer o aluno pensar e ser ativo? É isso?

95. ANA: É ele tem que pensar sobre o que está sendo discutido...

96. JOÃO: Não... mas também tem que aprender o conteúdo!

Isto posto, podemos perceber que Ana, desde o início, planeja a Sequência Didática de forma a contemplar as proposições da abordagem CTS ao fazer uso de

um tema sociocientífico. Diferentemente, João planeja a Sequência de forma conceitual. Contudo, percebemos, na fase interativa, que eles chegaram a um consenso e acabaram por desenvolver parte da Sequência na forma temática.

- Categoria 3: Relação entre o enfoque CTS e as estratégias de ensino

40. ANA: Porque eu acho que não daria para começar com um jogo ou com experimento, eu acho que não daria porque eles não teriam...

41. JOÃO: Porque é a primeira aula de orgânica deles! Daí falar de uma classificação dos orgânicos e inorgânicos...

Nesses trechos, Ana e João discutiam sobre como iniciariam a Sequência Didática, sem a intervenção da pesquisadora no diálogo, que só acompanhava a discussão dos colegas. A dúvida era se utilizariam um jogo, um experimento ou ainda um problema ambiental relacionado a um desastre industrial que eles simulariam.

38. ANA: Eu acho que jogo envolvendo CTS daria certo...

39. ANA: Um tabuleiro, mas sei lá, diferente! mas não sei como seria esse diferente. Poderia colocar problemas, parte de um problema, ou fazer um jogo investigativo tipo detetive, não sei... Você coloca um problema ambiental, você pode colocar grupos de pessoas tipo: farmacêutico, um médico, dono de uma indústria têxtil, sei lá! Aí vem aqueles que poluem mais, que poluem menos... que aí eles vão tentar fazer perguntas que não sejam tão diretas, fazer eles pensarem, eles têm que pensar na pergunta! Como se fosse: quem causou a catástrofe? Por que? Qual o fator que causou? Foi por causa dos compostos cíclicos? sei lá!!

O que ficou evidente nos trechos grifados anteriormente (40 e 41) foi que eles consideram que a relação teoria/prática só é possível como uma ilustração, na qual a prática vem para comprovar o que foi conceituado anteriormente. Iniciar uma aula ou uma Sequência Didática com um experimento e/ou jogo não seria possível, já que eles não teriam embasamento teórico suficiente para a compreensão.

Todavia, eles poderiam pensar no jogo ou na atividade experimental como uma forma de desafio para instigar o aluno e identificar os conhecimentos prévios que eles possuem, e, assim, partindo do que os alunos sabem, planejar as próximas atividades que compõem a Sequência Didática, as metodologias à serem utilizadas, os conhecimentos a serem construídos e a forma de avaliação.

Ana, mesmo com algumas ressalvas, parece admitir que situações-problemas e jogos atendem como metodologia de ensino à perspectiva CTS. Já João, independentemente do enfoque, insiste em expor conteúdos para os alunos terem conhecimentos prévios sobre o assunto para posteriormente terem condições cognitivas de serem submetidos a uma situação-problema. Com isso, podemos inferir que João planejou a Sequência Didática priorizando acentuadamente os conteúdos conceituais em detrimento dos procedimentais e dos atitudinais.

- Categoria 4: O Aluno crítico e o Juízo de Valor

81. ANA: Ele tem que ser ativo na sociedade, ele não pode, que nem assim, antigamente, na época do meu pai, ele falava que os professores tentavam impor as coisas na cabeças deles, tipo assim: você é o instrumento e eu tenho que colocar a matemática na sua cabeça... então não é fazer você o instrumento, mas você utilizar, você agir sobre a sociedade, entendeu? Não ser passivo! ser ativo na sociedade! eu acho que é isso...

Nesse trecho, Ana afirma que o aluno deve ser ativo na sociedade, e não passivo, aceitando tudo o que a sociedade lhe impõe. Para ela, o aluno deve utilizar o que aprende na escola para melhorar as condições das relações sociais.

83. ANA: [...] O professor não tem que falar para o aluno: é assim! ele tem que dar os limites! Não os limites, mas falar assim: é mais ou menos esse o caminho entendeu? E aí cabe a você tomar a decisão! Por que o aluno tem que pensar e nem sempre toma a decisão certa, a gente também! O aluno tem que saber: eu acho que isso faz bem, eu acho que isso não faz bem [...]

89. ANA: O professor também é passível de erro, comete vários erros sabe... eu acho que o aluno tem que começar a pensar mais e as aulas tradicionais não fazem isso com os alunos, por isso que essas novas formas de ensinar tem que fazer o aluno pensar, o aluno tem que chegar na resposta por si mesmo entendeu? Não o professor falar: é essa a resposta!! É aqui que você tem que chegar entendeu? Porque eu acho que tem vários caminhos para você chegar na resposta certa... e quando o professor ele fala que essa é a resposta certa ele impõe qual o caminho que ele quer chegar entendeu? Ele diz é aqui que você chega! Não diz: se você virar à direita, esquerda, subir e descer você chega também...

Para Ana, o aluno deve ter o professor apenas como um orientador para chegar às respostas sozinho, como na concepção construtivista do conhecimento. O aluno tem o desafio de elaborar habilidades cognitivas para encontrar soluções para os



problemas que o professor propõe. Construir sua opinião. Desse modo, os erros e os acertos dos alunos ajudam nesse processo, e o professor tem o papel de ajudar no processamento dos dados, das informações e dos conhecimentos necessários para a solução. O professor não fornece as respostas prontas e acabadas para solucionar o problema, mas ajuda os alunos a testarem as possibilidades de solução.

O papel do professor de ciências, mais do que organizar o processo pelo qual os indivíduos geram significados sobre o mundo natural, é o de atuar como mediador entre o conhecimento científico e os aprendizes, ajudando-os a conferir sentido pessoal à maneira como as asserções do conhecimento são geradas e validadas (DRIVER *et al.*, 1999, p. 34).

O ensino por investigação é apresentado por Ana como algo importante para estimular o raciocínio do aluno. Aqui, o professor não apresenta o conceito que ele quer que o aluno saiba, mas sim os caminhos que o aluno pode percorrer para chegar ao conceito por si mesmo.

304. ANA: A gente podia falar para pesquisar sobre... e se a gente ver que eles não têm muito conhecimento sobre aquilo. É igual falo: numa investigação você nunca sabe o que o aluno sabe entendeu? A sua aula depende da pergunta que o aluno faz! Se a gente vê que o aluno não faz muita pergunta e ele não tem conhecimento sobre, a gente pede para eles dar uma pesquisada e na próxima aula que seria a que a gente vai organizar o conhecimento a gente vai de novo para ver o que eles acham. Porque os alunos podem tanto achar respostas com base nos saberes científicos como nos saberes populares, que nem aquele primeiro vídeo que a gente viu é mais saberes populares...

305. [...].

306. ANA: Eu acho que a gente tem que primeiro pensar nessa primeira aula e ver como ela vai andar para depois a gente pensar como organizar esse conhecimento. Porque se não for tão esperado a resposta dos alunos a gente vai ter que voltar um pouco atrás João, o que você acha?

307. JOÃO: Voltar o que?

308. ANA: Sei lá, voltar a falar em coisas um pouco mais básicas... não sei!

[...]

433. Ana: Eu falei assim que se eles não falarem muita coisa a gente podia falar assim: vocês já ouviram falar de gordura trans? as gorduras saturadas e insaturadas? aí eles vão lembrar que eles devem ter lido em alguma embalagem de alimento, aí perguntar para eles se eles sabem o significado ou as diferença que isso aí, se eles acham que é tudo igual, só é forma diferente escrever... é tem que ver como eles vão reagir né, se não a gente vai ter que fazer outras perguntas para conseguir respostas..

434. PESQUISADORA: E a ideia é ser investigativa?

435. Ana: Caráter investigativo se acha que tem JOÃO? A gente acha que tem sim!

É dessa forma que o professor orienta o aluno, conduzindo-o à criticidade e a realizar juízos de valor sobre toda e qualquer decisão que se deparar em sua rotina diária.

No primeiro capítulo, já tratamos sobre o pensamento crítico, todavia, há uma definição que consideramos importante para esse contexto: “[...] pensamento crítico é entendido como a capacidade de analisar profundamente, questionar, discutir problemas e buscar soluções racionais adequadas, levando em consideração as diferentes opiniões sobre um mesmo assunto” (FREIRE, 2007, p. 26).

Com base na ideia de pensamento crítico, podemos inferir que um aluno que desenvolve esse pensamento é capaz de atribuir juízo de valor a qualquer situação do seu contexto social: “[...] na tomada de decisões sobre questões sociais que envolvem a Ciência e a Tecnologia, o uso de capacidades de pensamento crítico é fundamental” (FREIRE, 2007, p. 58)”.

94. PESQUISADORA: Então para você o objetivo da aula é fazer o aluno pensar e ser ativo? É isso?

95. ANA: É ele tem que pensar sobre o que está sendo discutido...

96. JOÃO: Não... mas também tem que aprender o conteúdo!

97. ANA: Sim sim, não tirando os conceitos, ele tem que saber pegar os conceitos e usar eles nas situações cotidianas que ele vai enfrentar na vida, entendeu?

Ana fala sobre a importância de professores que formam alunos ativos e pensantes, alunos que tomam decisões e que conseguem pensar nos prós e nos contras de cada atitude tomada, que realizam seu julgamento de valor sobre cada escolha que fazem e sobre as atitudes alheias.

- Categoria 5: Concepções sobre a abordagem CTS

Apesar de Ana planejar a Sequência Didática de forma geral, contemplando a abordagem CTS, ela apresentou algumas concepções errôneas sobre a abordagem:

68. ANA: É que eu acho que a gente tinha que fazer coisas diferentes na aula que chamasse a atenção dos alunos e pelo que eu percebi eles gostam de... fora experimento e jogo pode ser o que para chamar

a atenção deles??? A minha dificuldade é essa de entender outra coisa que seja diferenciada, porque o intuito dessa aula é ser diferenciada da tradicional, porque eu acho que já por utilizar experimento ou jogo ou essas coisas dinâmicas, já diferencia uma aula tradicional de uma aula CTS... agora se a gente não fosse jogar e não fosse fazer experimento a gente faria o que João?

69. JOÃO: A abordagem CTS em uma aula!!! Sei lá... não precisa ter experimento também, a aula não precisa ter experimento toda vez para ser diferente...

70. JOÃO: Eu estava pensando num documentário, sei lá, alguma coisa sobre poluição, sei lá...

Nesse trecho, Ana relata que para diferenciar uma aula tradicional de uma aula com a abordagem CTS é necessário contemplar um jogo ou um experimento. Porém, é fácil planejar uma aula de forma tradicional com um experimento, basta que ele seja reproduzido como uma “receita de bolo”. E João discorda de Ana quanto à necessidade da experimentação em todas as aulas.

Em alguns momentos, Ana e João apresentaram insegurança e dúvidas sobre como trabalhar com a abordagem CTS.

4. JOÃO: Porque esse CTS é durante a aula inteira ou não? [...]

7. JOÃO: Mas eles têm que tipo... trabalhar mais com os problemas ambientais. Não é assim?

205. ANA: [...] Porque a gente tentou envolver CTS, mas aí a gente pensou em envolver saúde ao invés de problema ambiental... porque é CTS também né? Eu acho que envolve CTS...

[...]

224. ANA: Sim, mas vamos tentar colocar outra coisa na situação problema, pode ser óleo também, tanto faz. Eu acho que envolve CTS...

O que justifica a forma como João trabalha com o enfoque, lidando com alguns exemplos e mostrando a aplicação das substâncias.

492. ANA: A gente fez esse texto ontem, a gente ficou sabendo disso ontem.

493. JOÃO: [...] eu tirei tudo que eles não precisavam saber e deixei esse aqui... Aqui fala um pouquinho do histórico lá, não sei... Aí está lindo!!! Aqui também fala de algumas substâncias acetileno, metanol, ácido acético, eu estava pensando como é CTS falar a aplicação delas.

[...]

496. PESQUISADORA: Vocês vão começar a aula com o texto? lendo o texto e vai falando?

497. JOÃO: É e colocando alguns pontos principais no quadro para eles copiarem né, direcionar eles na hora de estudar, aí hoje mesmo a teoria estrutural que ele é tetravalente que faz as 4 ligações. Dizer

que as 4 ligações são iguais que não tem diferença onde você coloca as ligações são as mesmas.

498. PESQUISADORA: Vai falar em geometria ou não?

499. JOÃO: Não. E falar em cadeias que eles podem formar cadeias isso é hoje, aí amanhã é isso aqui primário secundário terciário... E as diferentes formas de representar. Aí a gente estava pensando de passar alguns exercícios para eles no final de dar a fórmula molecular a partir disso aqui.

Em seguida eles foram questionados sobre os objetivos que eles tinham ao planejar a Sequência Didática sob o enfoque CTS.

75. PESQUISADORA: Depois dessa aula toda, essa aula com a ideia de fazer a Problematização ou discutir um problema, o que vocês querem que o aluno saiba ao final da aula? Qual é a ideia? Você tem que dar uma aula com um objetivo, qual a ideia para o aluno, qual a característica do aluno que vai participar dessa aula?

76. JOÃO: Ele tem que saber diferenciar as cadeias!

77. PESQUISADORA: É esse teu objetivo?

78. JOÃO: Ele tem que saber diferenciar as cadeias, e ele tem que saber que tipo é. Eu não sei se a cadeia define o quão perigoso é, sabe? Eu sei que compostos aromáticos são mais perigosos.

79. ANA: Eu acho que o aluno tem que ser capaz de tomar... de conseguir formar a sua opinião sobre...

[...]

544. ANA: Fazer com que o aluno compreenda bem esses conceitos de aberta e fechada, e saturada e insaturada ...

545. JOÃO: Fazer com que o aluno...

546. ANA: Tenha uma boa base...

547. JOÃO: Boa base!? Todo objetivo da aula é ensinar alguma coisa Ana?

548. ANA: Mas nem sempre dá certo...

549. ...

550. ANA: No específico eu posso colocar as competências, o aluno deverá ser capaz de?

551. PESQUISADORA: Sim

552. JOÃO: Evidenciar que se os compostos possuem cadeia diferentes, eles possuem então propriedades diferentes e são empregados em coisas diferentes...

553. ANA: E eles devem distinguir essas coisas. Coloca assim: distinguir as diferentes cadeias. Isso que você falou que compostos diferentes tem cadeias diferentes e que a mudança uma saturação ou insaturação modifica totalmente a estrutura da molécula, a atividade dela. [...] Com o CTS o aluno tem que perceber que esses problemas... ele tem que ser capaz de resolver um problema se um dia for posto para ele sabe, que eu acho que é só assim que ele consegue entender de verdade. Ele tem que conseguir perceber e relacionar que a Química orgânica não está distante deles, e que quantos problemas ambientais e de saúde geram essas insaturações.

554. JOÃO: O aluno tem que ser capaz de distinguir os diferentes tipos de cadeia através da abordagem CTS porque dependendo do

tipo da cadeia os compostos podem ser usados com propriedades diferentes.

555. ANA: E os compostos podem assumir ou por causa da posição da insaturação dele, o composto pode ser bom ou ruim... Que as vezes um composto cis faz bem e um trans não.

Enquanto Ana tem por objetivo a formação do cidadão crítico, além do conhecimento do conteúdo, como comentamos nas categorias anteriores, e que vai ao encontro das proposições do enfoque CTS, João tem por objetivo que o aluno compreenda o conteúdo por si só, o que se opõe a abordagem CTS.

- Categoria 6: Conhecimento prévio x conhecimento científico

125. ANA: Eu acho que para se chegar no conhecimento científico você tem que ter um conhecimento prévio! Começar do zero é difícil

126. ANA: Porque até mesmo o conhecimento científico tem uma limitação entendeu? Tudo tem uma limitação... na minha opinião assim, tudo tem uma limitação.

127. PESQUISADORA: O que você acha de conhecimento científico?

128. JOÃO: Acho que muitos prévios já são científicos, assim como! Não, a minoria dos prévios são quase científicos.

129. ANA: Porque assim oh, tem muito aluno que tem o conhecimento prévio dele que é o conhecimento científico e que ele não sabe.

Ana defende que é essencial o professor identificar o conhecimento prévio do aluno e, a partir dele, trabalhar para chegar ao conhecimento científico. Contudo, raramente o conhecimento prévio corresponde ao conhecimento científico, como afirmou Ana, mas faz parte do senso comum.

288. ANA: Na PI é uma aula porque a gente quer escutar o que os alunos sabem porque esse negócio de margarina e de óleo eles têm algum saber sobre, não sei se não é científico, a maioria deles não é científico

289. JOÃO: É comum

290. ANA: É eles têm algum conhecimento prévio sobre isso, é bom a gente saber o que eles têm em mente para conseguir organizar o conhecimento deles entendeu? [...]

Com isso, podemos concluir que a ideia de Ana sobre conhecimento prévio é contrária à Mudança Conceitual, na qual o conhecimento prévio é substituído pelo conhecimento científico.

De acordo com Schnetzler (1992, p. 18), o que dificulta é que, para os alunos, o conhecimento prévio faz todo o sentido, e, por isso, eles acabam resistindo à mudança e comprometendo a sua aprendizagem.

Neste sentido, o que nossos alunos aprendem depende tanto do que já trazem, isto é, de suas concepções prévias sobre o que queremos ensinar, como das características do nosso ensino. De qualquer forma, a construção de uma idéia em uma determinada situação, exige a participação ativa do aluno, estabelecendo relações entre aspectos da situação e seus conhecimentos prévios. Por isso é fundamental e imprescindível explicitarmos aos nossos alunos a responsabilidade que devem assumir pela sua aprendizagem, como também organizarmos o nosso ensino a partir das concepções já existentes, vez que nos cabe, enquanto professores, sem dúvida, o dever e a responsabilidade social de facilitar a ocorrência daquela aprendizagem. Isto significa dizer que não podemos assumir que os nossos alunos construam por si mesmos, e de modo “natural”, as “formas de ver” adotadas e consideradas úteis pela comunidade científica para entendermos o mundo. A nós, professores de Ciências, cabe o papel fundamental de propiciar a socialização do saber científico que histórica e socialmente tem sido construído e que, assim, deve ser tratado e entendido, como parte da cultura humana, em nossas salas de aula (SCHNETZLER, 1992, p. 18).

E quando tratamos do conhecimento científico, Driver *et al.* (1999, p. 32) consideram que ele é simbólico e socialmente negociado, sendo que os objetos da ciência são as construções que a comunidade científica desenvolve para realizar a interpretação da natureza.

Já João, quando questionado sobre o que pensava a respeito do conhecimento científico, não conseguiu defini-lo.

130. PESQUISADORA: O que você pensa sobre conhecimento científico?

131. JOÃO: Eu acho que muitos [conhecimentos] prévios são quase científicos e durante as aulas, tipo... não sei o que falar... ah é difícil falar!

[...]

134. PESQUISADORA: Mas você acha que o conhecimento científico é verdadeiro? O que você pensa? Tem relação com o prévio?

135. JOÃO: Ah, se ele é verdade absoluta assim? Não!!!

136. JOÃO: Não, não é uma verdade absoluta, porque depende da situação... em alguma situação seria... outras não... eu não sei

Depois, Ana dá a sua definição de conhecimento científico, e João concorda com ela, citando um exemplo da disciplina de Inorgânica. Ela vê o conhecimento

prévio e o científico como complementares, que o aluno só procura o científico quando o conhecimento que ele tem não é suficiente para responder às suas inquietações.

137. PESQUISADORA: O que vocês acham do conhecimento científico?

138. ANA: Eu acho que os dois eles meio que tem que andar junto só que eu acho que eles são complementares na verdade. Tem muito professor que acha que eles se excluem. Eu acho que não, eu acho que eles se complementam. Acho que até certo ponto até a gente, não dá mais, até certo ponto o que eu acho não consegue explicar aquilo aí eu tenho que partir de outras formas do conhecimento, tenho que buscar outro conhecimento para ver além, entendeu? Eu acho que tudo tem uma barreira mesmo. Até para gente, para os professores, para todo mundo!

139. JOÃO: É tipo inorgânica II, você explica a cor dos complexos com a teoria do campo cristalino, só você não vai explicar o espectro químico com o campo cristalino, você tem que ...

140. JOÃO: Você tem que usar o orbital molecular!

141. ANA: O nosso conhecimento é limitado, que nem um professor ele tem o conhecimento científico. Que nem o professor tem um conhecimento científico mas até certa parte, e até essa parte dele esse conhecimento científico dele é o que ele tem de prévio, é o que ele já sabe! Porque o conhecimento prévio não é aquele conhecimento mais simples, é o conhecimento que você tem! [...]

Podemos considerar que o conhecimento que o aluno traz consigo no momento da aula é o conhecimento prévio que ele possui. Se tiver oportunidade, ele irá expor esse conhecimento que faz parte de sua experiência pessoal e social e que compõe o seu senso comum, e o professor poderá utilizá-lo como ponto de partida para desenvolver a sua aula.

Os jovens possuem vários esquemas de conhecimento utilizados para interpretar os fenômenos com que se deparam no seu dia-a-dia. Esses esquemas são fortemente apoiados pela experiência pessoal e pela socialização em uma visão de senso comum. [...]

Argumentamos, portanto, que as ideias informais não são apenas visões pessoais do mundo, mas refletem uma visão comum, representada por uma linguagem compartilhada. Essa visão compartilhada constitui o “senso comum”, uma forma socialmente construída de descrever e explicar o mundo (DRIVER *et al.*, 1999, p. 34-35).

Porém, João subestimou o conhecimento prévio dos alunos.

297. JOÃO: Margarina e manteiga não é o foco. Porque não fala nada de saturado e insaturado. Já sei, a gente passa aqui do óleo e a gente pergunta o que está acontecendo com o óleo, a nossa resposta é: o

óleo está hidrogenando! NUNCA que eles vão falar isso... eu acho!  
Falam assim o óleo está mudando, mas porque o óleo está mudando?  
Aí a gente vai começar a falar que...

Assim, no momento da aula, João se surpreendeu com a resposta dos alunos.  
Quanto a essa discussão, ela será retomada na fase pós-ativa.

- Categoria 7: Avaliação

Nesta categoria, discutimos as concepções que Ana e João apresentam sobre o processo avaliativo.

29. ANA: [...] a avaliação vai ser baseada em toda a aula... não vai ser uma coisa tipo teórica, teórica, teórica. Pode ser baseada no experimento que a gente vai fazer, ou no jogo que a gente vai fazer. Uma avaliação diferente!! Nós pensamos em um jogo de tabuleiro, porque eles gostam de jogo e de experimento, prende a atenção deles!!!

30. JOÃO: Não sei se vai ser bom...

Nos trechos em questão, Ana planeja um teste processual para avaliar os alunos no decorrer de toda a Sequência Didática, utilizando diferentes instrumentos, mas João apresenta um receio quanto às afirmações de Ana.

149. PESQUISADORA: Para gente terminar, deixa eu voltar a respeito da avaliação. Como que a gente vai fazer essa avaliação?

[...]

155. JOÃO: Bem tradicional! [risos]

156. ANA: Não!!! Oh, tem que eu acho que tem que envolver todas as etapas! Tudo o que foi visto na aula tem que estar na avaliação [...].

157. JOÃO: Acho que sim... eu não quero de marque X não...

Já no trecho 156, Ana se refere a uma avaliação final que seja acumulativa na forma de uma prova. Tudo o que foi trabalhado no decorrer das aulas e que compõe a Sequência Didática deve constar na prova escrita, na forma de questões discursivas. Contudo, Ana planeja a prova como um método de conhecer a opinião dos alunos sobre o assunto e analisar em qual ponto apresentaram dificuldades e falhas, do ponto de vista científico.

158. JOÃO: A professora quer no papel! Ela quer um documento!

159. PESQUISADORA: Porque você não quer de marque X?



160. JOÃO: Ah porque é muito objetiva! Eles podem chutar...
161. ANA: A de marque X realmente o professor está colocando o que ele acha de certo!
162. JOÃO: Ela (a professora regente) falou que quer umas questões! ela quer questões de vestibular...
163. ANA: Por ser 1º ano eu acho que seria legal a avaliação ter a opinião deles. O que eles acham sobre... não assim, com base com o que foi visto na aula e com os conhecimentos que você já tem e com o que você aprendeu, sei lá, coloca lá 3 moléculas mesmo e classifique essas moléculas segundo a insaturação, essas coisas... e porque que você classificou? Entendeu? Acho que é importante o aluno mostrar a opinião dele! Eles têm medo de fazer isso! Não julgando se está certo ou errado, mas a gente tem que ver até que ponto, porque se você for ver todas as respostas deles, você vai ver que a maioria dos pontos que está os problemas são parecidos. São várias formas de escrever mas na hora, a deficiência está no mesmo ponto! Eu acho que a maioria é assim...
164. PESQUISADORA: E essa deficiência é de quem, do aluno? Por que todos os alunos têm deficiência naquele ponto? O que você acha?
165. JOÃO: está em nós! Professores...
166. ANA: Eu acho que a Deficiência é da gente!!! Da gente como professor, da visão assim oh, lateral!
167. PESQUISADORA: E para que serve uma avaliação então? O que vocês acham?
168. JOÃO: Para ver se o que a gente ensinou os alunos conseguiram... Desculpa mas não vou usar a palavra Absorver [risos]
169. ANA: Tem que ter uma forma de avaliar, só que eu acho que nem sempre é justa, porque não é porque o aluno não tirou nota naquela prova naquele dia que ele não sabe! Porque eu acho que muitos fatores contribuem, eu sou uma pessoa super ansiosa e eu sou nervosa, e eu sei responder mas eu não consigo na hora da prova formular a pergunta! Eu juro que eu sou assim! O João é uma pessoa calma para fazer prova. Eu não sou calma, eu sou super nervosa, eu tenho vontade de chorar, de vomitar, de morrer [risos] só que eu estudei que nem o João, eu sei a mesma coisa que o João sabe, eu acho né [risos] só que eu não consigo colocar isso na prova você entende!? mas não quer dizer que eu não saiba! mas infelizmente tem que ter uma forma de avaliar né, e pode ter acontecido alguma coisa, sei lá, pode ter acontecido algum problema com alguém da sua família e você não conseguiu estudar direito, está com o seu sentimental mais aflorado e você não consegue fazer a prova. Eu acho que tem tudo isso, você é humano, você tem sentimento, e eu acho que isso interfere bastante...
170. PESQUISADORA: E a maioria dos professores consideram isso?!
171. ANA: Não, não querem nem saber! porque com eles também foi assim entendeu?! Só que agora está mudando um pouquinho né a forma de, que nem o ENEM, não sei se você acha correto ou não acha, mas é focado mais na vivência dos alunos mesmo. Mas ainda não acho que é uma forma tão correta, sei lá... mas também não acho que vestibular seja uma forma correta...
172. ANA: Querendo ou não eu fui assim... eu tive um professor de química, por isso eu quis fazer química...
173. JOÃO: Eu também!!!

Ana e João são unânimes em afirmar que quando a deficiência dos alunos, que é apresentada na avaliação, recai sobre um mesmo ponto a falha é do professor. Também reconhecem a avaliação como forma de analisar se o processo de ensino/aprendizagem ocorreu de forma significativa.

No trecho 169, Ana comenta sobre uma falha da prova acumulativa como instrumento avaliativo, já que o professor irá avaliar em um único dia tudo o que o aluno aprendeu durante o processo, sem a preocupação com as condições emocionais que o aluno apresenta naquele instante.

Na literatura, há divergentes definições para a avaliação, dependendo de quem é o sujeito e o objeto dentro do processo avaliativo. Em alguns casos, o aluno é o sujeito da avaliação; em outros, é a classe, ou o professor, ou ainda a equipe pedagógica.

Para Sacristán e Gómez (1998, p. 298),

[...] avaliar se refere a qualquer processo por meio do qual algumas ou várias características de um aluno(a), de um grupo de estudantes, de um ambiente educacional, de objetivos educativos, de materiais, professores(as), programas, etc., recebem a atenção de quem avalia, analisam-se e valorizam-se suas características e condições em função de alguns critérios ou pontos de referência para emitir um julgamento que seja relevante para a educação.

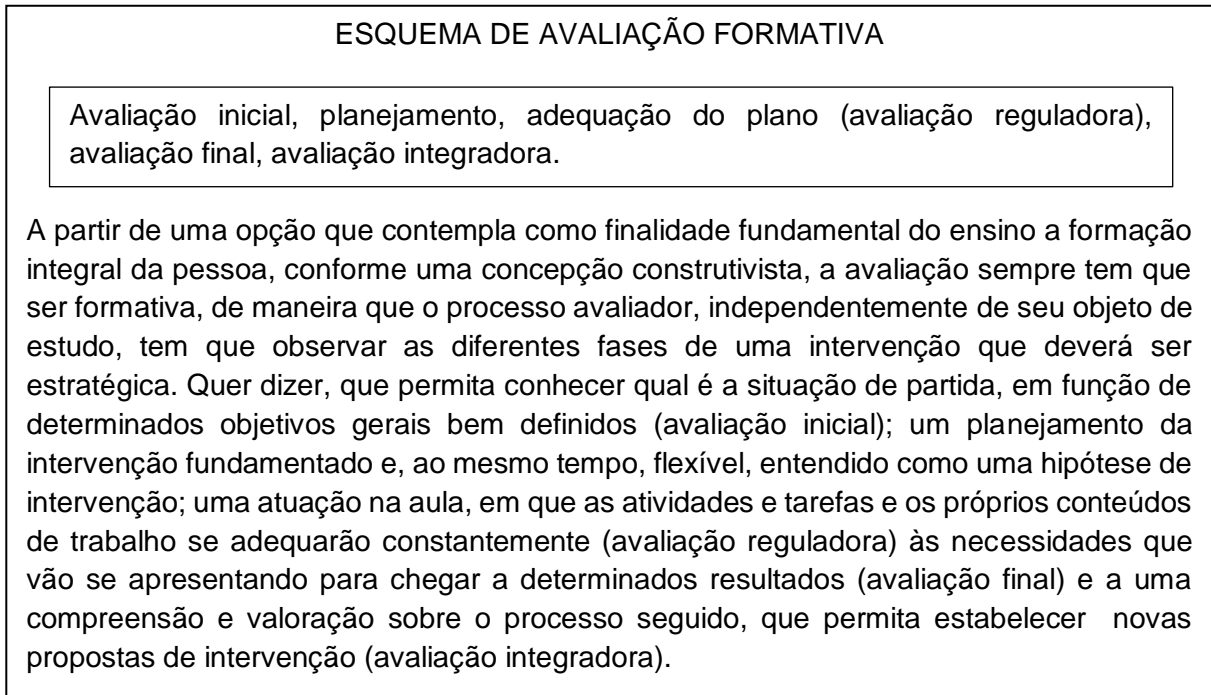
Do ponto de vista do ensino tradicional, o professor é o centro dentro desse processo, reconhecendo as dificuldades e identificando os erros e a estratégia adequada para superá-las, o que exige do professor muito tempo e esforço desde a coleta e a análise das informações. Assim, “torna-se difícil solucionar os problemas de aprendizagem, uma vez que ele não consegue, na maioria das vezes, atender as dificuldades de todos e, inclusive, até mesmo identificá-las” (ENERO *apud* BROIETTI, 2013, p. 12)

Já na concepção construtivista, a avaliação deve ter um sentido formativo, assim como Yus Ramos (*apud* GALIAZZI, 2003, p. 168) define: “A avaliação autêntica pretende dar à avaliação o seu genuíno sentido formativo, para as pessoas envolvidas na ação educativa. Ela é formativa já que conscientiza o aluno em relação ao seu próprio desempenho e o obriga a refletir sobre ele”.

Na obra de Antoni Zabala (1998) intitulada *A Prática Educativa: como ensinar*, o autor apresenta um esquema de avaliação formativa e suas etapas (Quadro 7). Na

avaliação formativa, é considerado todo o processo de ensino/aprendizagem, e todas as etapas são avaliadas.

### Quadro 7 – Esquema de avaliação formativa



**Fonte:** Zabala (1998, p. 201).

Assim, podemos inferir que Ana concebe o processo avaliativo, inicialmente, como processual, condizente com a concepção construtivista, e que seria adequado para avaliar uma Sequência Didática, já que é composta por seis aulas. Entretanto, em diálogos sequentes, eles planejaram uma prova acumulativa, com todo o conteúdo discutido durante a sequência, sendo o professor o centro que irá identificar os erros e como corrigi-los, proposta que está concordante com a visão tradicional de ensino.

Na continuidade, analisamos as fases interativa e pós-ativa e, entre outros fatos, discorreremos sobre como Ana e João realizaram a avaliação e como refletiram após a sua realização.

### 3.2 FASES INTERATIVA E PÓS-ATIVA

No capítulo 2, apresentamos um cronograma com o que foi abordado em cada aula que compõe a Sequência Didática e que faz parte da fase interativa, sendo que, na primeira aula, discutiram um problema inicial que abordava as relações CTS, assim definido por Ana em reflexões posteriores:

215. ANA: A sociedade é o problema que o óleo e a gordura causam na saúde e no ambiente quando é jogado no esgoto. A ciência está nessa parte que a gente começa a falar das insaturação da saturação, do conceito químico envolvido. E a tecnologia, eu acho que são os postos de coleta, que ajudam a diminuir o problema

Nas segunda, terceira, quarta e quinta aulas, eles discutiram os conceitos da Química orgânica com a utilização de uma apostila e uma lista com exercícios de fixação. E, na última aula, aplicaram uma prova, sendo composta pelos conceitos discutidos em todas as aulas.

Já na fase pós-ativa, João e Ana assistiram separadamente aos vídeos de suas aulas (fase interativa) enquanto faziam reflexões. Essa fase refere-se ao momento final da autoscopia.

Aqui, continuamos fazendo uso da análise textual discursiva e buscamos identificar nas falas os momentos da prática reflexiva proposta por Schön e adaptada por Clarke (1994). Contudo, conforme apresentamos no capítulo 1, Schön (2000) destaca que esses momentos nem sempre são tão claros, e algumas etapas podem ou não aparecer.

Primeiramente, apresentamos as reflexões realizadas por Ana.

### 3.2.1 As Reflexões de Ana

Ao iniciar as aulas, em todas elas, João e Ana falavam aos alunos que eles estariam sendo avaliados durante todo o período das aulas.

Ana: Pessoal, todo mundo já recebeu o texto?

Alunos: Sim!

Ana: lembrando que a participação de vocês também conta como avaliação, certo!? Alguém gostaria de começar a ler o texto pra mim?

[...]

(Cena da aula do dia: 21/10/14 – 1º B – Histórico da Química orgânica e teoria estrutural do carbono)

Ana: Então, lembrando gente que tudo isso pode cair na prova tá, e a participação na aula conta como uma nota extra no final, então seria legal se todo mundo pudesse participar né, assim eu posso tirar a dúvida de vocês, porque eu estou aqui para ajudar certo? E eu também quero e espero que vocês tirem notas altas! Alguém gostaria de ler...

(Cena da aula do dia: 22/10/14 – 1º B – Classificação dos átomos de carbono numa cadeia; Fórmulas químicas dos compostos orgânicos)

Ao questioná-la sobre o motivo dessa colocação inicial, Ana citou:

30. Ana: O João foi que mandou eu falar isso...
31. Pesquisadora: Foi o João que mandou você falar isso?
32. Ana: Foi. Que eles teriam que ser avaliados. Se não eles não prestam atenção. Se você não falar que não vale nota, não vai.
33. Pesquisadora: Eu percebi que todo o começo de aula vocês falam isso.
34. Ana: Aham
35. Pesquisadora: Mas por que o João falou? Só para fazer eles prestarem atenção?
36. Ana: Sim. Eu não gosto de falar isso, porque eles têm que aprender por interesse e não por pressão e nem assim funciona.

Nesse trecho, Ana utiliza a avaliação como uma forma de punição e diz que o autor dessa colocação é o João. Posteriormente, ela relata novamente sobre a utilização da avaliação e a obtenção da nota como punição:

220. Ana: ah eu acho tão chato falar isso: “Pessoal, lembrando que a participação também conta como nota, ok?”
221. Pesquisadora: Vocês usavam a avaliação como punição?
222. Ana: a gente precisava negociar com eles de alguma forma...

Contudo, os futuros professores não avaliaram aula a aula, o que seria adequado para a Sequência Didática. Eles avaliaram toda a sequência utilizando uma prova final (Anexo A), com questões discursivas e objetivas, e procuraram contemplar todos os conteúdos que trabalharam no decorrer da sequência.

Conforme discutimos na fase pré-ativa, essa avaliação é centrada no professor e é utilizada no ensino tradicional, o que não condiz com a proposta CTS de ensino.

No entanto, eles justificaram que essa foi uma exigência da professora regente da turma, que eles deveriam realizar uma prova final.

Ana reclama também da falta de disciplina dos alunos:

49. Ana: A gente não aguentava mais, eu estava com vontade de chorar. Enquanto estávamos lendo eles estavam conversando, eles falavam o tempo todo. O João fala que eu sou muito calma. Eles parecem que obedecem mais o João, porque ele é muito bravo.

Durante um momento da aula, Ana se exalta e diz: “[...] Quem tem que ter vontade de aprender aqui são vocês, certo? Quem tem que prestar vestibular são vocês! O interesse é de vocês [...]”. Ao assistir a esse desabafo, Ana expõe uma reflexão que identificamos como o **primeiro momento reflexivo** de alerta e estruturação:

*Ana: não é pra prestar vestibular que eles têm que aprender, eu sei! [...] eu não devia ter falado isso!*

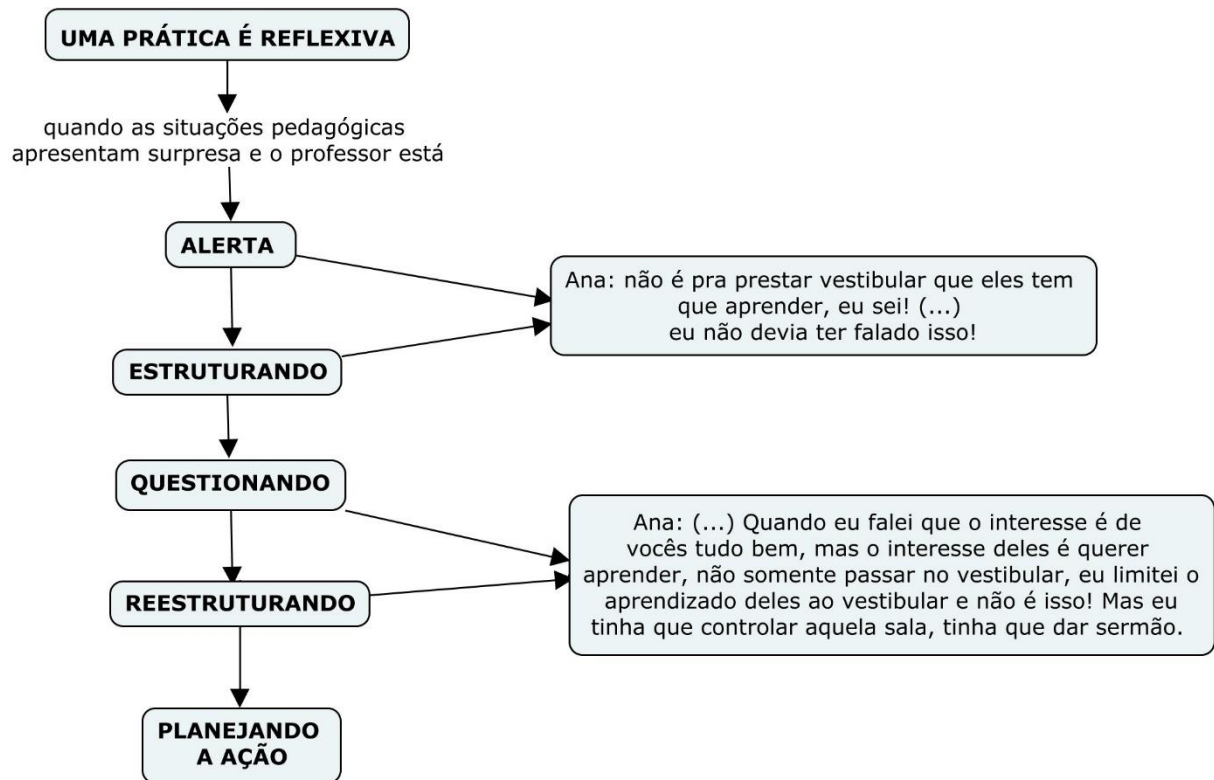
Na sequência, aparece no seu discurso o momento de Questionamento e Reestruturação:

*Ana: [...] Quando eu falei que o interesse é de vocês tudo bem, mas o interesse deles é querer aprender, não somente passar no vestibular, eu limitei o aprendizado deles ao vestibular e não é isso! Mas eu tinha que controlar aquela sala, tinha que dar sermão.*

Refletindo sobre a sua ação, Ana reconhece que o objetivo da sequência não era o ensino voltado somente ao vestibular, que deveria se preocupar com as questões de cidadania. Todavia, justifica sua fala à falta de disciplina dos alunos, como uma forma de controlá-los.

Segue um esquema que resume esse primeiro momento reflexivo de Ana.

**Figura 5 – Primeiro momento reflexivo de Ana**



**Fonte:** a própria autora.

Em uma reflexão de Ana na fase pré-ativa, ela justificou a indisciplina dos alunos como uma falha do professor, que não consegue alcançar a todos no processo de ensino/aprendizagem: “92. ANA: [...] ele só consegue atingir aquele pedaço de aluno, aquele público entendeu... por isso que o resto da sala fazem bagunça, por que eles não estão entendendo nada, e eles vão querer que os outros cinco não entendam”. Se validarmos essa colocação de Ana, podemos justificar a falta de disciplina dos alunos à sua inexperiência com a vivência escolar.

Na sequência, Ana vê uma cena em que eles buscam o conhecimento prévio dos alunos sobre óleos e gorduras de forma a conduzi-los nos seus questionamentos e, posteriormente, explorar os conceitos químicos de saturação e insaturação.

Ana: pessoal eu queria escutar um pouquinho a resposta de vocês. Qual foi o motivo da reclamação dos clientes?

Aluno X: O óleo ficou velho!

Aluno Y: ficou saturado

Aluno Z: palavras de cientista!!!

Ana: ficou velho...ficou saturado!

(João olha espantado com a resposta do aluno).

(Cena da aula do dia: 16/10/14 – 1º B – Problema envolvendo a temática Óleos e Gorduras e vídeo que discutia a problemática)

Nesse momento da aula, eles discutiam sobre a problematização inicial, perguntando aos alunos qual era o motivo da reclamação dos clientes da pastelaria da dona Joaquina, e um aluno respondeu: “o óleo ficou velho”.

152. Ana: [...] Primeiro a gente queria que eles falassem do problema de jogar na pia e da coleta também.

153. Pesquisadora: da coleta de óleo né?

154. Ana: É. E uma das meninas disse: minha mãe leva no Catuaí.

Todavia, ao assistir a aula, Ana viu que um aluno respondeu: “ficou saturado”. João e Ana, no momento da aula, apresentaram um semblante de espanto, porque eles estavam conduzindo os alunos partindo de um conceito de senso comum para alcançar o conceito científico, e um aluno logo deu uma explicação científica para o problema. A partir dessa cena identificamos o **segundo momento reflexivo** de alerta e estruturação:

*Ana: É, isso. Primeiro a gente queria falar sobre a parte ambiental mesmo. Mas não sei porque eles falaram que era saturada e tal.*

Em seguida, vem o questionamento:

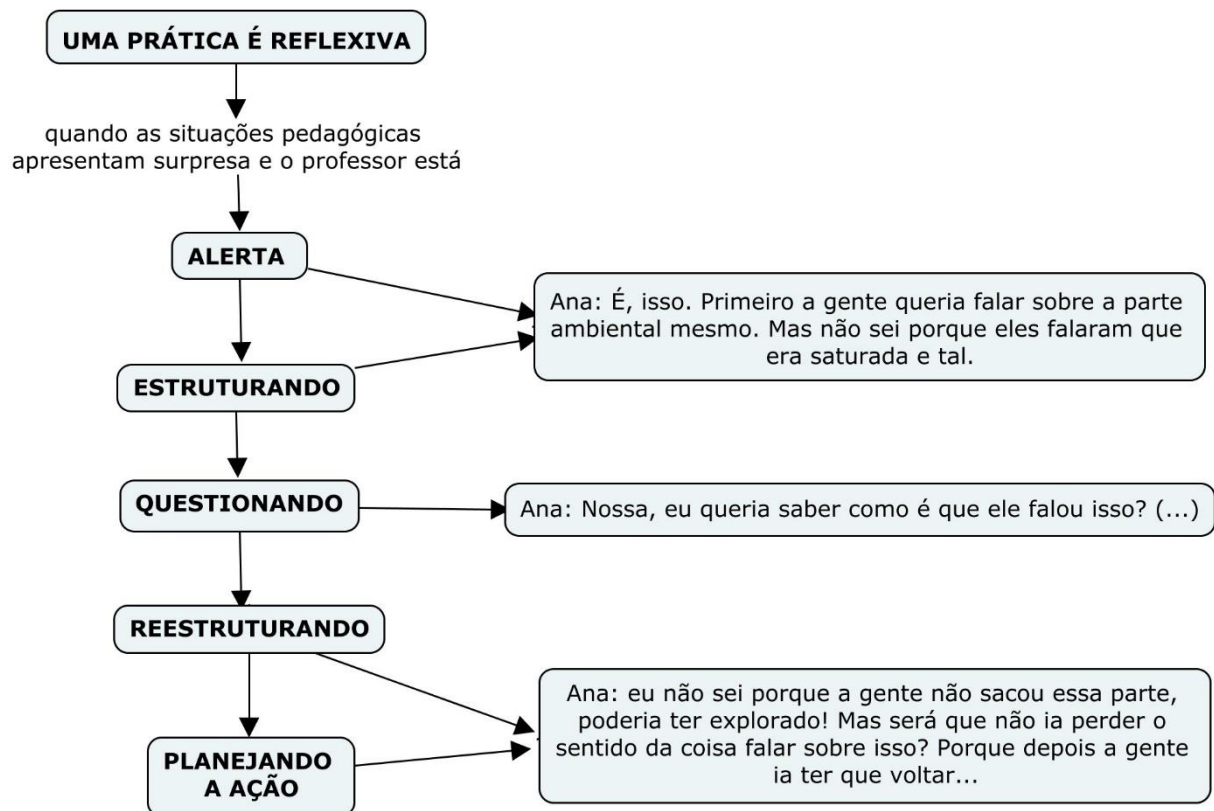
*Ana: Nossa, eu queria saber como é que ele falou isso? [...]*

Depois Ana reestrutura e planeja como se desenvolveria essa aula se tivessem utilizado a resposta do aluno:



Ana: eu não sei porque a gente não sacou essa parte, poderia ter explorado! Mas será que não ia perder o sentido da coisa falar sobre isso? Porque depois a gente ia ter que voltar...

**Figura 6** – Segundo momento reflexivo de Ana



**Fonte:** a própria autora.

Quando Ana é questionada a respeito da problematização inicial e do enfoque CTS dado a esse primeiro momento pedagógico, ela relaciona da seguinte forma:

210. Pesquisadora: E vocês conseguiram fechar bem a problematização daquela aula?

211. Ana: Sim. E eu acho que o CTS está bem nítido na hora que fala do esgoto e jogar na pia [...].

215. Ana: A sociedade é o problema que o óleo e a gordura causam na saúde e no ambiente quando é jogado no esgoto. A ciência está nessa parte que a gente começa a falar das insaturações e da saturação, do conceito químico envolvido. E a tecnologia, eu acho que são os postos de coleta, que ajudam a diminuir o problema.

216. Pesquisadora: A reciclagem do óleo?

217. Ana: Sim, eu acho que a tecnologia está envolvida aí, na reciclagem do óleo.

Analisando as falas de Ana, na problematização inicial, as relações entre ciência, tecnologia e sociedade são evidentes. Todavia, nas outras aulas que seguem a organização do conhecimento, é notável uma ruptura com qualquer vínculo com o enfoque CTS, uma vez que eles trabalharam de forma desvinculada da abordagem, apresentando uma aula da forma tradicional, com exposição dos conteúdos e com um único intuito: “tirar nota na prova”.

A fala a seguir relata um momento de Ana na fase interativa, em que ela resolvia a lista de exercícios:

Ana tenta dar início a aula mas os alunos conversam muito!

Ana: Pessoal, quem não está afim de assistir aula pode sair!  
Semana que vem tem prova e tudo que eu estou falando agora vai cair na prova, se alguém quiser colaborar pode sair!

Aluno: você pode abrir a porta?

Ana: eu abro a porta se ficar em silêncio ok?! Ta muito barulho e não consigo competir com vocês!

Ana abre a porta e diz:

Ana: quem não quiser assistir aula pode sair! Ninguém é obrigado a assistir aula!

Ana continua explicando o conteúdo na lousa e 4 minutos depois a indisciplina dos alunos incomoda novamente:

Ana: Pessoal aí do fundo! A aula já começou e eu não vou falar de novo. Se não quiser prestar atenção na aula vai sair, porque quem está aqui dentro quer prestar a atenção! Vocês querem tirar nota na prova não querem?

Aluno: eu quero!

Ana: então vocês tem que se esforçar no máximo para tirar boa nota na prova! Então colaborem! Qualquer dúvida pode interromper a aula pra perguntar qualquer coisa sobre o que eu estou explicando, tá bom?!

[...]

(Cena da aula do dia: 28/10/14 – 1º B – Classificação das cadeias carbônicas)

Ao assistir essa cena, Ana justifica a sua postura quanto ao conteúdo, o qual considera irrelevante, que a professora regente das classes selecionou para que eles trabalhassem:

253. Ana: era isso que a professora queria! A gente não queria, mas a professora obrigou a gente a dar prova!

254. Ana: ficou muito cansativo, muito chato esse conteúdo que ela deu pra gente. Ela queria se livrar dele e passou pra gente!!

255. Pesquisadora: você acha que se fosse outro conteúdo seria diferente?

256. Ana: não sei, mas acho que sim! É que não tinha muita coisa, ela limitou muito a gente esse foi o problema, ela não queria que a gente desse nada de grupo, ela disse quero a parte histórica e eu quero prova.

[...]

261. PESQUISADORA: E sobre esse conteúdo, para que ele vai servir? Você acha que é importante esse conteúdo que vocês explicaram? Claro que vocês não escolheram, foi a professora que deu, mas o que vocês acham?

262. ANA: eu acho que não. Eles precisam disso para saber classificar as cadeias mais pra frente nos grupos funcionais.

263. PESQUISADORA: e para que eles precisam saber classificar cadeia?

264. ANA: para nada! Mesmo! Eu acharia muito mais válido se a professora deixasse trabalhar com álcool, éter, sei lá... é que eu acho a Química orgânica muito chata! Eu acho muito teórica, muito pesada!

265. PESQUISADORA: é muita decoreba...

266. ANA: você viu, a gente não tinha muita saída, ela falou parte histórica, prova e classificação. Sei lá, se a gente tivesse mais tempo talvez a gente conseguisse pensar em um jogo, sei lá. Eu não consigo pensar nada agora! Aquele dia a gente quebrou a cabeça você lembra?

Outro questionamento que realizamos foi a respeito da lista de exercícios que eles planejaram e resolveram com os alunos:

273. Pesquisadora: e o que você acha dessa lista?

274. Ana: eu acho tradicional...

275. Pesquisadora: você acha que ela condiz com os objetivos da sua aula?

276. Ana: não! A gente tentou bater o pé com a professora para não dar os exercícios, mas não teve jeito

[...]

280. Ana: eu não queria dar lista de exercícios e prova né...

281. Pesquisadora: como você ia avaliar eles?

282: Ana: igual a gente fez no primeiro semestre que a gente avaliou eles com um jogo, eles tinham que construir um conceito pra poder jogar, que foi o super trunfo, eu acho que outro jogo igual foi o outro. Mas o João falou que não queria outro jogo, e acabou não sendo tanto

os 3 momentos como a gente pensou, o primeiro momento eu acho que foi bem nítido, o da pastelaria, o CTS.

Conforme o diálogo, Ana relatou sua insatisfação com a lista de exercícios e com a avaliação que resolveram, confirmando as afirmações que realizou na fase pré-ativa e divergindo da forma com que agiram na fase ativa.

Já sobre o enfoque CTS, nessa fase, ela concebe como uma consequência de um momento de contextualização, conforme ela afirma neste diálogo:

320. Ana: eu não acho que CTS seja fácil não, eu acho que numa aula se o professor mudar o estilo da aula dele sim, dá para colocar, mas nas aulas que a gente tem na maioria das escolas que é tradicional impossível, mas agora colocando, tentando contextualizar a aula, acho que o CTS é uma consequência.

321. Pesquisadora: como assim?

322. Ana: ah não sei, se você sempre dá exemplos da onde aquele conteúdo pode ser aplicado, do que você está vendo eletroquímica, onde ele pode ser usado, tratamento de efluentes por exemplo eles usam eletroquímica também, se você der a aplicação disso na sociedade acho que você envolve CTS...

323. Pesquisadora: se der um exemplo e der a aplicação dele você acha que está envolvendo CTS? É isso que você quis dizer?

324. Ana: eu acho que dá pra você começar a envolver, não sei, mas eu acho que dá para relacionar. Mas tem professor tem que mudar o estilo deles de dar aula, o tradicional não se encaixa no CTS, e é difícil sair dessa zona de conforto, os professores estão acostumados há trinta anos dando a mesma aula, então não é difícil, eles não têm nem que pensar, eles nem pensam mais, já está super automático.

Na fala em questão, Ana apresenta uma visão reducionista da abordagem CTS. Ela considera que o desenvolvimento de uma aula de forma contextualizada já carrega o enfoque CTS como sua base, e como já discutimos no capítulo 1 essa abordagem vai muito além de uma simples contextualização. O movimento CTS tem como objetivo, dentro da educação científica, o desenvolvimento de valores e da capacidade de tomada de decisão na sociedade científica e tecnológica (AULER, 2003; 2007; BAZZO, 1998; SANTOS; MORTIMER, 2000; SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

Além disso, tal abordagem contribui para auxílio aos estudantes que têm dificuldade com o ensino tradicional, já que coloca em evidência a relevância social do conhecimento científico, melhora a aprendizagem dos conceitos científicos e, como já mencionamos no parágrafo anterior como objetivo da abordagem CTS, ajuda os alunos a desenvolverem a capacidade da tomada de decisão, além de orientar os

professores para uma educação voltada à cidadania (AIKENHEAD *apud* SANTOS; AULER, 2011).

No que diz respeito à sequência no geral, Ana relatou que gostou da parte inicial da problematização, porém não ficou satisfeita com a aplicação do conhecimento e defendeu o modo lúdico de ensinar.

326. Ana: A sequência eu gostei até certo ponto, gostei que a gente usou problematização lá de óleos e gorduras, só que eu não gostei do fechamento eu queria ter feito outra coisa, eu não sei, alguma coisa que chamasse mais a atenção deles... um jogo, não sei...

327. Pesquisadora: porque você fala de jogo? Você vê o jogo como assim?

328. Ana: eu sei que é difícil o professor dar jogo assim em sala de aula, porque tem que ter muito domínio da sala porque jogo dispersa bastante, mas eu acho que jogo é uma ótima forma de ensinar, eu gosto do ludismo para ensinar alunos [...]

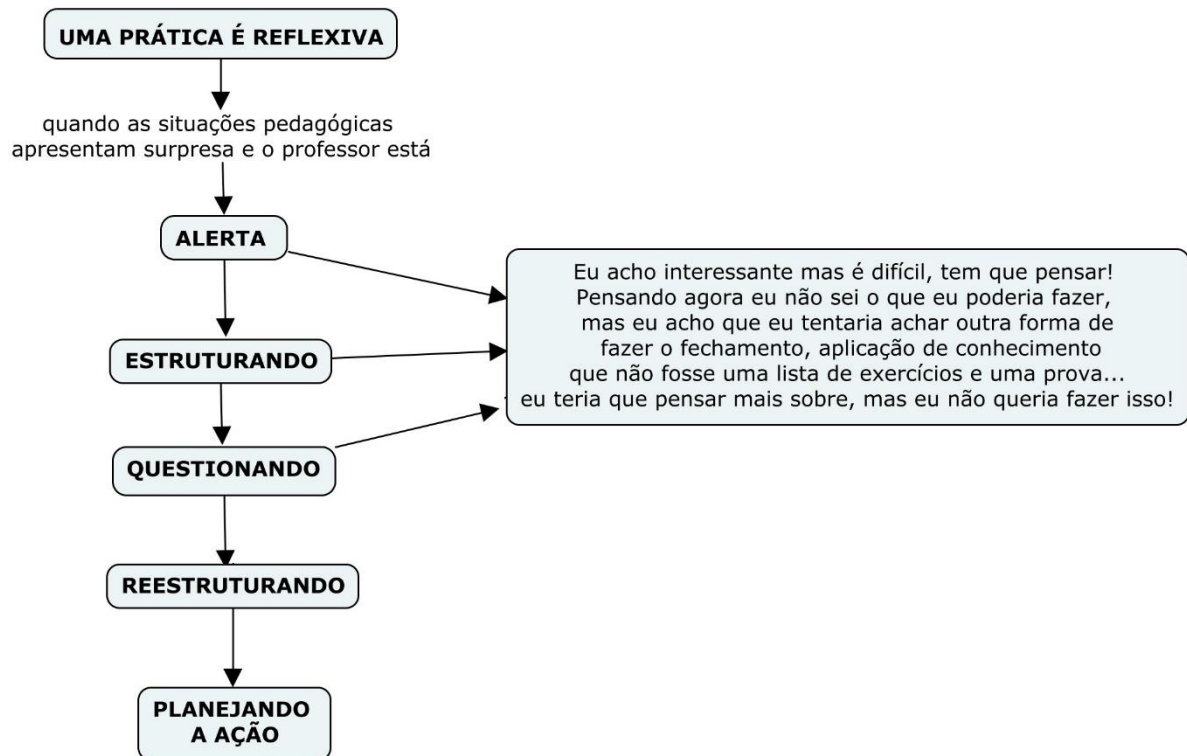
Quando Ana refletia a respeito do jogo, identificamos o **terceiro momento reflexivo** com o alerta, a estruturação e o questionamento seguinte:

*Ana: Eu acho interessante mas é difícil, tem que pensar! Pensando agora eu não sei o que eu poderia fazer, mas eu acho que eu tentaria achar outra forma de fazer o fechamento, aplicação de conhecimento que não fosse uma lista de exercícios e uma prova... eu teria que pensar mais sobre, mas eu não queria fazer isso!*

Nesse terceiro momento reflexivo, Ana referiu-se sobre o momento final da Sequência Didática com insatisfação. Apesar de não saber como proceder em aulas futuras, ela afirmou que a aplicação de uma prova e a resolução de uma lista de exercícios não seria a melhor forma de concluir uma Sequência Didática.

Como síntese desse terceiro momento, organizamos o esquema que compõe a Figura 7:

**Figura 7 – Terceiro momento reflexivo de Ana**



**Fonte:** a própria autora.

No trecho 326, anteriormente transcrito, Ana não citou o segundo momento pedagógico (organização do conhecimento) como algo que gostaria de mudar. Contudo, a abordagem tradicional prevaleceu nesse período da sequência, e conforme a fala anterior de Ana (trecho 324): “[...] *o tradicional não se encaixa no CTS* [...]”. Posteriormente, Ana confirma sua satisfação com o momento da organização do conhecimento:

336. Ana: o primeiro e segundo momento sim, que a gente tentou sempre na hora da explicação, na hora da apostila lá que a gente ficou explicando a classificação carbônica, sempre voltava nos óleos e gorduras, eu falei... mas o terceiro momento da lista de exercícios, a gente tentou pegar exercícios que falavam...

337. Pesquisadora: então, mas do enfoque CTS que eu quero dizer. Você acha que conseguiram elaborar/desenvolver toda sequência dentro da abordagem CTS ou teve alguns momentos que vocês fugiram?

338. Ana: eu acho que o terceiro momento não foi CTS, mas o primeiro e o segundo tentei fazer ser, a gente tentou!

Na sequência, perguntamos a Ana se ela acreditava que seus objetivos em relação à aprendizagem dos alunos foram alcançados, e o que ela achava que eles sabiam naquele momento após a sequência:

332. Ana: eu espero que eles tenham entendido com aqueles vídeos lá, que eles acham que os óleos e gorduras são vilões, mas que é essencial para vida também. Não sei, gostaria que eles tivessem entendido que óleo e gordura a gente tem que usar, mas tem que saber usar. Eu gostaria que eles tivessem entendido o mínimo do mínimo da orgânica que a gente conseguiu explicar para eles. Não sei mais o que eu esperaria.

333. Pesquisadora: você acha que eles conseguiram aprender?

334. Ana: eu acho que o mínimo sim. Na hora que a gente estava discutindo de óleos e gorduras eles sabem. O básico eles sabem, sabem o que fazer com óleo e gorduras que tem que descartar corretamente, na hora que falei os dados da poluição quando é jogado no mar, no rio, eles falaram: nossa é muita coisa! Então eles têm dimensão de quantidade.

As expectativas de aprendizagem que Ana apresenta referem-se à problematização, na qual os alunos conseguem posicionar-se a respeito da utilização dos óleos e das gorduras (conteúdo na dimensão atitudinal), sendo o suficiente para os alunos.

É evidente que Ana apresenta inquietação em relação à abordagem tradicional e se mostra insatisfeita com os momentos da Sequência Didática, os quais se desenvolveram dessa forma.

### 3.2.2 As Reflexões de João

Assim como foi com Ana, o primeiro questionamento que realizamos para João foi o porquê das falas iniciais em todas as aulas:

João: [...] pessoal ó só para lembrar aula passada vocês estão sendo avaliados em tudo principalmente no comportamento tá bom!

(Cena da aula do dia: 16/10/14 – 1º A – Problema envolvendo a temática Óleos e Gorduras; Vídeo que discutia a problemática)

João: a gente vai entregar um texto pra vocês e esse texto a gente vai usar nas próximas aulas, hoje, amanhã e semana que vem.

João: só lembrando vocês que, vocês estão sendo avaliados! Lembra da nossa avaliação como que está sendo?! Então tá bom!!! Alguém pode começar a ler pra gente?

(Cena da aula do dia: 21/10/14 – 1º A – Histórico da Química Orgânica)

A resposta foi bem parecida, ele justificou que seria uma forma que eles encontraram de tentar controlar a indisciplina dos alunos: “8. João: Para eles ficarem quietos, se não eles ficavam conversando. Era um jeito meio de controlar”.

Em um momento que citamos na fase pré-ativa, João subestima o conhecimento dos alunos e diz que eles nunca responderiam à sua pergunta. No entanto, ele se surpreendeu com a resposta que obteve:



JOÃO: Então hoje o tema da nossa aula será óleos e gorduras. Vocês têm familiaridade com esse nome? Onde que a gente usa eles? Pra que que eles servem? Pessoal vamos lá... Então a gente vai ter um problema aí pra vocês...

(Os Alunos conversam muito e João fica incomodado)

JOÃO: Pessoal ó só para lembrar aula passada vocês estão sendo avaliados em tudo principalmente no comportamento tá bom! Alguém pode ler pra gente?

(Aluno lê o problema)

JOÃO: Então o que ela estava fazendo (Dona Joaquina)? O que falou no comecinho do texto? Então elas estavam fritando os pastéis até ficar bem escuro para depois trocar o óleo, só que ela estava perdendo clientes, e agora?

(João pergunta para os alunos o motivo da dona Joaquina perder os clientes e pede para eles responderem e entregar a resposta em folha separada)

JOÃO: vocês têm 8 minutos para responder, colocar o nome e não precisa copiar pergunta só a resposta.

ANA: pessoal eu queria escutar um pouquinho a resposta de vocês. Qual foi o motivo da reclamação dos clientes?

ALUNO X: O óleo ficou velho!

ALUNO Y: ficou saturado

ALUNO Z: palavras de cientista!!!

ANA: ficou velho...ficou saturado!

(João olha espantado com a resposta do aluno).

(Cena da aula do dia: 16/10/14 – 1º A – Problema envolvendo a temática Óleos e Gorduras; Vídeo que discutia a problemática)

Ao assistir a essa cena João relatou:

18. JOÃO: está ficando saturada, e eu NOOSSAAA... [risos]

19. PESQUISADORA: tipo, como você sabe isso?

20. JOÃO: volta o vídeo, olha a minha cara! [risos]

Aqui, para melhor compreensão das reflexões de João, vamos colocar a transcrição de um trecho da fase interativa em que João explicava sobre as gorduras saturadas e insaturadas:

João: A gente viu no vídeo que a melhor gordura pra nós são as insaturadas provenientes dos vegetais. Quando a gente usa óleo de soja e de milho a maioria deles são vegetais insaturados, quando a gente começa a utilizar bastante e esquentar bastante ele vai começar a saturar o óleo insaturado.

Aluno: igual a fritar a comida com azeite

João: É! E por que não adianta? Porque ele é rapidamente saturado, é melhor fazer com óleo de soja que ele possui mais insaturações. Oh, não é assim, mas um exemplo, o óleo de soja seria aquele último ali (mostrou uma estrutura que estava no slide) com três insaturações enquanto a que o azeite seria aquele primeiro com uma insaturação. Então é mais fácil quebrar uma insaturação do que várias. Então o azeite é monoinsaturado. Ele é bom para colocar em salada e tal... Então por que a Dona Joaquina estava perdendo os clientes?

Aluno: Porque ela era porca!

João: Então os clientes começaram a ter fortes dores, começaram a ter problemas cardíacos, por quê? Porque o óleo insaturado começava a saturar a temperaturas quentes várias vezes.

[...]

(Cena da aula do dia: 16/10/14 – 1º A – Problema envolvendo a temática Óleos e Gorduras; Vídeo que discutia a problemática)

Ao assistir a essa cena, surge uma indagação de João, e ele interrompe o vídeo dizendo:

39. João: é verdade isso?
40. Pesquisadora: você pensou na hora da aula isso aqui?
41. João: sim. Foi assim um *start*...
42. Pesquisadora: foi um *start* que deu na hora?
43. João: sim
44. Pesquisadora: porque o azeite é insaturado e o óleo de soja também...
45. João: isso...
46. Pesquisadora: e você conseguiu comparar falando que o óleo de soja tem mais insaturações do que o azeite, então é mais difícil de quebrar as insaturações do óleo de soja do que do azeite. E ele é mesmo mais insaturado?
47. João: Essa é uma pergunta difícil, foi uma coisa assim: ah eu tenho que falar alguma coisa sobre isso e eu vou inventar esse negócio agora... Eu fiquei pensando: azeite fala que não pode mas o óleo é usado, vou falar que o óleo tem mais e é mais difícil quebrar mais do que uma só.

Na fala anterior, podemos identificar o primeiro momento de alerta que João teve:

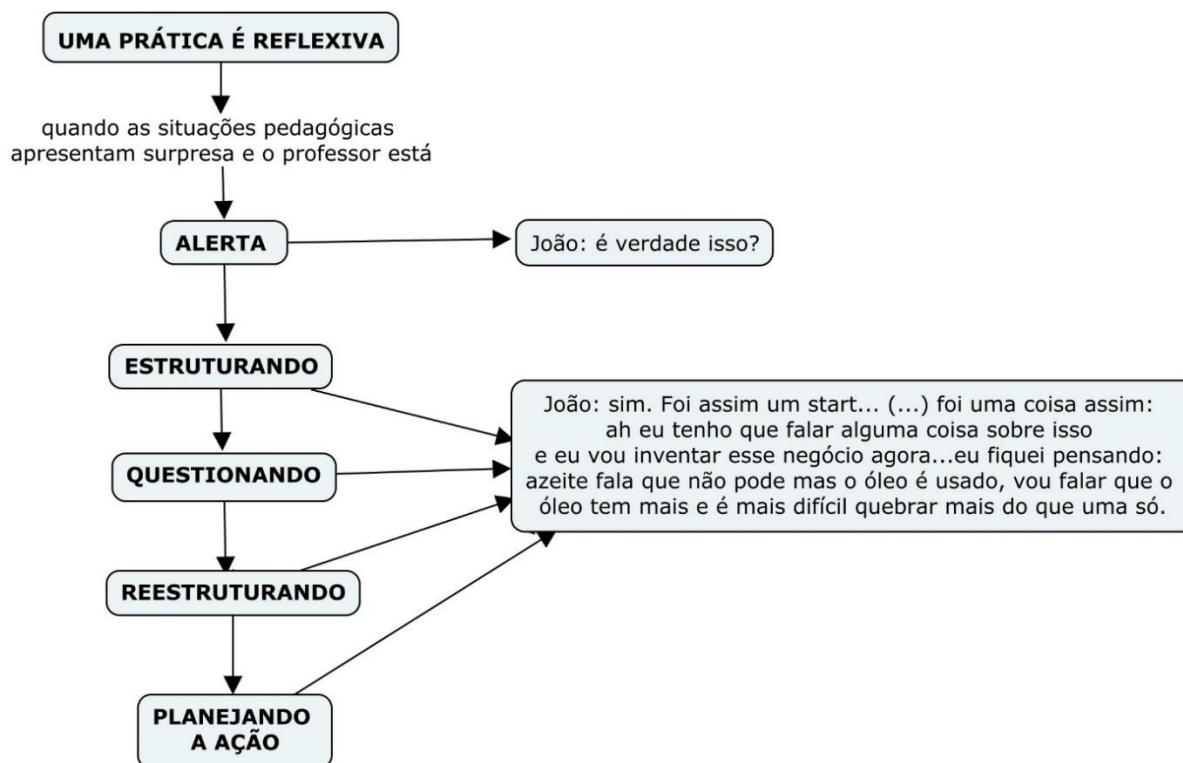
João: é verdade isso?

Continuando, ele passa pelo processo de estruturação, questionamento, reestruturação e planejamento de sua ação:

João: sim. Foi assim um start...  
[...] foi uma coisa assim: ah eu tenho que falar alguma coisa sobre isso e eu vou inventar esse negócio agora... eu fiquei pensando: azeite fala que não pode mas o óleo é usado, vou falar que o óleo tem mais e é mais difícil quebrar mais do que uma só.

Desde a fase pré-ativa, podemos perceber que faz parte do perfil de João a prioridade pelo conteúdo científico como um fim em si mesmo, isto é, a exposição do conteúdo em detrimento das estratégias de elaboração do conhecimento por parte dos alunos. Assim, quando ele se depara com algum questionamento que confronta seu referencial cognitivo, ele busca uma forma de se sobressair. Em síntese, esse momento reflexivo está representado no esquema a seguir:

**Figura 8** – Primeiro momento reflexivo de João



**Fonte:** a própria autora.

Nessa próxima cena da fase interativa, João tem dúvidas ao explicar um conceito químico:

João [...] quais desses compostos são orgânicos? Vamos falar primeiro a fórmula molecular deles... Qual que é a fórmula molecular desse aqui?  
 Aluno:  $\text{SO}_2$ ...  
 João: e esse aqui?  
 Aluno:  $\text{CO}_2$   
 [...]  
 Aluno: eu sei que o  $\text{CO}_2$  não é orgânico...  
 João: não é orgânico.  
 Aluno: não é? Por quê?  
 João: ele não é orgânico! está aqui no texto. Esse aqui também não é! É ou não é?  
 Aluno: É um pouquinho...  
 João: é mais ou menos então!

(Cena da aula do dia: 21/10/14 – 1º A – Histórico da Química Orgânica)

João não sabe responder ao questionamento do aluno e concorda com a afirmação de um aluno de que um composto é mais ou menos orgânico. Ao assistir à

cena, ele pergunta à pesquisadora: “123. João: Por que o CO<sub>2</sub> não é orgânico? Eu não sei!”. Novamente, João deparou-se com uma situação de dúvida em relação ao conteúdo e procurou sobressair-se.

Quando questionado a respeito da prova, se ele havia gostado ou não, João respondeu:

217. Pesquisadora: O que você me fala da prova? O que você acha da prova, da lista de exercícios? Faria de novo do mesmo jeito ou mudaria?

218. João: prova perfeita! não sei... se eu fosse fazer teria muito trabalho [...] essa lista já estava pronta era mais fácil, é sério a gente pegou pronto [...].

220. [...] mas a prova a gente fez... a prova a gente fez um dia antes... Ana faz cinco questões que eu faço cinco [...] tanto é que fiz verdadeiro falso e ela também...

221. Pesquisadora: vocês não sentaram e planejam juntos?

222. João: não! [...].

225. Pesquisadora: se fosse fazer novamente, você mudaria ou faria no mesmo estilo? O que você acha?

226. João: sim, acho faria no mesmo estilo! não sei...

227. Pesquisadora: para você está bom? Você gostou? Isso que eu queria saber... Você acha que ficou boa a prova?

228. João: eu achei legal, gostei!

João, desde o início da fase pré-ativa até a pós-ativa, apresentou maior preocupação com o conteúdo em si, o que comprova sua satisfação com a prova conteudista.

Em se tratando do enfoque CTS, João considera que a problematização inicial foi desenvolvida dentro do enfoque, todavia, o restante da sequência foi desenvolvido da forma tradicional.

58. Pesquisadora: [...] e você acha que essa aula que vocês elaboraram foi sob enfoque CTS ou não?

59. João: não faz pergunta difícil! de verdade, eu não sei! Eu acho que foi mas tem horas que eu acho que não foi

60. Pesquisadora: tá, então você acha que algumas partes foram e outras não?

61. João: eu acho que foi só a problematização inicial foi...

62. Pesquisadora: e depois a explicação com aqueles textos você acha que não foi?

63. João: é! Depois foi o tradicional!

Com isso, fica clara a visão de João a respeito da abordagem: ele aceitou o desafio de buscar a elaboração da sequência sob o enfoque CTS, mas não

apresentou qualquer insatisfação com a metodologia tradicional. Para ele, as provas, as listas de exercícios e as aulas expositivas são satisfatórias.

234. João: eu não sei, se é pro CTS ou qualquer outra coisa, eu não sei como fazer isso para explicar os conteúdos mesmo... eu não sei! Pra nada! Até pra, não sei se a organização de conhecimento tinha que ser de uma maneira diferente, mas eu não sei explicar o conteúdo se não da maneira tradicional, não sei!

235. Pesquisadora: você consegue colocar alguma coisa antes e talvez no final, mas no conteúdo não? É isso que você está falando?

236. João: sim! Não tenho a mínima ideia...

237. Pesquisadora: repensaria nisso se fosse elaborar?

238. João: é mas eu não sei o jeito assim... mas não é um preconceito contra o CTS!

João também relatou que acredita ter atingido os objetivos que propuseram na fase pré-ativa e que os alunos que prestaram atenção na aula conseguiram aprender tudo o que eles ensinaram. Ele relata, no entanto, que não sabe como desenvolver uma aula ou uma Sequência Didática com o enfoque CTS e comenta como foi que estudou essa abordagem na graduação:

259. JOÃO: Também acho, porque não sei, tipo não sei como são as ideias, eu sei que tem que ter ciência, tecnologia e sociedade, e o ambiente junto, mas eu não sei como ser trabalhado...

260. PESQUISADORA: Mesmo você tendo a disciplina de estágio, você tem essa dificuldade de... você acha que não foi suficiente aquela aula lá?

261. JOÃO: Não, porque mandaram fazer um resumo. Deu um artigo e fazer um resumo do artigo.

262. PESQUISADORA: Foi isso a aula de CTS de vocês?

263. JOÃO: Mas ela discutia os resumos, falava, passava no quadro. Mas esse dia acho que eu não fui.

264. PESQUISADORA: Você não lembra?

265. JOÃO: Não lembro, que eu lembro que ela falava que tudo era para ler e fazer resumo, todos os artigos era para fazer resumo, tudo quem tinha que fazer para mim era a Ana.

266. PESQUISADORA: Você não fazia nenhum? Você não gosta?

267. JOÃO: Nossa... ainda mais essa coisa chata, única coisa que eu li foi de experimento, experimentação no Ensino de Química...

268. PESQUISADORA: Você gostou? Você não gosta dessa parte, vamos fala verdade, essa parte do ensino se acha que tem que ficar lendo e você não gosta muito? É por isso que prestou o mestrado na área dura? Foi por isso?

269. JOÃO: Não! Eu gosto do ensino, só que eu acho que é muita ideia para pouca prática, não sei explicar...

270. PESQUISADORA: Se acha que não teria que ser só discussão em sala, se acha que teria que ser tipo mini aula tipo assim em sequência, alguma coisa assim ou não?

271. JOÃO: não, eu falo assim... como eu te explico... é que ..eu acho que aqui ensina para uma sala ideal, sabe que ninguém, vai estar todo mundo assim, vai trazer tudo prontinho lá de casa os conhecimentos prévios perfeitos... É a mesma coisa de um caso ideal, não existe!

João afirma que não se recorda de nada do que foi discutido na disciplina de estágio no ano anterior sobre a abordagem CTS e diz que a aula não foi suficiente para a compreensão, contudo, ao menos apresentou interesse em ler os artigos para a discussão durante as aulas. Disse, ainda, gostar da área de ensino, mas reclama que o ensino é pensado para alunos ideais, diferentemente do que ocorre na realidade. Quanto aos momentos reflexivos, João apresentou apenas um alerta durante todo o diálogo.

Considerando que um professor reflete sobre a sua prática quando esta apresenta algo que o intriga, o que ocorreu foi que João apresentou satisfação com a sua prática e, por isso, não refletiu sobre a mudança para as futuras aulas.

### 3.3 COMPARATIVO DAS FASES PRÉ-ATIVA X PÓS-ATIVA

Em seguida, apresentamos três quadros que nos auxiliam nas discussões: dois deles (Quadros 8 e 10) resumem as principais concepções de Ana e de João nas fases pré-ativa e pós-ativa; já o Quadro 9 elaboramos com base na análise dos vídeos da fase ativa.

O quadro seguinte (Quadro 8) traz em síntese as principais concepções de Ana e de João na fase pré-ativa, sendo que os focos das reflexões foram escolhidos com base nas discussões recorrentes dos futuros professores.

**Quadro 8 – Concepções de Ana e de João na fase pré-ativa**

<b>Foco das reflexões</b>	<b>Concepção de Ana</b>	<b>Concepção de João</b>
Professor	Como um instrumento no processo de ensino/aprendizagem; orientador que conduz o aluno durante o processo para que ele chegue às respostas de suas indagações sozinho (concepção construtivista de ensino)	Não apresentou
Aprendizagem	Ocorre com a transposição da teoria para a prática; quando o aluno é capaz de colocar em prática aquilo que discutiu com o professor na teoria	Não apresentou
Aluno	Sujeito crítico e ativo socialmente	Não apresentou
Indisciplina	Como uma falha do professor, que não consegue atingir todos os alunos no processo de ensino/aprendizagem	Não apresentou
Sequência Didática	Preocupação com a utilização de temas sociocientíficos para dar início à sequência	Preocupação com qual conteúdo irá conter e com a organização cronológica ou de abrangência; sem atentar-se a alguma metodologia ou ao processo de ensino
Ensino	Por investigação, para conduzir o aluno à criticidade e a realizar juízos de valor sobre situações diárias	Não apresentou
Objetivo da aula	Fazer o aluno refletir sobre o assunto em questão e formar uma opinião sobre ele; e que ele compreenda os conceitos e consiga distinguir as diferentes cadeias	Que o aluno seja capaz de compreender os conceitos da Química orgânica
Enfoque CTS	Utilizar experimento, jogo ou dinâmicas já faz com que a aula contemple essa abordagem; tem dúvida se envolver uma questão de saúde em vez de uma questão ambiental continua a ser CTS; preocupa-se com a formação do aluno crítico	Não sabia o que fazer e como fazer, se deveria acontecer em um momento ou durante toda a sequência
Conhecimento prévio	Faz parte do senso comum; deve ser a base para se chegar ao conhecimento científico	Faz parte do senso comum; Muitos conhecimentos prévios são quase científicos; João subestimou o conhecimento prévio dos alunos
Conhecimento científico	É complementar ao prévio; o aluno só procura o científico quando o conhecimento prévio que ele tem não é suficiente	Em algumas situações, é a verdade absoluta; Em outras situações concorda com Ana quando ela afirma que o



		aluno só procura o conhecimento científico quando o prévio que ele tem não é suficiente
Avaliação	Processual e utilizando-se de diferentes instrumentos; se os alunos apresentam falhas em um mesmo ponto, identificadas por uma prova, significa que a falha é do professor no processo de ensino/aprendizagem; posteriormente, planeja uma prova acumulativa de todo o conteúdo da sequência	Para identificar se os alunos aprenderam o que o professor ensinou; se os alunos apresentam falhas em um mesmo ponto, identificadas por uma prova, significa que a falha é do professor no processo de ensino/aprendizagem

**Fonte:** a própria autora.

O Quadro 9 se refere a uma síntese da análise das videoaulas desenvolvidas pelos estudantes. Portanto, assistindo aos vídeos da fase ativa, analisamos a prática educativa dos estudantes, a qual revelou aspectos que identificamos como sendo significativos para desenvolver as atividades CTS. Assim, decorrente das ações práticas dos estudantes durante as aulas, elaboramos o Quadro 9, no qual identificamos os temas, os elementos e as suas respectivas descrições ou inserção nas atividades desenvolvidas.

**Quadro 9** – Temas e aspectos decorrentes da análise da fase ativa

<b>Temas</b>	<b>Aspectos</b>
Professor	Problematização inicial: discute questão que envolve os aspectos CTS; ouve e discute com os alunos suas opiniões. Organização do conhecimento: transmissor do conhecimento científico. Aplicação do conhecimento: autoritário; o centro dentro do processo, já que é ele quem planeja, aplica e corrige a prova.
Aprendizagem	Problematização inicial: contextualizada e crítica. Organização do conhecimento: acúmulo do conteúdo científico. Aplicação do conhecimento: acúmulo e reprodução dos conteúdos científicos apresentados no momento anterior, reproduzidos em uma prova.
Aluno	Problematização inicial: interage e constrói os conhecimentos junto ao professor. Organização do conhecimento: recebe os conceitos que o professor transmite; exercita o que o professor passou com o auxílio de uma lista de exercícios. Aplicação do conhecimento: responde a uma prova acumulativa com tudo o que foi trabalhado durante toda a sequência.
Indisciplina	Foi recorrente, e os futuros professores não souberam como lidar com ela. Na busca por um controle, faziam ameaças utilizando a avaliação.
Sequência Didática	Na problematização inicial, a sequência foi desenvolvida sob o enfoque CTS, já na organização e na aplicação do conhecimento, foi desenvolvida de acordo com o ensino tradicional.
Ensino	CTS (na problematização inicial) e tradicional (na organização e na aplicação do conhecimento).
Objetivo da aula	Ensinar o conteúdo de Química orgânica de forma contextualizada.
Enfoque CTS	Como um momento durante a sequência, e não como uma abordagem em todas as aulas.
Conhecimento prévio	Identificado inicialmente durante os questionamentos da problematização, porém não o utilizaram para dar continuidade no desenvolvimento das outras aulas.
Conhecimento científico	Transmitido aos alunos.
Avaliação	Para identificar se os alunos aprenderam o que o professor ensinou; se os alunos apresentam falhas em um mesmo ponto, identificadas por uma prova, significa que a falha é do professor no processo de ensino/aprendizagem.

**Fonte:** a própria autora.

Assim como na fase pré-ativa, procuramos identificar as principais concepções de Ana e de João na fase pós-ativa, construindo, então, o Quadro 10.

**Quadro 10** – Concepções de Ana e de João na fase pós-ativa

<b>Foco das reflexões</b>	<b>Concepção de Ana</b>	<b>Concepção de João</b>
Professor	Não apresentou	Não apresentou
Aprendizagem	Durante a fase ativa, Ana chama a atenção dos alunos e diz que eles é que devem ter vontade de aprender, já que são eles que terão que passar no vestibular. Ao assistir a cena, Ana disse que não era somente para passar no vestibular que os alunos deveriam aprender, que ela limitou o aprendizado deles e fez isso para tentar controlar a indisciplina da turma. Contudo, não apresenta maiores reflexões sobre a aprendizagem nessa fase	Não apresentou
Aluno	Não apresentou	Não apresentou
Indisciplina	Um incômodo muito grande para Ana, ela relatou por diversas vezes que ficava desesperada e dava vontade de chorar, porque os alunos não paravam de conversar, e que isso atrapalhou muito as aulas	Afirmou que atrapalhou o andamento da sequência
Sequência Didática	O conteúdo que eles trabalharam durante toda a sequência não era importante para o aluno, mas que era uma exigência da professora regente	Após vários questionamentos que instigavam a reflexão de João, ele afirmou que o conteúdo da sequência não vai ser útil em nada para o aluno, a não ser o que discutiram na problematização inicial sobre o problema de óleos e gorduras. João disse que gostou da sequência
Ensino	Não apresentou	Não apresentou
Objetivo da aula	A lista de exercícios não condizia com os objetivos da aula; que compreendessem a diferença entre óleos e gorduras e quando utilizá-los, e os conceitos mínimos da Química orgânica	Acredita que atingiram os objetivos propostos para a aula
Enfoque CTS	O primeiro e o segundo momentos pedagógicos foram sob enfoque CTS; o terceiro, não	Ele ensinou sobre a reciclagem do óleo, mas contou que jogava na pia. Afirmou que a problematização inicial foi sob enfoque CTS, o restante foi conforme o ensino tradicional
Conhecimento prévio	Não apresentou	Não apresentou
Conhecimento científico	Não apresentou	Não apresentou

Avaliação	Ela não gostou da prova realizada por eles na fase ativa e justificou que foi uma exigência da professora regente; defendeu uma avaliação diferenciada, por meio de um jogo, por exemplo	Como uma punição para a indisciplina dos alunos; João gostou da prova e disse que faria da mesma forma se tivesse outra oportunidade, mesmo sabendo que o resultado da prova foi péssimo; afirmou que pegaram a prova pronta, não planejaram juntos
-----------	--	---

**Fonte:** a própria autora.

Discutimos aqui os principais aspectos das reflexões de Ana e de João relacionados às fases pré e pós-ativa.

Sobre o papel do professor e o processo de ensino/aprendizagem, Ana apresenta concepções que vão ao encontro do que propõe o enfoque CTS, porém suas ações na fase ativa não condizem com suas concepções.

Analisando o foco aprendizagem na fase pré-ativa, Ana defende que o aluno aprende quando ele consegue realizar a transposição da teoria que discutiu com seu professor em sala de aula para uma situação prática do seu dia-a-dia, e que apresenta relação com o ensino sob o enfoque CTS. Contudo, na fase ativa, Ana fala para os alunos que eles deveriam aprender para passar no vestibular, bem característico do sistema tradicional de ensino. Já na fase pós-ativa, ao assistir a cena da aula, Ana reconhece que limitou a aprendizagem dos alunos ao realizar essa afirmação durante a aula. Assim, concluímos que, teoricamente, Ana tem uma concepção de aprendizagem que se aproxima do enfoque CTS, mas, na prática, age de forma contrária.

Quando o foco é o aluno, na fase pré-ativa, Ana o descreve como um sujeito crítico e participativo. Na fase ativa, em alguns momentos, ela permite que eles expressem suas opiniões e discorram sobre o assunto, mas em outros, trata-os como ouvintes, passivos diante das situações. E, da mesma forma, Ana planeja conforme as proposições CTS, mas executa de forma condizente com o ensino tradicional, e não discorre sobre esse foco na fase pós-ativa.

A Indisciplina foi citada por Ana na fase pré como uma falha do professor, que não consegue atingir a todos os alunos com suas particularidades em sala de aula, os quais, por não compreenderem o que o professor explica, acabam se dispersando e atrapalhando toda a turma. Todavia, Ana reclamou muito da indisciplina dos alunos, e João, que apresentou uma postura vigorosa durante a aula, relatou que a indisciplina era maior na sala que Ana lecionava. Isso nos leva a refletir que, devido à sua

inexperiência e à sua postura serena, ela não conseguiu contemplar todos os alunos no processo de ensino/aprendizagem.

Em relação à Sequência Didática na fase pré-ativa, Ana a planejava com a preocupação de trabalhar um tema sociocientífico condizente com as proposições CTS; enquanto João preocupava-se apenas com a ordem cronológica do conteúdo, de forma condizente com as proposições do ensino tradicional. Entretanto, refletindo sobre a fase ativa, na qual iniciaram com um tema e depois abandonaram e foram para o conteúdo fora de um contexto, João e Ana afirmaram que aquele conteúdo em si não era relevante para a vida social do aluno e que o único momento que condizia com a abordagem CTS era a Problematização Inicial. Mesmo assim, João disse estar satisfeito com a sequência que desenvolveram, ao contrário de Ana.

Sobre o enfoque CTS, inicialmente, Ana apresenta uma visão reducionista de que a utilização de jogos ou de experimentos já torna uma aula CTS e, assim como João, tinha dúvidas sobre como desenvolver a sequência. Na fase ativa, eles orientaram os alunos sobre o descarte incorreto do óleo, mas na fase pós-ativa, João comentou que descartava o óleo que utilizava em sua casa em local inapropriado.

No início da fase pré-ativa, Ana apresentou uma concepção de avaliação processual e que utiliza instrumentos diversificados, adequada para uma Sequência Didática e de acordo com a abordagem CTS. Posteriormente, Ana e João pegaram algumas questões prontas e elaboraram uma prova como avaliação de toda a sequência, apropriada ao ensino tradicional. Na fase pós-ativa, João relatou satisfação, ao contrário de Ana, que justificou a prova como uma exigência da professora regente.

Zabala (1998) faz a análise das sequências didáticas de acordo com: os conhecimentos prévios; a significância e a funcionalidade dos novos conteúdos; o nível de desenvolvimento; a zona de desenvolvimento proximal; o conflito cognitivo e a atividade mental; a atitude favorável; a autoestima e o autoconceito; e o aprender a aprender. Para realizar essa análise, o autor propõe algumas perguntas, que respondemos na sequência:

Na Sequência Didática existem atividades:

- a) Que nos permitam determinar os *conhecimentos prévios* que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem?
- b) Cujos conteúdos são propostos de forma que sejam *significativos e funcionais* para os meninos e as meninas?

- c) Que possamos inferir que são adequados ao *nível de desenvolvimento* de cada aluno?
- d) Que representem um desafio alcançável para o aluno, quer dizer, que levam em conta suas competências atuais e as forçam a avançar com a ajuda necessária; portanto, que *permitam criar zonas de desenvolvimento proximal* e intervir?
- e) Que provoquem um *conflito cognitivo* e promovam a *atividade mental* do aluno, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios?
- f) Que promovam uma *atitude favorável*, quer dizer, que sejam motivadoras em relação a aprendizagem dos novos conteúdos?
- g) Que estimulem a *auto-estima* e o *autoconceito* em relação às aprendizagens que se propõe, quer dizer, que o aluno possa sentir que em certo grau aprendeu, que seu esforço valeu a pena?
- h) Que ajudem o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o *aprender a aprender*, que lhe permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens? (ZABALA, 1998, p. 63-64).

Com base nisso, propomos algumas respostas:

- a) Ana e João não tiveram um momento no qual identificaram o conhecimento prévio dos alunos para posteriormente planejar a Sequência Didática com base nesses conhecimentos; e os questionamentos que fizeram inicialmente não foram respondidos por todos os alunos, e por isso não podemos afirmar que identificaram os conhecimentos prévios.
- b) Consideramos que sim. Com a problematização inicial, Ana e João apresentaram a necessidade da compreensão da diferença entre os óleos e as gorduras e partiram dessa discussão para apresentar os conteúdos.
- c) As atividades desenvolvidas durante a Sequência Didática não atentaram-se para as particularidades dos alunos. Assim como os conhecimentos prévios, no início da problematização, eles poderiam questionar os alunos para compreender os conhecimentos que eles possuem com a resolução do problema e buscar o desenvolvimento da sequência de acordo com as especificidades dos alunos.
- d) Ana e João não realizaram atividades desafiadoras para o aluno, já que os conteúdos foram expostos de forma pronta e acabada no segundo momento pedagógico, sem criar zonas de desenvolvimento proximal.
- e) Assim como relatamos na categoria 1 (Papel do professor no processo de ensino/aprendizagem), Ana defende a necessidade da promoção do conflito cognitivo, e, na categoria 6, ela relata que é essencial o professor identificar o conhecimento prévio e, a partir dele, trabalhar com o aluno para chegar ao

conhecimento científico. Todavia, durante a fase ativa, com a problematização inicial, eles não conseguiram identificar os conhecimentos prévios de todos os alunos, o que seria necessário para realizar a ancoragem com os conceitos subsunçores (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980), e tampouco promoveram o conflito cognitivo e a atividade mental do aluno.

- f) Consideramos que a problematização inicial foi uma atividade motivadora, pois percebemos o interesse por parte dos alunos durante esse momento da aula. Contudo, nas fases de organização e de aplicação do conhecimento, Ana e João não estabeleceram relações suficientes com a problematização para que os alunos mantivessem o interesse.
- g) Em determinado momento que citamos na análise da fase pós-ativa, Ana e João poderiam dar sequência à resolução do problema que propuseram com a resposta de um aluno, entretanto, eles ignoraram essa e outras respostas. Por isso, podemos inferir que eles não potencializaram a imagem dos alunos de forma a promover a autoestima e o autoconceito.
- h) Ana e João poderiam explorar essas habilidades se propusessem outros problemas para que os alunos resolvessem utilizando os conceitos que foram discutidos. Por isso, não podemos afirmar que essas atividades promoveram a autonomia do aluno.

De acordo com Ana, os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais estão na sua concepção de forma equilibrada, porém, não estável. Para ela, as atividades devem contemplar as três dimensões, partindo-se das situações-problemas, de modo que os alunos identifiquem os procedimentos de solução e tomem decisões (atitudes) ao escolherem a resolução, para, assim, o professor e os alunos negociarem os significados dos conceitos. Entretanto, consideramos que essa possibilidade está em processo de estabilização para Ana. Ela necessita de várias situações na sua prática com os alunos para confirmar essa sua concepção. Já João prioriza os conteúdos conceituais como um fim em si mesmo, sendo que o aluno, conhecendo os conceitos, poderia compreender os caminhos de solução e tomar atitudes para as suas escolhas. Contudo, na sua lógica, não necessariamente os conteúdos conceituais possuem esse potencial de implicações. Em se tratando do enfoque CTS, como viemos discorrendo, o seu principal propósito é proporcionar ao aluno o desenvolvimento do pensamento crítico, o que lhe permite a tomada de

decisão mediante as situações em sua rotina diária e que exige a construção de um conteúdo atitudinal.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao discorrermos sobre esta pesquisa, percebemos que Ana e João trataram da temática de óleos e gorduras somente no primeiro dia de aula, com a problematização inicial, e depois comentaram em uma eventual questão da prova. Nas outras aulas, os futuros professores ensinaram a classificação das cadeias e propuseram exercícios que são resolvidos de forma mecânica. O que nos leva a afirmar que a Sequência Didática apresentou apenas um pequeno momento CTS, na problematização. Todavia, preferencialmente, opta-se por um problema real e contextualizado a ser discutido e solucionado em momentos posteriores em vez de um problema fictício.

Quanto às concepções e à prática de Ana, podemos concluir que: ela preocupou-se com o ensino de forma a promover a aprendizagem significativa e a formação do cidadão crítico, e não priorizou o conteúdo por si só, com destaque para alguns aspectos: a contextualização das aulas é essencial; o professor deve construir junto aos alunos os significados utilizando-se de diferentes recursos didáticos; não está satisfeita com o sistema tradicional de ensino; refletiu de forma crítica, na fase pós-ativa, sobre os momentos da sequência que se aproximaram do ensino tradicional e, por consequência, distanciaram-se da abordagem CTS. Apesar de apresentar percepções que vão ao encontro do que propõe o enfoque CTS, ela não sabe como agir na prática, o que nos leva a inferir que uma formação inicial que contemple a abordagem CTS como um momento de estudo no decorrer de algumas aulas durante uma disciplina do currículo não é suficiente para que o futuro professor consiga planejar e desenvolver suas aulas sob esse enfoque.

Assim, defendemos que o currículo da graduação seja organizado sob o enfoque CTS para que posteriormente a reforma aconteça no currículo da educação básica. Alguns momentos CTS trabalhados em um currículo tradicional de ensino não são suficientes para atender às demandas dessa abordagem, já que um currículo CTS diferencia-se muito de um currículo convencional (RAMSEY, 1993; RUBBA, 1991; YAGER, 1990; YAGER; TAMIR, 1993; ZOLLER; WATSON, 1974), no qual as mudanças são mais profundas que a simples utilização de temas ou ilustrações do cotidiano (LÓPEZ; CEREZO *apud* SANTOS; MORTIMER, 2000), diferindo-se em vários princípios: formação de atitudes e de valores em oposição à formação pseudopreparatória para o vestibular, centrada em memorizações; a abordagem temática em contraposição aos programas distantes da realidade do aluno; o ensino

que permita ao aluno ser crítico, em vez de passivo. “Enfim, uma reforma curricular de CTS implica mudanças de concepções do papel da educação e do ensino das ciências” (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 150).

Quanto às concepções e à prática de João, podemos considerar que: ele preocupou-se com o conteúdo em si, e não com a forma na qual iria desenvolver a aula para que os alunos aprendessem; aceitou o desafio de planejar e de desenvolver a Sequência Didática sob o enfoque CTS, buscando maneiras de assim fazer, mas não apresentou inquietação com a sua prática, já que admitiu que ela é suficiente para ensinar o conteúdo aos alunos; na fase pós-ativa, pouco refletiu sobre sua prática, pois estava satisfeito com ela. Podemos inferir que o enfoque CTS e os momentos de reflexão estão indissociáveis, uma vez que um professor que concebe o enfoque CTS de forma significativa durante a sua prática é um professor reflexivo, e João pouco refletiu sobre sua prática.

Sobre a avaliação, quando comentaram a respeito de como seria realizada na presença da pesquisadora, Ana e João relataram que seria com questões abertas, de forma processual, e que fariam uso de diferentes instrumentos, utilizando-a com o intuito de conhecer a opinião dos alunos e de perceber o que os alunos aprenderam e em quais pontos o conhecimento científico apresentou falhas. Contudo, eles não desenvolveram a avaliação dessa forma, cada um deles preparou cinco questões sobre classificação das cadeias e montaram uma prova final.

Se tratarmos da formação inicial de Ana e de João, ambos tiveram a mesma formação, com os mesmos professores, disciplinas, colegas e o mesmo estudo sobre a abordagem CTS. Porém, quando desafiados a planejar e a executar uma Sequência Didática sob o enfoque CTS, eles assim fizeram de diferentes maneiras. Também devemos considerar que o estudo que Ana e João tiveram sobre a abordagem CTS pode não ter sido suficiente para planejar e desenvolver uma Sequência Didática sob esse enfoque, assim como relatou João anteriormente. O que nos leva a inferir que a diferença entre Ana e João é que Ana constantemente busca significar sua prática, refletindo sobre ela e questionando como e o porquê de cada atitude, além de como irá agir em momentos futuros. Já João está satisfeito com o conhecimento do conteúdo e com o ensino tradicional, sem se preocupar com a forma que irá trabalhar com os alunos, o que não faz dele um professor reflexivo. Somente um professor reflexivo é capaz de planejar e abordar as relações CTS e obter êxito nessa abordagem.

Quanto à relação entre os Três Momentos Pedagógicos com a abordagem CTS, consideramos que utilizar os Três Momentos é uma ferramenta útil aos futuros professores, visto que trabalhar com o enfoque CTS não é tão simples e requer um estudo a fundo. Os Três Momentos podem auxiliar na organização das aulas, principalmente no início, com a problematização inicial, na qual podemos utilizar um problema de natureza social com implicações tecnológicas e buscar questões científicas para solucioná-lo.

Algo relevante de abordarmos aqui é sobre a autoscopia. Tanto Ana como João apresentaram receio ao assistir os primeiros minutos de suas aulas, sentiram vergonha de algumas atitudes que tiveram no decorrer da sequência e ficaram surpresos com alguns gestos e vícios de linguagem que possuem. Entretanto, quando questionamos sobre o que acharam dessa metodologia, os futuros professores apresentaram entusiasmo em participar desse momento. Por isso, acreditamos que a autoscopia é uma metodologia muito útil e que possibilita ao professor, ou ao futuro professor, momentos de reflexão sobre a sua prática. Assim, consideramos a autoscopia um procedimento a ser utilizado durante as disciplinas de Estágio Supervisionado para instigar os futuros professores a refletirem sobre o seu trabalho docente.

De acordo com as análises realizadas durante este estudo, podemos considerar que um professor que adota a abordagem CTS em sua prática diária deve ser um professor reflexivo, que procura ressignificar sua prática e que está comprometido com a formação de cidadãos críticos. O enfoque CTS, quando utilizado apenas como uma contextualização dos conteúdos, incorre na possibilidade de o professor apenas ilustrar os conteúdos com exemplos das relações CTS. Entretanto, o enfoque CTS implica uma possibilidade de elaboração crítica por parte dos alunos acerca dessas relações, no sentido de discernir as aplicações e as implicações que a Ciência e a Tecnologia possuem no impacto sobre a Sociedade.

Esse pensamento crítico não se baseia exclusivamente em conceitos científicos, mas também em como se processa o desenvolvimento científico e tecnológico, histórico e social e as possíveis mudanças e decisões que podem ser tomadas na melhoria do bem-estar individual e coletivo. Assim, o enfoque CTS não é apenas uma ilustração contextualizada dos modelos das explicações científicas, mas sim uma perspectiva de contribuição para a formação de cidadãos críticos.

O estudo indica que o curso de Licenciatura em Química demanda discussões sobre: natureza do conhecimento científico; História da Ciência; evolução social e cultural dos problemas socioambientais; implicações da tecnologia para o desenvolvimento social. Esses são elementos e dimensões que permitem ao aluno compreender as potencialidades desse enfoque, e a ausência desses elementos restringe a compreensão e a utilização do enfoque CTS. Devemos atentar-nos para o fato de que o futuro professor tende a lecionar utilizando os critérios, as abordagens e as metodologias que aprendeu durante o seu curso de licenciatura.

Considerando CTS um enfoque do ensino, as disciplinas pedagógicas do currículo de formação docente demandam instrumentalizar os futuros professores com metodologias diferenciadas e em uma perspectiva de formação reflexiva, crítica e investigativa, para que os professores possam decidir e fazer as suas escolhas no que se refere aos temas, à organização das sequências didáticas e às interações dialógicas que podem ocorrer nas discussões dos conteúdos, além de ajudarem os alunos da educação básica nas elaborações do pensamento crítico em face das temáticas CTS, que são de demandas sociais urgentes de serem solucionadas.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

ARRIGO, V. **Estudo sobre as reflexões dos licenciandos em Química nas atividades de microensino**: implicações para a formação inicial docente. 2015. 123f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015

AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2003.

\_\_\_\_\_. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência e ensino**, v. 1, n. Esp., p. 1-20, 2007.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick *et al.* Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARAQUIN, N.; LAFFITTE, J. **Dicionário de Filósofos**. Tradução de Pedro Elói Duarte. Lisboa: Edições 70, 2004. (Coleção Lexis).

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

\_\_\_\_\_; PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, J. L. S. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2014.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos, 2003.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, D.F., 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso em: 6 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 2000.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC; SEMTEC, 2002. Disponível em: <<http://www.fisica.ufmg.br/~menfis/programa/CienciasNatureza+.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2016.

BROIETTI, F. C. D. **O ENEM, o Vestibular e o Ensino de Química:** o caso da Universidade Estadual de Londrina. 2013. 369f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

\_\_\_\_\_; STANZANI, E. de L. Os estágios e a formação inicial de professores: experiências e reflexões no curso de Licenciatura em Química da UEL. **Química Nova na Escola.** No prelo.

CACHAPUZ, A.F.; PRAIA, J.; GILPÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; TERRADES, F. A emergência da didática das ciências como campo específico de conhecimento. **Revista Portuguesa de Educação**, n. 14, p. 155-195, 2001.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CARRAHER, D. W. **Senso crítico:** do dia-a-dia às ciências humanas. São Paulo: Pioneira, 1983.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

\_\_\_\_\_; GIL PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez Ed., 1993.

CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação.** Ijuí: Ed. Unijuí, 1993. p. 41.

CLARKE, A. Student-teacher reflection: developing and defining a practice that is uniquely one's own. **International Journal Science Education**, London, v. 16, n. 5, p. 497-509, may. 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2000.

\_\_\_\_\_; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F.; NIEZER, T. M. Ensino de Ciências nos anos iniciais e a abordagem CTS: uma experiência pedagógica na formação de professores. **Revista Espacios**, Caracas, v. 35, n. 6, p. 9, maio 2014.

FERNANDES, S. D. da S. **Formação**: Uma Experiência de Videoscopia com Professores Estagiários. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho, Braga, 2004.

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FONTES, A.; CARDOSO, A. Formação de professores de acordo com a abordagem Ciência/Tecnologia/Sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 5, n. 1, p. 15-30, 2006.

FONTES, A.; SILVA, I. **Uma nova forma de aprender Ciências**: a educação em Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS). Porto: Edições ASA, 2004.

FREIRE, L. I. F. **Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química**. 2007. 174f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de Ciências. Ijuí: Unijuí, 2003.

GALVÃO, Z.; CUNHA, A. C. A autoscopia como estratégia: a percepção e reflexão de uma professora de Educação Física sobre sua ação pedagógica. *In*: SEMINÁRIO

INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA, LAZER E SAÚDE, 9., 2013, Braga. **Atas...** Braga: Universidade do Minho, 2013. p. 207-218. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/24853/1/A%20autoscopia%20como%20estrat%C3%A9gia...%20Galv%C3%A3o%2c%20Z%2c%20Cunha%2c%20A%20C.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2016.

GARCIA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L.; LÓPEZ, J. L. L. **Ciencia, tecnología y sociedad**: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

HOFSTEIN, A. P.; LUNETTA, V. The laboratory science education: Foundation for the twenty-first century. **Science Education**, v. 88, p. 28-54, 2003.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas: Unicamp, v. 1, p. 1-16, 2007.

LORENCINI JR., Á. **O professor e as perguntas na construção do discurso em sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

\_\_\_\_\_. As demandas formativas do professor de ciências. *In*: CAINELLI, M. R.; SILVA, I. F. (Org.). **O estágio na licenciatura**: a formação de professores e a experiência interdisciplinar na Universidade Estadual de Londrina. Londrina: UEL, 2009. p. 21-41.

MARCONDES, M. E. R. *et al.* **Oficinas temáticas no Ensino Público**. São Paulo: FDE, 2007. v. 1.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru: Faculdade de Ciências, v.9, n.2, p.191-211, 2003.  
MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.



PÉREZ GÓMEZ, A. I. La función y formación del professor/a en la enseñanza. *In*: GIMENO SÁCRISTAN, J. **Comprender y transformar la enseñanza**. Madrid: Morata, 1992. p. 398-429.

\_\_\_\_\_. A Função e formação do professor/a no ensino para a compreensão: diferentes perspectivas. *In*: SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Comprender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 353-379.

PIERSON, A. H. C. **O cotidiano e a busca de sentido para o ensino de física**. 1997. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

PIMENTA, S. G. **Formação de professores: identidade e saberes da docência**. *In*: \_\_\_\_\_ (Org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2014. p. 15-38.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

\_\_\_\_\_; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RAMSEY, J. The science education reform movement: implications for social responsibility. **Science Education**, v. 77, n. 2, p. 235-258, 1993.

ROSA-SILVA, P. O. **Estudo das reflexões sobre a ação de uma professora de ciências: um caso de formação continuada**. 2008. 188f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

RUBBA, P. A. Integration STS into school science and teacher education: beyond awareness. **Theory into Practice**, v. 30, n. 4, p. 303-315, 1991.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. **Comprender e transformar o ensino**. Tradução de Ernani F. da Fonseca Rosa. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

SADALLA, A. M. F. de A.; LAROCCA, P. Autoscopia: um procedimento de pesquisa e de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 419-433, set./dez. 2004.

SAINT-ONGE, M. **O Ensino na escola**: o que é, como se faz. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2001.

SANTOS, W. P. dos; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: UnB, 2011.

\_\_\_\_\_. (Org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora UnB, 2013.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SANTOS, W. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: Compromisso com a Cidadania. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS, W. P. dos; MÓL, G. de S.; SILVA, R. R. da; MATSUNAGA, R. T.; DIB, S. M. F.; CASTRO, E. N. F. de; SILVA, G. de S.; SANTOS, S. M. de O.; FARIAS, S. B. Química e sociedade: ensinando Química pela construção contextualizada dos conceitos químicos. *In*: ZANON, L. B; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a educação básica no Brasil**. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2007. p. 67-87.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Revista Em Aberto**, Brasília, p. 17-22, jul./set. 1992.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 79-91.

\_\_\_\_\_. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. Disponível em: <[http://media.wix.com/ugd/4eb63d\\_e80a97ccab0e484b9582e3e7dfe129f5.pdf](http://media.wix.com/ugd/4eb63d_e80a97ccab0e484b9582e3e7dfe129f5.pdf)>. Acesso em: 16 jan. 2016.

VACHESKI, G. M. O.; LORENCINI JÚNIOR, A. **O planejamento de uma Sequência Didática: relações entre o ensino clássico e o ensino CTS**. 2015. Disponível em: <<http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R0702-1.PDF>>. Acesso em: 18 março 2016.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007. Disponível em: <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/155/119>>. Acesso em: 16 jan. 2016.

YAGER, R. Science, technology, society: a major trend in science education. *In*: UNESCO. **New trends in integrated science teaching**. Bélgica: UNESCO, 1990. p. 44-48.

YAGER, R. E.; TAMIR, P. STS approach: reasons, intentions, accomplishments, and outcomes. **Science Education**, v. 77, n. 6, p. 637-658, 1993.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

ZOLLER, U.; WATSON, F. G. Technology education for nonscience students in the secondary school. **Science Education**, v. 58, n. 1, p. 105-116, 1974.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento

**TERMO DE CONSENTIMENTO****Título: ATIVIDADES SOB A PERSPECTIVA CTS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: IMPLICAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE**

Esta pesquisa servirá de base para a dissertação do mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina – Centro de Ciências Exatas, cujo objetivo é compreender o processo de planejamento, execução e avaliação das atividades com enfoque CTS, por parte dos estudantes mediados pela pesquisadora. Para tanto, o (a) participante da pesquisa será submetido (a) ao seguinte procedimento: gravações em vídeo e/ou áudio, sendo posteriormente categorizado.

Assim, pedimos sua autorização para realização dos procedimentos acima citados e a utilização dos dados originados destes procedimentos para fins didáticos e de divulgação em revistas científicas brasileiras ou estrangeiras, lembrando que o anonimato será mantido em todos os níveis de divulgação dos resultados.

Destacamos que os dados coletados serão restritamente utilizados para responder aos objetivos da pesquisa e que durante o desenvolvimento da mesma o (a) senhor (a) tem toda liberdade de recusar ou retirar o consentimento sem penalização.

Eu, \_\_\_\_\_,  
após ter lido e entendido as informações e esclarecidas todas as minhas dúvidas referentes a este estudo com a mestrandia Géssica Mayara Otto Vacheski, **CONCORDO VOLUNTARIAMENTE**, em participar do mesmo.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisado (a)

Eu, Géssica Mayara Otto Vacheski, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo ao pesquisado.

\_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Géssica Mayara Otto Vacheski

Nome: Géssica Mayara Otto Vacheski

Telefone: .....

Endereço: .....

CEP: .....

## APÊNDICE B – Transcrição das falas de Ana e de João na fase pré-ativa

1. ANA: Podíamos pensar em uma situação problema envolvendo uma indústria, porque a professora cada hora fala uma coisa, dessa vez ela falou: história da Química orgânica, cadeia aberta e fechada, ligação simples aromática e não aromática... essas coisas
2. JOÃO: eu pensei no CTS nos compostos aromáticos, que tem lá os compostos policíclicos, que são nocivos...
3. ANA: talvez assim, para eles verem qual é mais prejudicial ao meio ambiente...
4. JOÃO: porque esse CTS é durante a aula inteira, ou não? Como funciona?
5. JOÃO: acho que tem que relacionar... não sei!
6. ANA: eu não vejo tanta diferença dos Três Momentos. Eu acho que é bem parecido. É difícil de distinguir.
7. JOÃO: mas eles têm que trabalhar mais com os problemas ambientais? Não é assim?
8. ANA: é sociedade seria envolver um problema para eles tentarem resolver, aí começa com a problematização inicial dos 3 momentos com a Sociedade do CTS, aí a Tecnologia ela se enquadra na forma como a gente vai tentar resolver esse problema envolvendo a Ciência, eu acho que é isso.
9. ANA: eu acho que uma aula CTS é difícil de pensar, porque os professores não pensam assim... eu acho! Porque eles estão acostumados com a aula tradicional deles.
10. JOÃO: tem que ter um problema então, daí você vai dar as informações e no final eles vão ter que solucionar o problema.
11. ANA: é! Você vai tentar ser o instrumento para tentar fazer o aluno chegar no lugar que você quer.
12. ANA: que ele tente entender e tentar resolver o problema, o problema que eu digo é a problematização inicial.
13. ANA: por isso que, eu acho que é importante você começar, o aluno tentar te mostrar o que ele sabe de conhecimento prévio porque isso ajuda ele, só que aí você tem que mostrar no meio do caminho que só o conhecimento que ele tem não é o suficiente para atingir o objetivo principal da aula. Aí é aí que o professor entra, por isso que eu falo que o professor é instrumento porque ele vai mostrar que não é só, o conhecimento prévio eu acho que ajuda bastante o aluno só que não é suficiente,

então o professor vai tentar a suprir essa insuficiência para o aluno tentar chegar ao resultado final...

14. ANA: eu acho que o objetivo principal é forçar o aluno a pensar.

15. ANA: eu acho que tem muita aula mecânica que o aluno não tem que pensar. Até aqui na faculdade tem isso, a maioria das minhas aulas são assim, e a maioria dos professores acham bobeira essa parte de Ensino... eu acho ridículo isso ((atitude deles)), mas eles acham...

16. ANA: o CTS começo a ter importância à partir de quando assim? Não faz muito tempo né? 2000... porque que eu lembro que a prof. Ro. falou isso, eu acho que ela falou!

17. ANA: o que eu lembro foi que ela falou que envolvia problemas ambientais, isso eu lembro!

18. ANA: e o CTS tem sempre que abordar uma situação cotidiana não é?

19. PESQUISADORA: Por que é a relação com a ...

20. ANA: Sociedade!

21. ANA: e é por isso que a maioria deles é ambiental né? Porque a maioria dos problemas que existem hoje são ambientais.

22. ANA: tem muito professor que tem esse negócio de não querer aderir a essas novas formas de ensinar... só que tem muito professor também que tem medo porque não sabe como abordar isso. A nossa professora do colégio C., quando a gente começou a fazer com ela no começo do ano, a F. virou para gente e falou assim: "Ela é uma pessoa um pouco difícil de lidar!" Mas ela não é nem um pouco difícil de lidar, tudo o que eu e o João quis fazer no colégio ela deixou. Mas eu percebi que ela tem medo de mudar, é que ela não sabe! Ela falou assim: "gente eu sei que os alunos gostam de aula experimental, mas eu não gosto de dar aula assim porque eu não sei fazer uma coisa nova, diferente" ... entendeu? Então eu acho que tem professor que tem essa barreira: "não quero, não quero", mas tem professor que tem medo de mudar e não dar certo...

23. ANA: porque ela nunca teve isso quando ela fez, então ela tem um pouco de medo do que é novo, entendeu!? Porque ela não conhece...

24. JOÃO: e outra coisa, tudo o que a gente fez lá, ela repetiu com as turmas da manhã.

25. JOÃO: ela chega e ela faz pergunta, ela senta lá atrás e ela começa a fazer pergunta: "porque você está fazendo assim?"

26. ANA: ela gostou das ideias mas ela tem medo de partir dela as ideias, é isso que eu percebo, ela tem receio do novo.
27. ANA: é tem muitas ideias deles que está no caminho certo, mas tem muitas que não tá... aí você tem que tentar fazer o aluno perceber que a ideia que ele tinha estava errada.
28. ANA: é isso que os professores fazem: "tá errado"! aí os alunos têm medo de falar de novo... eu sou assim!
29. ANA: aí a Mi. falou que a avaliação vai ser baseada em toda a aula... não vai ser uma coisa tipo teórica, teórica, teórica... pode ser baseada no experimento que a gente vai fazer, ou no jogo que a gente vai fazer... uma avaliação diferente! Nós pensamos em um jogo de tabuleiro, porque eles gostam de jogo e de experimento... prende a atenção deles!
30. JOÃO: não sei se vai ser bom...
31. ANA: só que é uma sala muito difícil viu...
32. PESQUISADORA: porque você acha?
33. ANA: o primeiro ano! É que à tarde a desistência dos alunos é muito grande, então eles juntaram duas turmas de segundo ano A e o B, e eles não se dão, dentro da sala é uma guerra, fica um xingando o outro de Burro... no primeiro ano também tem um grupinho lá que é o grupinho dos bonitinhos, que eles se acham os bons e tem o grupinho dos nerds. Aí eles não se juntam, e quando a gente pediu para eles colaborarem que a gente fez um jogo, eles não quiseram se juntar, eles saíram da sala! E a gente deixou, porque por causa de 4 a gente ia perder 30? Não!
34. JOÃO: eu falei: quem quiser pode ir embora! E eles levantaram e foram embora.
35. ANA: eles atrapalharam metade da nossa aula (1º ano).
36. JOÃO: porque assim, a gente tem que falar de: Porque que a Química orgânica é Química orgânica? A História, da ureia, do Kekulé, da cobra que era o benzeno... aí a gente vai ter que falar disso, uma historinha. Eu estava pensando, na primeira aula com a história, aí eu peguei esse livro do Peruzzo e Canto e a gente tem que dar isso daqui da página 9 à 22! É bom esse Livro?
37. ANA: é o que tem na escola! É o que eles usam!
38. ANA: eu acho que jogo envolvendo CTS daria certo...
39. ANA: um tabuleiro, mas sei lá, diferente... mas não sei como seria esse diferente. Poderia colocar problemas, parte de um problema, ou fazer um jogo investigativo tipo detetive, não sei... Você coloca um problema ambiental, você pode colocar grupos de



peessoas tipo: farmacêutico, um médico, dono de uma indústria têxtil, sei lá, aí vem aqueles que poluem mais, que poluem menos, que aí eles vão tentar fazer perguntas que não sejam tão diretas, fazer eles pensarem, eles têm que pensar na pergunta. Como se fosse quem causou a catástrofe, porque, qual o fator que causou, foi por causa dos compostos cíclicos, sei lá!

40. ANA: porque eu acho que não daria para começar com um jogo ou com experimento, eu acho que não daria porque eles não teriam...

41. JOÃO: porque é a primeira aula de orgânica deles... daí falar de uma classificação dos orgânicos e inorgânicos.

42. JOÃO: porque assim oh, a gente tinha que dar um problema que seria a problematização inicial, daí a gente ia falar sei lá, da história, 3 aulas para dar o primeiro e o segundo momento e depois é a avaliação.

43. ANA: eu acho que no segundo já podia entrar a atividade ou o jogo, baseado no problema, tipo eles precisariam daquilo para jogar. Eu não sei se dá para fazer experimento com isso...

44. ANA: a PI podia ser o tema, se fosse o jogo, poderia ser o tema do jogo, ia ser legal. Não sei se eu consigo fazer, mas ia ser legal deixar algumas dicas na problematização que eles precisariam para tentar solucionar o problema, deixar algumas coisas em aberto, e nas partes em aberto deixar sei lá três pontinhos e fechar parênteses (...) aí eles teriam que pensar.

45. JOÃO: pode inventar um problema?

46. JOÃO: lá na fábrica fabricam, mas não podem formar alguns compostos que são poluentes e esses compostos tem característica tal, mas não fala são compostos cíclicos, aromáticos, ...

47. JOÃO: tipo assim, e você é um fiscal ambiental e precisa classificar os compostos emitidos pela fábrica.

48. ANA: é, fala que antes da fábrica abrir eles tinham que assinar uma lei, e até tantos % de tal composto a tal composto, e depois veio esse fiscal que veio para ver se realmente estava tudo legal se não ela teria que ser fechada, aí o que você faria como dono da fábrica sabendo que você tem um monte de funcionário e você não pode demitir.

49. JOÃO: fala que compostos desse tipo assim não são poluentes. Se for cíclico já começa a ser um pouco mais nocivo. Nossa mas o que eles têm de diferente? porque a gente vai ter que falar sobre isso, cadeia fechada e cadeia aberta?

50. PESQUISADORA: quando eu falo em questão socioeconômica que a gente fala, que aí entra...

51. ANA: então a gente podia falar das famílias, que o dono da fábrica sabendo que ele tem 300 funcionários e que ele não pode fechar a fábrica para deixar 300 famílias na mão, como que ele faria para solucionar esse problema ambiental entendeu? Tem a questão ambiental e socioeconômica tanto para ele como para as famílias dos funcionários, porque ele não pode perder dinheiro... a cidade praticamente vive disso entendeu?

52. PESQUISADORA: tá, então a gente vai trabalhar com questão ambiental, política, econômica, social, cultural, relacionado com a ciência e a tecnologia que são os conteúdos de natureza sócio-científica, que é a ideia do CTS.

53. ANA: e com a cultura da própria cidade, porque se for uma cidade pequena as pessoas não têm muito conhecimento sobre o assunto, só que aí eles dependem do...

54. ANA: acho que podia falar que os empregados também estão preocupados, além do emprego deles, com o ambiente, entendeu?!

55. PESQUISADORA: talvez eles podem estar sentindo na pele algumas consequências já do que vem acontecendo. Esses tempos atrás eu estava assistindo uma reportagem...

56. ANA: eu acho que a ideia é boa, só tem que sentar e ver como vai partir, o negócio é estruturar o problema e relacionar ele, eu acho que seria melhor com o jogo.

57. JOÃO: eu já não acho boa a ideia do jogo!

58. ANA: você acha boa a ideia do que?

59. JOÃO: porque demora muito o jogo e a gente tem 3 aulas...

60. ANA: teria que ser uma aula só para o jogo. Aquele dia deu certo o jogo que a gente fez do super trunfo!

61. ANA: e se fosse mais ousado, e se fosse uma dinâmica de grupo, não precisa ser um tabuleiro! Levar eles por exemplo para o pátio, e sei lá em grupo de 4 pessoas eles são uma equipe e a gente deixa meio que pistas, não sei...

62. JOÃO: tipo uma caça ao tesouro!? tipo vai até a quadra e ...

63. ANA: não, não isso, mas trazer o tabuleiro...

64. JOÃO: eu não estou entendendo o tabuleiro! Que tabuleiro?

65. ANA: não sei mais um jogo não teria que ser de tabuleiro? Ah mas agora eu pensei que o jogo poderia ser uma dinâmica, sem ser de tabuleiro, mas para isso eles tinham que colaborar em equipe porque se não, não dá certo!

66. ANA: Eu fiquei tentando pensar em experimento só que eu não consegui, você consegue pensar em uma aula experimental?

67. JOÃO: não, não tem experimento para isso!

68. ANA: é que eu acho que a gente tinha que fazer coisas diferentes na aula que chamasse a atenção dos alunos e pelo que eu percebi eles gostam de... fora experimento e jogo pode ser o que para chamar a atenção deles? A minha dificuldade é essa de entender outra coisa que seja diferenciada, porque o intuito dessa aula é ser diferenciada da tradicional, porque eu acho que já por utilizar experimento ou jogo ou essas coisas dinâmicas, já diferencia uma aula tradicional de uma aula CTS. Agora se a gente não fosse jogar e não fosse fazer experimento a gente faria o que João?

69. JOÃO: a abordagem CTS em uma aula!? Sei lá... não precisa ter experimento também, a aula não precisa ter experimento toda vez para ser diferente!

70. JOÃO: eu estava pensando num documentário, sei lá, alguma coisa sobre poluição, sei lá...

71. ANA: se fosse sobre os grupos orgânicos ficaria mais fácil, mas ele quer bem introdutória, aí não tem jeito.

72. PESQUISADORA: vocês fizeram escola pública ou particular?

73. ANA: eu fiz particular.

74. JOÃO: eu fiz pública.

75. PESQUISADORA: Depois dessa aula toda, essa aula com a ideia de fazer a Problematização ou discutir um problema, o que vocês querem que o aluno saiba ao final da aula? Qual é a ideia? Você tem que dar uma aula com um objetivo, qual a ideia para o aluno, qual a característica do aluno que vai participar dessa aula?

76. JOÃO: ele tem que saber diferenciar as cadeias!

77. PESQUISADORA: é esse teu objetivo?

78. JOÃO: Ele tem que saber diferenciar as cadeias, e ele tem que saber que tipo é. Eu não sei se a cadeia define o quão perigoso é, sabe? Eu sei que compostos aromáticos são mais perigosos.

79. ANA: Eu acho que o aluno tem que ser capaz de tomar... de conseguir formar a sua opinião sobre...

80. PESQUISADORA: uma pessoa que forma sua opinião sobre ela é o que?

81. ANA: ele tem que ser ativo na sociedade, ele não pode, que nem assim, antigamente na época do meu pai ele falava que os professores tentavam impor as coisas na cabeças deles, tipo assim: você é o instrumento e eu tenho que colocar a

matemática na sua cabeça. Então não é fazer você o instrumento, mas você utilizar, você agir sobre a sociedade, entendeu? Não ser passivo, ser ativo na sociedade! Eu acho que é isso

82. JOÃO: concordo

83. ANA: você não tem que falar para o aluno é assim! O professor não tem que falar para o aluno é assim, ele tem que dar os limites, não os limites, mas falar assim: é mais ou menos esse o caminho! Entendeu? E aí cabe a você tomar a decisão. Porque o aluno tem que pensar e nem sempre toma a decisão certa, a gente também. Tem que saber eu acho que isso faz bem, eu acho que isso não faz bem.

84. JOÃO: a gente pode fazer uma pergunta assim, um problema no finalzinho sei lá: A fábrica está poluindo só que a cidade depende da fábrica, e aí? O que você acha que tem que ser feito?

85. ANA: eu acho que as pessoas não estão acostumadas a pensar.

86. JOÃO: você é o fiscal você tem o poder de fechar uma fábrica o que você faria?

87. ANA: e eu acho também que tem muito aluno que leva o que o professor fala no pé da letra sabe... se o professor é isso... e não é bem assim...

88. PESQUISADORA: o professor sabe tudo...

89. ANA: ele também é passível de erro, comete vários erros sabe... eu acho que o aluno tem que começar a pensar mais e as aulas tradicionais não fazem isso com os alunos, por isso que essas novas formas de ensinar tem que fazer o aluno pensar, o aluno tem que chegar na resposta por si mesmo entendeu? Não o professor falar: é essa a resposta! É aqui que você tem que chegar entendeu? Porque eu acho que tem vários caminhos para você chegar na resposta certa... e quando o professor ele fala que essa é a resposta certa ele impõe qual o caminho que ele quer chegar entendeu? Ele diz é aqui que você chega... não se você virar à direita esquerda, subir e descer você chega também.

90. ANA: tanto que a gente percebe lá na escola que as pessoas têm forma diferente de aprender. Tem gente que é visual, tem gente que é auditivo, o João só de olhar ele consegue, ele lembra. Eu não! Se eu não escrever eu não lembro.

91. ANA: por isso que eu falo que é difícil o professor falar: esse é o caminho para chegar. Porque o aluno tem várias formas de ele conseguir chegar, tem uns que demoram um pouquinho mais que nem eu, tem uns que é mais rápido que nem o João, mas dá para chegar, todo mundo consegue...

92. ANA: eu acho que o professor tem que ampliar, é difícil falar, é difícil fazer... Eu acho que o professor tem que ampliar, a mudança tem que começar do professor, o professor tem que querer mudar, ele tem que ampliar a faixa de visão dele e ver que não é só de uma forma que você consegue resolver uma coisa, porque tem professor que não sabe ensinar de outra forma, ele só consegue atingir aquele pedaço de aluno, aquele público entendeu!? Por isso que o resto da sala faz zona, por que eles não tão entendendo nada, e eles vão querer que os outros cinco não entendam.

93. ANA: eu acho que o professor tem que ampliar a visão dele, porque ele é o instrumento que vai, ele é o que vai ensinar o aluno. Então ele tem que perceber que ele tem que mudar...

94. PESQUISADORA: então para você o objetivo da aula é fazer o aluno pensar e ser ativo? É isso?

95. ANA: é ele tem que pensar sobre o que está sendo discutido.

96. JOÃO: não! Mas também tem que aprender o conteúdo

97. ANA: sim sim, não tirando os conceitos, ele tem que saber pegar os conceitos e usar eles nas situações cotidianas que ele vai enfrentar na vida, entendeu?

98. ANA: aí a Mi. falou assim ao invés de você ficar meia hora no quadro tentando explicar os conceitos básicos de eletroquímica, você tenta fazer um experimento e ficar questionando por que que aconteceu? Por que? Eu acho que as vezes 10 minutos com o experimento você aprende muito mais que meia hora que o professor ensinando no quadro entendeu?

99. ANA: não pergunta! Respondo para você na minha casa com maior prazer, depois. Porque eu acho que tipo assim, é difícil quando um aluno vai trabalhar em um lugar assim em uma indústria, ele conseguir pegar tudo que ele aprendeu e jogar nos problemas que ele tem que enfrentar. Quando ele consegue fazer isso, ele realmente conseguiu aprender! Se ele chegou a isso, o nível de conhecimento dele sobre aquilo, ele conseguiu atingir o conhecimento dele. Porque isso é coisa jogada, coisa que você aprendeu na Química que você não vai usar nunca na sua vida

100. ANA: você tem que ir puxando da memória, você tem que ir puxando assim: eu já vi isso! Você tem que ir atrás, você tem que procurar, você tem que estudar mais, você tem que ver que eu vi alguma coisa parecida com isso lá atrás e perceber nossa aquilo que eu aprendi realmente. Quando dá aquele estalo na sua cabeça, acho que realmente você aprendeu!

101. ANA: e é difícil dar esse estalo na sua cabeça

102. JOÃO: então vai ser: problematização com o problema lá da fábrica, daí depois...?
103. ANA: desenvolver os conceitos químicos
104. ANA: e a partir disso dizer: a gente está vendo aquele composto que apareceu ali no vídeo, que causou aquilo? Na verdade essa é a estrutura dele, na verdade esses compostos assim são chamados de cíclicos por exemplo...
105. JOÃO: não! Eles vão identificar isso. Eu estava pensando assim: daí a gente pede qual que são os problemáticos assim?
106. JOÃO: ah, não sei o que, aí eu falo benzeno, ah o benzeno substituído. Qual que não é? Daí eles vão ver que o linear assim não é tão perigoso, mas aí porque que eles são diferentes? Ah porque é fechado, ah porque uma cadeia é... não vai falar cadeia né [risos], um é uma bolinha o outro é um tracinho.
107. ANA: ou por isso num vídeo que fale alguma coisa, mas bem pouco.
108. JOÃO: mas a gente vai ter que falar depois, entendeu? Tipo, vai dar isso aqui, daí depois já dá um papelzinho para eles, aquele que a gente inclui 10 perguntas num papelzinho só, tira Xerox de tudo e entrega um para cada um, aí escreve aí o que você acha que...
109. JOÃO: para ganhar aquela nota né, naquele relatório... Mas está bom, beleza!
110. JOÃO: aí a F. deu... 20 pontos....
111. ANA: a apresentação ela gostou bastante.
112. JOÃO: tá, daí a gente vai dar esse probleminha, tudo bem beleza... eles responderam lá que os compostos que mais fazem mal são os fechados. Não sei como que eles acabam. Aí depois a gente podia entrar com a classificação. Existem várias cadeias carbônicas.
113. ANA: tentar mostrar a Química orgânica por traz daquele problema entendeu, é isso que a gente poderia fazer.
114. JOÃO: e a professora falou também. Não sei como a gente vai fazer de carbono primário, terciário. Ela disse: eu quero que vocês dão isso aqui!
115. ANA: ou perguntar qual que é a diferença do que eles tão vendo nas cadeias. O que vocês estão vendo de diferente? Ah professora um está fechado, o outro está aberto, assim.
116. JOÃO: aí a gente podia fazer dessa forma, não sei como fala essa forma  $\text{CH}_2\text{CH}_2$ ... mostrando todos os átomos, elementos...
117. PESQUISADORA: aberta

118. ANA: a gente fala: tem gente que omite os hidrogênios e coloca só tracinho, porque tem aluno que acha que é diferente entendeu. Quando você coloca hidrogênio e não coloca ele acha que tá...

119. JOÃO: ela deve ter algum vídeo sim porque ela fez mestrado na orgânica

120. JOÃO: a aplicação vai ser a prova na 4ª aula, só que antes, no finalzinho da 3ª eu acho que já podia começar a AC...

122. JOÃO: eu estava pensando de, sei lá, de voltar no problema mesmo, tipo e falar para eles classificar, ah não sei...

123. ANA: ou se fosse você por exemplo, que tivesse classificando, para ver o que que ele acha sabe. Se fosse você, como você classificaria do mais nocivo para o menos nocivo? Explique tipo...

124. ANA: mas antes da AC, não que nem numa prova que ou está certo ou está errado. Se não der 2 está errado se der 2 está certo mas assim, tem várias formas de escrever que estão certas. Vamos ver como que o aluno vai com a ideia dele, até que ponto ele está certo, até que ponto que o conhecimento prévio dele é maior do que o conhecimento científico entendeu!? eu acho legal essas coisas...

125. ANA: eu acho que para se chegar no conhecimento científico você tem que ter um conhecimento prévio! Começar do zero é difícil.

126. ANA: porque até mesmo o conhecimento científico tem uma limitação entendeu? Tudo tem uma limitação... na minha opinião assim, tudo tem uma limitação.

127. PESQUISADORA: o que você acha de conhecimento científico?

128. JOÃO: acho que muitos prévios já são científicos, assim como! Não, a minoria dos prévios são quase científicos.

129. ANA: porque assim oh, tem muito aluno que tem o conhecimento prévio dele que é o conhecimento científico e que ele não sabe.

130. PESQUISADORA: o que você pensa sobre conhecimento científico?

131. JOÃO: eu acho que muitos prévios são quase científicos e durante as aulas, tipo... não sei o que falar... ah é difícil falar [risos]

132. ANA: o aluno não sabe que ele tem um conhecimento certo, é o conhecimento científico.

133. JOÃO: é ele não sabe que aquilo é aquilo. Tipo, não sei falar, eu não sei falar...

134. PESQUISADORA: mas você acha que o conhecimento científico é verdadeiro? O que você pensa? Sem relação com o prévio...

135. JOÃO: ah, se ele é verdade absoluta assim? Não!

136. JOÃO: não, não é uma verdade absoluta, porque depende da situação... em alguma situação seria... outras não... eu não sei

137. PESQUISADORA: o que você acha Ana do conhecimento científico?

138. ANA: eu acho, que nem eu falei né, eu acho que os dois eles meio que tem que andar junto só que eu acho que eles são complementares na verdade... como se fosse... tem muito professor que acha que eles se excluem, eu acho que não, eu acho que eles se complementam. Acho que até certo ponto até a gente, não dá mais, até certo ponto o que eu acho não consegue explicar aquilo aí eu tenho que partir de outras formas do conhecimento, tenho que buscar outro conhecimento para ver além, entendeu? Eu acho que tudo tem uma barreira mesmo, até para gente, para os professores, para todo mundo...

139. JOÃO: é tipo inorgânica II, você explica a cor dos complexos com a teoria do campo cristalino, só você não vai explicar o espectro químico com o campo cristalino, você tem que...

140. JOÃO: você tem que usar o orbital molecular...

141. ANA: o nosso conhecimento é limitado, que nem um professor ele tem o conhecimento científico. Que nem o professor tem um conhecimento científico mas até certa parte e até essa parte dele esse conhecimento científico dele é o que ele tem de prévio, é o que ele já sabe. Porque o conhecimento prévio não é aquele conhecimento mais simples, é o conhecimento que você tem então, mesmo que nem um super expert em inorgânica, não é a inorgânica que vai resolver tudo na vida dele, ele precisa alguma coisa de orgânica para conseguir resolver o problema dele.

142. JOÃO: sabe o que eu queria? Dar aula para o EJA...

143. JOÃO: porque eu acho que eles vêm com uma outra... com muitos conhecimentos prévios assim que, da vida inteira dele assim. Deve ser muito legal!

144. ANA: é eles têm uma visão diferente...

145. PESQUISADORA: a gente estava discutindo na aula da professora Ma. Ontem, ao respeito de: a manga com leite faz mal! se você tomar café no sol sua boca vai entortar! Sabe, então tem muitas coisas assim que você pode... é isso que você quis dizer né!? Tem coisas que ele tem assim que você...

146. JOÃO: tem muito mais... como que fala? Não sei como que fala. Porque hoje em dia a gente não tem muito mais essas coisas né, ai estava como diarreia, toma um chá de não sei o que que é bom...

147. ...



148. ...

149. PESQUISADORA: para gente terminar deixa eu voltar a respeito da avaliação. Como que a gente vai fazer essa avaliação?

150. JOÃO: eu estava pensando em ser no padrão PISA de qualidade [risos]. Eu acho que assim, a gente deveria fazer essa aula e um dia antes da avaliação a gente faz ela [risos] ... você lembra Ana, semestre passado a gente fez assim, você acredita?

151. ANA: só a prova de quarta na terça e a de quinta na quarta [risos] só que deu super certo, foi super legal, a F. adorou...

152. JOÃO: a sorte nossa é que a gente tinha acabado de fazer instrumentação e uma aula prática de densidade super legal. Pronto, vamos fazer isso!

153. ANA: a gente modificou bastante, mas foi super legal!

154. PESQUISADORA: Ok, mas sem essa ideia, pelo amor de Deus, de fazer um dia antes [risos] como a gente vai fazer essa avaliação?

155. JOÃO: bem tradicional [risos]

156. ANA: não! Oh, tem que eu acho que tem que envolver toda essa, todas as etapas, tudo o que foi visto na aula tem que estar na avaliação, é que nem a Mi. Falou.

157. JOÃO: acho que sim! Eu não quero de X não!

158. JOÃO: a professora quer no papel. Ela quer um documento!

159. PESQUISADORA: porque você não quer de X?

160. JOÃO: ah porque é muito objetiva. Eles podem chutar [risos]

161. ANA: a X realmente o professor está colocando o que ele acha de certo...

162. JOÃO: ela falou que quer umas questões, ela quer questões de vestibular...

163. ANA: por ser 1º ano eu acho que seria legal a avaliação ter a opinião deles... o que eles acham sobre... não assim, com base com o que foi visto na aula e com os conhecimentos que você já tem e com o que você aprendeu... sei lá... coloca lá 3 moléculas mesmo e classifique essas moléculas segundo a insaturação essas coisas... e porque que você classificou entendeu? Acho que é importante o aluno mostrar a opinião dele. Eles têm medo de fazer isso. Não julgando se está certo ou errado, mas a gente tem que ver até que ponto, porque se você for ver todas as respostas deles, você vai ver que a maioria dos pontos que está o problema, são parecidos. São várias formas de escrever mas na hora, a deficiência está no mesmo ponto, eu acho que a maioria é assim.

164. PESQUISADORA: e essa deficiência é de quem, do aluno? Porque todos os alunos têm deficiência naquele ponto? O que você acha?

165. JOÃO: está em nós...

166. ANA: eu acho que a Deficiência é da gente! Da gente como professor... da visão assim oh, lateral...

167. PESQUISADORA: e para que serve uma avaliação então? O que vocês acham?

168. JOÃO: para ver se o que a gente ensinou os alunos conseguiram... Desculpa mas não vou usar Absorver [risos]

169. ANA: tem que ter uma forma de avaliar, só que eu acho que nem sempre é justa, porque não é porque o aluno não tirou nota naquela prova naquele dia que ele não sabe... porque eu acho que muitos fatores contribuem, eu sou uma pessoa super ansiosa, e eu sou nervosa, e eu sei responder mas eu não consigo na hora da prova formular a pergunta... eu juro que eu sou assim... o João é uma pessoa calma para fazer prova, eu não sou calma, eu sou super nervosa, eu tenho vontade de chorar, de vomitar, de morrer [risos] só que eu estudei que nem o João, eu sei a mesma coisa que o João sabe... eu acho né [risos] só que eu não consigo colocar isso na prova você entende... mas não quer dizer que eu não saiba... mas infelizmente tem que ter uma forma de avaliar né, e pode ter acontecido alguma coisa, sei lá, pode ter acontecido algum problema com alguém da sua família e você não conseguiu estudar direito, está com o seu sentimental mais aflorado e você não consegue fazer a prova... eu acho que tem tudo isso, você é humano, você tem sentimento, e eu acho que isso interfere bastante...

170. PESQUISADORA: e a maioria dos professores considera isso?!

171. ANA: não, não querem nem saber. Porque com eles também foi assim entendeu?! Só que agora está mudando um pouquinho né a forma de, que nem o ENEM, não sei se você acha correto ou não acha, mas é focado mas na vivência dos alunos mesmo mas ainda não acho que é uma forma tão correta, sei lá, mas também não acho que vestibular seja uma forma correta...

172. ANA: querendo ou não eu fui assim. Eu tive um professor de química, por isso eu quis fazer química.

173. JOÃO: eu também!

174. ...

175. ANA: eu falei que agora eles estão tentando mudar a forma de avaliar o aluno para o futuro, sei lá... e também tão pegando para caramba na formação de professor

né, que daqui a pouco falta professor, só assim para aumentar o salário e assim vai... vai virar um caos...

176. PESQUISADORA: João, o que você acha assim que é o problema da educação? Tipo, ah eu acho que é por aqui que a gente tem que começar, por exemplo, a educação está desse jeito e você acha que podemos começar a resolver esses problemas como?

177. ANA: não dar aula por obrigação, dar aula porque gosta.

178. PESQUISADORA: sim, mas o problema da educação está onde?

179. JOÃO: está na formação dos professores, eu acho... tipo, a gente está saindo agora uma nova leva de pessoas que está com outra mente né, tipo, antigamente, igual a C., a 30 anos atrás ensinava que ela tinha que colocar no quadro e o aluno ia anotar no caderno e ia aprender, agora a gente sabe que não né... que ainda mais agora na nossa área de química, o ensino está bombando né [risos]

180. ANA: e quando você faz o que você gosta, você faz bem... agora a maioria dos professores da UEL, eles tão dando aula porque eles estão envolvidos na pesquisa, eu acho que poderia ser desvinculado isso também...

181. JOÃO: não mas isso é faculdade Ana, no Ensino Médio é assim.

182. ANA: tem muita gente até hoje fala que dá aula porque não teve outra opção, aí vira professor, mas por quê!?

183. JOÃO: agora você acha que professor de Química não quis ser professor de química!?

184. ANA: a nossa professora de FQ perguntou assim para gente, segunda passada, quem gosta de FQ, eu juro por Deus, ninguém levantou a mão... porque a professora era a K., ela desestimula totalmente o aluno, ela bota você para baixo, ela fala na cara dura que você é burro e não merecia estar ali... você vai gostar disso!?

185. ...

186. PESQUISADORA: a aula experimental vocês vão fazer como?

187. JOÃO: diferença de compostos moleculares e iônicos... tipo, conduz eletricidade?

188. ANA: sim pode ser qualquer assunto... até se for um assunto do começo do ano que quer que a gente volte pode.

189. JOÃO: ela quer ligação iônica e covalente.

190. ANA: como não tem muita coisa diferente para fazer sobre isso, o João faz em uma turma e eu faço em outra e muda o sal, ou muda sei lá o que vai usar.

191. JOÃO: eu uso frutose e ela usa glicose [risos]
192. ANA: eu uso 2 colheres, ele usa 4 [risos]
193. ANA: ela faz a gente repetir, ela faz a gente reproduzir a mesma aula na outra turma, o João deu a aula 2 vezes e eu dei a aula 2 vezes.
194. PESQUISADORA: e foi a mesma coisa a experiência de vocês?
195. PESQUISADORA: não, eu falo assim, você reproduziu 2 vezes, e as 2 turmas como que foi? Foi igual a aula? Você fez do mesmo jeito ou na hora mudou tudo?
196. ANA: o 1º B me surpreendeu bastante, eles foram bem participativos.
197. JOÃO: e a outra vez, tudo o que a gente deu no primeiro, coitado do primeiro, só deu bucha, aí tudo que a gente viu opa não deu certo no primeiro a gente mudava para o segundo ano.
198. ANA: a gente mudou a regra do jogo do primeiro.
199. ANA: eu preferia aula dupla que dá menos trabalho, só precisa ir no colégio uma vez ou invés de duas
200. JOÃO: a professora falou assim: vai usar as 2 aulas para o experimento, uma vai ser o experimento e a outra vai ser a discussão do experimento, ou seja, ela quer ficar um mês sem dar aula e aí oh... pega outubro para vocês [risos]
201. ANA: oh, para falar que ela nunca tentou, ela tentou fazer o teste de chama uma vez na sala, no laboratório, só que ao invés de ela deixar os alunos na bancada tentarem fazer, ela fez demonstrativo.
202. JOÃO: mas também né ANA, ela ia deixar as crianças usar o maçarico!
203. ANA: é não dava né [risos] eles gostaram, mas não deixaram a professora falar praticamente, eles falam o tempo todo, eu acho que experimento demonstrativo ali não dá muito certo não.
204. ANA: ah poderia ser um vídeo ou um texto, mas um vídeo seria mais legal né... eu acho que a maioria dos alunos é visual né, alguns fogem da regra mas eu acho que a maioria dos alunos é visual né, não visual não?
205. ANA: a gente ia falar de tentar achar um problema ambiental que envolvesse uma cadeia fechada, cíclica e uma cadeia aberta. A gente foi conversar com a Mi ontem e ela não conseguiu nenhum exemplo, procurou na internet e não achou, aí a Mi falou para gente falar ou sobre manteiga e margarina, ou sobre óleos e gorduras, porque ela falou que é mais fácil falar primeiro de insaturação e saturação, porque tem que falar disso né, cadeia insaturada/saturada aí depois a gente começa a falar de

compostos cíclicos ou não, aí a gente fez a situação problema da mulher do pastel lá, mas aí se você achar que... porque a gente tentou envolver CTS né, mas aí a gente pensou em envolver saúde ao invés de problema ambiental... porque é CTS também né? Eu acho que envolve CTS

---

206. ...

207. PESQUISADORA: não precisa ser os 3 momentos toda aula?

208. ANA: não precisa, pode ser durante a aula ou durante a sequência... nós escolhemos durante a sequência toda...

209. ...

210. ANA: o G, a gente foi lá conversar com a professora Mi porque a gente não tinha achado nenhum problema ambiental que envolvesse cadeia cíclica ou aberta, aí a gente conversou bastante com a Mi e ela falou para gente tentar envolver óleos e gorduras né João, para gente tentar envolver ao invés de cadeia aberta ou fechada a gente envolver insaturação e saturação aí a gente pensou em fazer uma situação problema... pode ser no mercado João? porque aí eu acho que envolve CTS, e aí depois a gente vai partir mesmo da insaturação, e depois para cadeia ramificada né, cíclica ou aberta... o que mais João?

211. ...

212. ANA: e aí a gente podia envolver ao invés de questão ambiental, questão de saúde como CTS. Como foi que a professora falou? Que não é só em gordinhos que tem problema de saúde quanto a alimentação, como que a Mi tinha falado? Para abordar qual questão?

---

213. JOÃO: não sei...

214. ...

215. JOÃO diz que o vídeo é muito fraco, mas a ANA gosta do vídeo...

216. ANA: eu pensei em a gente colocar assim, uma situação problema de uma senhora que ela veio do médico e descobriu que ela tinha pressão alta só que sempre que ela ia no mercado ela nunca ligava de olhar para rótulo de alimento, embalagem. E uma vez ela foi no mercado fazer compara e começou a olhar os rótulos, principalmente o da margarina e ela foi comparar o da margarina com a manteiga e ela ficou no empasse qual comparar? Aí tentar escutar a opinião deles, dos alunos, porque que nem assim no vídeo ele fala de saberes populares, você viu que no vídeo o Dr. Saúde perguntou o que o pessoal acha, ele tentou ver que conhecimento esse

peçoal tinha sobre a margarina e a manteiga, e com certeza os alunos tem um conhecimento sobre isso, que eles escutaram alguém falar, a mãe falar não sei... Então eu acho que seria legal a gente escutar a opinião deles e colocar esse vídeo, esse vídeo mais popular primeiro e depois colocar outro...

217. ((Assistem outro vídeo))

218. JOÃO: fala que o vídeo é horrível...

219. ANA: acha o vídeo do documentário fantástico...

220. ...

221. JOÃO: legal esse aqui é legal, falou um pouquinho da hidrogenada, é que a professora falou sobre a manteiga e a margarina, mas aqui seria interessante para gente ver a diferença do óleo e da manteiga... esse vídeo eu gostei!

222. ANA: vamos tentar escrever a situação problema? Ou você quer ver mais vídeo?

223. JOÃO: não porque a situação problema é da margarina, mas não é interessante para gente, o interessante é esse vídeo...

224. ANA: sim, mas vamos tentar colocar outra coisa na situação problema, pode ser óleo também... tanto faz... eu acho que envolve CTS...

225. ((assistem outro vídeo))

226. JOÃO: legal esse vídeo...já sei: a vigilância sanitária visitou um restaurante, não numa pastelaria, porque denunciaram que eles não trocavam o óleo...

227. ANA: e que estavam sentindo modificação no gosto...

228. JOÃO: é o óleo ficava rançoso

229. ANA: então tá: uma pastelaria famosa de uma cidade... o G, agora a gente vai pensar um pouco [risos] aguenta aí [risos]

230. ANA: para envolver o contexto de CTS seria interessante a gente falar que é uma pastelaria de uma cidade... ah não importa falar se é grande ou pequena né... pouco importa...

231. JOÃO: é cidade do mesmo jeito

232. ANA: começa assim: a pastelaria de dona Joaquina

233. JOÃO: os clientes da pastelaria...

234. ANA: a pastelaria de dona Joaquina por ficar em uma esquina importante em um centro de uma cidade, ela é muito frequentada por pessoas que precisam comer rápido durante o horário do almoço... alguma coisa assim.

235. JOÃO: tá, a pastelaria de dona Joaquina é uma das mais frequentadas da cidade de Pinhamonhangaba, tá... townsville pode ser.
236. ANA: devido a sua localização estratégica.
237. JOÃO: tá, os clientes mais fiéis começaram a sentir uma alteração no sabor dos pastéis.
238. ANA: como são amigos, eles disseram isso para a dona mas ela não acatou...
239. JOÃO: começaram a sentir uma alteração no sabor dos pastéis e informaram a Dona Joaquina.
240. ANA: está por sua vez...
- 241.
242. JOÃO: deixou de jogar o óleo fora por recomendação do povo, porque estava tendo muito desperdício de óleo e que ela estava usando bastante e só enchia de novo o tacho... entendeu? Porque aí envolve descarte de óleo e falar assim que dá para ela vender o óleo para usinas de biodiesel
243. ANA: fala assim que a explicação dela foi por causa de uma questão ambiental de não jogar muito óleo na natureza sendo que o óleo pode ser reutilizado, fala que a explicação dela foi essa.
244. JOÃO: tá.
245. ANA: fala que ela reutilizava o óleo mais de uma vez por causa de questões ambientais... fala que ela viu em algum vídeo, não sei, que os óleos podem ser reutilizados mas ela não sabe que tem um certo tempo para isso...
246. JOÃO: tá.
247. ANA: fala que ela informou que estava “ajudando o meio ambiente” se reutilizasse o óleo.
248. JOÃO: não vamos colocar entre “ ” porque se não vai ser uma dica
249. ANA: é mais é no ajudando que os meninos tem que ver que não é “ajudando” de verdade... estão ajudando entre “ ” mesmo...
250. ...
251. ANA: aí você coloca assim: insatisfeitos a dona Joaquina perdia mais clientes, até que um dia um dos clientes teve a coragem de ligar para vigilância para fazer uma visita para ver se estava adequado.
252. JOÃO: eu acho que não precisa de vigilância. Até aqui já está bom... como estava perdendo muitos clientes, Dona Joaquina foi procurar...

253. ANA: foi tentar investigar realmente o que estava acontecendo. Coloca assim: com o passar dos dias dona Joaquina começou a perceber que sua clientela havia diminuindo drasticamente, ou consideravelmente né. Sendo essa senhora uma mulher de negócios ela resolveu procurar...
254. JOÃO: ... teve alguns que tiveram problema com coração infartado, sei lá...
255. ANA: algumas pessoas começaram a passar mal... pode falar que alguns clientes começaram a se sentir mal após comerem o pastel, sentiram fortes dores no estômago.
256. ...
257. ANA: então a dona Joaquina começou a perceber por si só que alguma coisa estava errada, ela começou a Investigar o que realmente estava acontecendo para ganhar os clientes dela porque ela se sentia na obrigação de fazer o certo para os clientes dela... então é um problema de saúde envolvendo o CTS entendeu?
258. ...
259. ANA: coloca assim: e novamente conquistar a confiança de seus clientes. Eu acho importante colocar isso, evolve CTS. E a gente colocaria uma pergunta: você na situação de dona Joaquina chegaria a que conclusão?
260. JOÃO: pensei assim oh: qual foi a solução do problema para Dona Joaquina?
261. ANA: sendo você a dona Joaquina como resolveria o problema?
262. JOÃO: não! Você não quer resolver o problema, você quer primeiro ó... primeiro ela quer saber a resposta da pergunta o porquê que os clientes tão indo embora, então se o povo está indo embora é porque o gosto do pastel está diferente... e porque está mudando o gosto do pastel? Ah uma coisa, a gente vai fazer uma apostila?
263. ANA: acho que vai ficar muito caro.
264. JOÃO: acho que a gente podia levar isso aqui no projetor, levar projetor, computador, montar slide.
265. ANA: slide não
266. JOÃO: só isso aqui! Porque a gente vai ter que passar figura do rótulo depois, margarina.
267. ANA: passar os vídeos né?
268. JOÃO: sim
269. ANA: mas na hora de explicar, explica no quadro né?
270. JOÃO: sim... mas só na primeira aula



271. ANA: coloca assim: para você, não é bom que ele coloque a opinião dele?
272. JOÃO: é claro que a pergunta é para ele. Já está intrínseco.
273. ...
274. ANA: tem que ter um título essa pergunta não tem?
275. JOÃO: não! Vai ter um tema: óleos e gorduras!
276. ANA: o enigma da pastelaria [risos] o enigma de townsville. Vamos voltar lá recursos metodológicos que a gente vai usar: quadro e giz, retroprojektor
277. JOÃO: não é retroprojektor.
278. ANA: então coloca computador e projetor, e vídeo... tem que colocar vídeos?
279. JOÃO: a nossa avaliação, chama avaliação continua e avaliação escrita
280. ANA: avaliação continua de toda a sequência, de tudo o que foi visto...
281. JOÃO: avaliação continuada... vai ter uma avaliação geral e uma avaliação específica... olha que chique Ana nossa sequência!
282. ANA: coloca avaliação geral que o aluno vai ser avaliado no decorrer de toda sequência, ou pela participação. E específica você coloca uma prova que não vai ser uma prova tradicional tá, vai ser uma prova de tudo o que foi envolvido na SD... o objetivo?
283. JOÃO: deixa isso para depois! Como a gente vai fazer? Vai preparar aula por aula ou vai deixar tudo junto?
284. ANA: calma! É os 3 momentos pedagógicos né que é a problematização que foi dada, e a gente fica uma aula inteira só para isso
285. JOÃO: uma aula?! Serio?
286. ANA: eu acho, porque a gente vai ter que dar um tempo para eles responderem, aí a gente vai tentar coletar as informações deles e eu acho legal colocar as respostas no quadro, anotar!
287. JOÃO: então vai ser uma aula... então vai ser aula do dia 16 para a problematização inicial, e aula do dia 22,23 e 29 a organização do conhecimento, sendo que dia 29 a gente vai começar a aplicação do conhecimento com a problematização inicial, e no dia 30 vai ser a avaliação escrita... já sei, a aplicação vai ser só com a avaliação escrita e lá vai estar o fechamento, mas a gente não vai ter como falar se está certo ou errado mas a gente vai ter que corrigir e vai devolver para eles né?

288. ANA: na PI é uma aula porque a gente quer escutar o que os alunos sabem porque esse negócio de margarina e de óleo eles têm algum saber sobre, não sei se... não é científico, a maioria deles não é científico
289. JOÃO: é comum
290. ANA: é eles têm algum conhecimento prévio sobre isso, é bom a gente saber o que eles têm em mente para conseguir organizar o conhecimento deles entendeu? E esses vídeos vão ser passados no outro dia né?
291. JOÃO: acho que tem que ser no mesmo dia...
292. ANA: se der tempo...
293. ...
294. ANA: a SD tem um tempo previsto de 5 aulas
295. ...
296. ANA: a gente acha importante a gente considerar em mente o que os alunos têm e se der tempo a gente vai passar os vídeos da margarina... a gente pode dar outros problemas para eles também: quando você vai no mercado você prefere comparar margarina ou manteiga? Vocês escolhem pelo sabor ou...
297. JOÃO: margarina e manteiga não é o foco... porque não fala nada de saturado e insaturado... já sei a gente passa aqui do óleo e a gente pergunta o que está acontecendo com o óleo, a nossa resposta é: o óleo está hidrogenando! NUNCA que eles vão falar isso... eu acho! Falam assim o óleo está mudando, mas porque o óleo está mudando? Aí a gente vai começar a falar que...
298. ANA: a gente podia falar: a mãe de vocês guarda o óleo para usar de novo? Vocês acham que ela está fazendo o certo ou errado? Porque eu acho que eles vão lembrar disso...
299. JOÃO: e quando vocês usam muito o óleo, como ele fica?
300. ANA: vocês já comeram alguma coisa que usou o mesmo óleo umas 3 ou 4 vezes? Não fica com aspecto diferente? Sabor diferente?
301. JOÃO: a gente pode ir levando eles...
302. ANA: para responder!
303. JOÃO: não vão responder agora.
304. ANA: a gente podia falar para pesquisar sobre... e se a gente ver que eles não têm muito conhecimento sobre aquilo... é igual falo: numa investigação você nunca sabe o que o aluno sabe entendeu? Se tem que... a sua aula depende da pergunta que o aluno faz! Se a gente vê que o aluno não faz muita pergunta e ele não tem

conhecimento sobre, a gente pede para eles dar uma pesquisada e na próxima aula que seria a que a gente vai organizar o conhecimento a gente vai de novo para ver o que eles acham... porque os alunos podem tanto achar respostas com base nos saberes científicos como nos saberes populares que nem aquele primeiro vídeo que a gente viu é mais saberes populares...

305. ...

306. ANA: eu acho G que a gente tem que primeiro pensar nessa primeira aula e ver como ela vai andar para depois a gente pensar como organizar esse conhecimento... porque se não for tão esperado a resposta dos alunos a gente vai ter que voltar um pouco atrás João, o que você acha?

307. JOÃO: volta o que?

308. ANA: sei lá, voltar a falar em coisas um pouco mais básicas... não sei

309. ...

310. JOÃO: PI vamos discutir um pouquinho... OC vai dar a base para resposta do problema...

311. ANA: sim a gente não pode falar de cara, a gente vai dar a base para ele procurar

312. JOÃO: sim e na prova a gente vai cobrar uma questão sobre a PI, vai ser a primeira questão da prova...

313. ...

314. JOÃO: se a gente vai falar da problematização a gente vai falar uns 15 minutos lá... mas assim o duro é que eles não respondem a gente... mas nos fica discutindo eu e você e pergunta a opinião para eles... a gente vai levando eles, e quando eles tiverem quase lá a gente pergunta: vocês sabem a diferença entre o óleo e a manteiga?

315. ANA: ia ser legal se pudesse fazer um debate né... no dia da OC a gente pede pros alunos pesquisarem e a gente faz um debate sobre como tais óleos são benéficos e quem defende... isso pode até ser na AC...

316. JOÃO: não vai dar certo isso aí porque quem vai ficar a favor da manteiga?

317. JOÃO: vai ficar muita coisa e não vai dar as cadeias...

318. ...

319. ((eles pensam em eles mesmo montarem o vídeo))

320. ANA: vai chamar a atenção deles...isso é legal...

321. ...

322. ANA: aí no final a gente podia refazer esse vídeo com os alunos, para ver o que eles aprenderam, como avaliação...
323. ANA: Gravar um vídeo com os colegas e a gente faz apresentação...
324. ...
325. ANA: João: a gente vai voltar a discutir os vídeos?
326. JOÃO: primeiro vai ser abordado o conteúdo
327. ANA: introdução a Química orgânica e a parte histórica. A gente podia colocar 2 figuras de cadeia saturada e insaturada, pedir a diferença e a semelhança e a partir daí a gente começar a falar, a dar o conteúdo...
328. ...
329. ANA: só para chamar a atenção deles na OC a gente mesmo grava um vídeo falando um pouco do conteúdo... só para chamar a atenção deles! Porque esse negócio de chamar a atenção deles é muito importante porque eles dispersam muito fácil...
330. JOÃO: ah Ana depois da chamada que a gente deu neles na última aula...
331. ANA: você acha que adiantou?
332. JOÃO: eu acho...
333. ANA: eu espero porque pelo amor de Deus... disciplina aí...
334. JOÃO: a gente tinha que dá um texto para falar algumas curiosidades com a aplicação dos compostos e ela tem uma estrutura assim... a partir do texto a gente dá as formulas de representação, aí na outra a gente entra com a classificação das cadeias. Acho que vai ter que 5 aulas mesmo: uma aula para representação, outra aula para carbono primário/secundário/terciário e a gente passa bastante exercícios para eles resolverem e a outra de cadeia aberta e fechada.
335. ...
336. ...
337. PESQUISADORA: vocês fizeram plano de novo?
338. JOÃO e ANA: não, mas a gente conversou.
339. PESQUISADORA: os objetivos vocês conversaram? .
340. JOÃO e ANA: sim
341. PESQUISADORA: vamos lá conta tudo, conta como vocês se organizaram, como preparar a aula?
342. ANA: A gente conversou hoje a gente pensou assim que a gente ia começar qual é situação problema da Joaquina na pastelaria que depois de querer escutar a

opinião deles assim eu e o JOÃO a gente acha que eles têm algum conhecimento desse negócio de óleos e gorduras pelo menos alguns problemas que não são científicos mais minha mãe fritou as coisas depois guardar o óleo ir até passar na situação problema descarte do óleo estação que envolve CTS?

343. PESQUISADORA: sim é eu não lembro é primeiro, segundo ou terceiro esqueci?

344. ANA: primeiro ano, o duro é que a gente vai ter que fazer isso a gente vai ter que dar duas sequências didática uma primeiro A e para o primeiro B.

345. PESQUISADORA: só que é sequência? uma aula acaba aí depois vai para outra turma?

346. ANA: sim isso aí depois a gente vai ver o que eles sabem aí a gente vai pegar tudo isso que eles sabem aí as as ideias principais que eles falarem a gente vai pegando e anotando cantinho quadro para dar base nas ideias deles para depois conseguir colocar o dar o conhecimento né explicar aí depois a gente pensou em passar dois vídeos que a gente já achou na internet a gente vai mandar o link para você dar uma olhadinha.

347. PESQUISADORA: sim, pode mandar.

348. ANA: aí com esses vídeos são bem altos aplicativos falam da bastante da gordura saturada insaturada e da trans e eu JOÃO agente pensou em desenhar um exemplo de cada um desses no quadro e aí já começar falar um pouco o conteúdo JOÃO?

349. JOÃO: na primeira aula acho que não vai dar tempo, então o JOÃO acha que não vai dar tempo de explicar essa primeira aula.

350. PESQUISADORA: quanto tempo é os vídeos?

351. ANA: acho que é uns os dois vai dar uns 10 minutos.

352. PESQUISADORA: é então antes da aula difícil dar tempo mesmo né

353. JOÃO: é porque a professora fica falando um pouquinho antes da aula

354. ANA: ela sempre enrola para chegar na sala

355. PESQUISADORA: aí até você se organizar começar e a situação problema vocês vão mandar impresso vão falar? vai ser como?

356. JOÃO: a gente não sabe ainda.

357. ANA: que você acha que a gente deveria levar impresso colocar em slide porque se for colocar no quadro tempo né porque se for escrever é grandinho

358. PESQUISADORA: eu acho que slide aí você tem que montar tudo o Datashow só para colocar um eu acho que não compensa,
359. ANA: a gente ia pegar o slide para colocar o vídeo mesmo né JOÃO?
360. JOÃO: é.
361. PESQUISADORA: está certo vocês vão pôr o vídeo então pode ser esqueci que vocês iam colocar o vídeo ia falar montar tudo só para colocar a situação problema mais tem o vídeo também é pode ser é só colocar no PowerPoint,
362. ANA: então depois discutir a gente pensou em não discutir antes de passar o vídeo falar para eles com tudo que a gente discutiu ali o que eles poderiam fazer para solucionar o problema escrever para gente porque é importante porque assim se a gente fazer isso depois que a gente passar os vídeos eles podem mudar a opinião dele entendeu não é isso que a gente queria, a gente queria ver o que eles têm de conhecimento primeiro
363. PESQUISADORA: é legal
364. ANA: então só que a gente acha que nessa aula só dá para fazer isso mesmo para discutir a situação problema entendeu?
365. PESQUISADORA: sim.
366. ANA: para semana que vem a gente já começar a dar os conceitos da JOÃO?
367. JOÃO: sim
368. PESQUISADORA: depois a discutir a situação problema e depois na próxima aula o vídeo nessa aula ou na próxima?
369. JOÃO: nessa, amanhã.
370. ANA: a gente vai tentar fechar a situação problema pelo menos iniciar e fechar.
371. PESQUISADORA: esses vídeos falam certinho definições ou não?
372. ANA: então é assim depoimento de uma nutricionista falando das atuações das gorduras no organismo só que aí depois a gente vai explicar a química por trás disso é porque então isso aí esse vídeo envolve CTS porque envolve saúde pública entendeu?
373. PESQUISADORA: sim entendi
374. ANA: então aí ajuda você só que assim a gente não conseguiu mesmo achar o vídeo d que problema ambiental.
375. PESQUISADORA: mas não precisa ser necessariamente de ambiental né.

376. ANA: é porque então né gente achou né até que esse tema tem mais haver com eles está mais próximo deles também

377. PESQUISADORA: é legal gostei da ideia eu só não te entendendo como eu eu mesmo não consigo imaginar como vocês vão puxar os conteúdos Puxar os conteúdos sabe vocês vão falar a situação do problema?

378. ANA: eu pensei em puxar assunto assim é falar o descarte dos óleos porque assim a maioria das pessoas descarta na pia que não é correto, as cidades grandes têm lugares de coleta alternativa igual aqui que tem no Catuaí mas em cidade pequena pessoal não sabe o que fazer, e falar que é incorreto colocar na pia porque a gordura quando jogado na pia ela vai para rede de esgoto, porque a água não se mistura com óleo ele já é deve ter aprendido esse negócio de porque uma é apolar e a outra é polar, o que a professora falou para gente ter uma saída, que eles já aprenderam isso aí vamos desenhar uma cadeia explicar que as insaturações da gorduras são quebradas vai começar a explicar insaturadas, saturadas, acho que a partir daí começar a puxar o conceito.

379. PESQUISADORA: puxar a partir de polaridade?

380. ANA: sim

381. JOÃO: eu ainda não entendi a polaridade mais está bom

382. ANA: então mas a gente não queria entrar muito em paridade.

383. PESQUISADORA: vai começar a partir disso?

384. ANA: é o jeito que eu achei mais fácil de tentar colocar o conceito mas o JOÃO já não acho tão fácil assim.

385. JOÃO: é eu acho que a hora que a gente começar a falar... e vai falar da situação problema lá e vai discutir do descarte tudo, e vai falar insaturado e saturado, daí a gente vai... sei lá.

386. Ana: é que ela não entendeu como assim já colocar o conceito na como a gente vai começar colocar o conceito para eles.

387. JOÃO: no segundo momento está falando?

388. PESQUISADORA: é.

389. JOÃO: então a partir disso a gente vai colocar as estruturas saturada e insaturada a gente vai perguntar se tem alguma diferença se são todas iguais o que eles estão vendo, ai eles falar tem uma tem um risquinho mais, aí a gente vai falar o que é isso? vocês já viram isso? daí a gente começa as classificações das cadeias

daí na outra aula a gente vai começar com texto falando o sei lá o quê... como a gente tinha pensado mesmo?

390. ANA: então que a gente pensou mais é nessa primeira aula para ver como eles vão se sair nessa aula para depois de conseguir montar a semana que vem sabe porquê.

391. PESQUISADORA: sim beleza depois a gente conversa sobre a outra...

392. ANA: não porque qualquer coisa a gente pode conversar final de semana sobre a montagem do segundo ou terceiro momento né JOÃO se você tiver tempo porque é que a gente tem que ver como os alunos vão reagir mesmo porque eu não tenho ideia.

393. PESQUISADORA: e daí e o objetivo e qual é o objetivo de vocês da primeira aula.

394. JOÃO: objetivo da primeira aula só? Nossa que ótima pergunta [risos] vamos pensar.

395. ANA: em geral específico né.

396. JOÃO: objetivo, acho que sim

397. ANA: eu acho que no geral é através de uma situação problema tentar da base da Química orgânica [risos]...

398. PESQUISADORA: o plano de aula, vocês vão montar o plano para a aula ou sequência?

399. JOÃO: para sequência.

400. PESQUISADORA: há um plano para toda sequência?

401. JOÃO: sim.

402. PESQUISADORA: vocês vão definir um objetivo para toda sequência não pode ser esse, qual seria objetivo para toda sequência?

403. JOÃO: fazer o uso os três momentos pedagógicos e da abordagem CTS para...

404. ANA: a partir de uma problematização inicial que é uma situação problema cotidiana que a gente espera que os alunos consigam entender os conceitos de orgânica e a partir daí eles sejam capazes de solucionar problemas que venham a surgir um dia para eles, eu acho isso porque é assim que eles aprendem eles conseguem... Mas quando a gente consegue aplicar esse conhecimento em uma outra situação igual eu falei para mim e quando você aprende realmente isso que é aprendizagem.



405. PESQUISADORA: hum você consegue transpor de uma situação para outra?
406. JOÃO e ANA: isso.
407. JOÃO: eles têm que saber que dependendo das cadeias, da classificação das cadeias as coisas vão ter propriedades diferentes, que nenhuma coisa igual à outra, tipo a insaturação vai ser o ponto de fusão maior essas coisas...
408. ANA: e falar também é que o azeite dos óleos ele é o melhor, só que ele tem que ser usado em natura não pode ser... quando você ferve ele hidrogena não é bom... a é porque está bem limitada nossa orgânica né que a professora quer introdução a Química orgânica, e só essa parte de insaturação e saturação, cíclico e acíclico, só isso que ela quer então se fosse para explicar que nem a professora MI falou fosse para explicar é o as classes orgânicas aí daria para envolver bastante problema ambiental envolvendo éster, aldeído mas ela não quer que a gente não tem nada disso então acho que dentro do possível que a professora deu para gente acho que esse seria o objetivo mais ou menos assim falando e aí você tem alguma ideia para melhorar acrescentar assim?
409. PESQUISADORA: estou aqui pensando também é difícil sou muito ruim em orgânica... Deixa eu pensar também agora é minha vez de silêncio [risos] então. .
410. ANA: o que você achou da situação problema você acha que está, tem que escrever melhor? Dá para entender? Você acha que se o aluno ler ele consegue entender?
411. PESQUISADORA: eu acho que sim está legal a situação problema.
412. ANA: gente tentou colocar de uma forma bem a gente demorou para caramba escrever na verdade que a gente queria escrever de uma forma que o aluno entendesse.
413. PESQUISADORA: eu gostei da ideia, achei legal, gostei sim. Eu acho que não precisa reestruturar. Aquele dia que você deu a mini aula eu achei que precisava reestruturar porque estava complicada a escrita dele mas esse aqui não, esse aqui acho que está legal.
414. ANA: depois o que o reenviei para você, você consegue ler?
415. PESQUISADORA: sim sim! tranquilo.
416. ANA: então, qualquer sugestão crítica é bem vinda a gente aceita de bom grado.
417. PESQUISADORA: acho que a programação aí não tem muito, não tenho que falar.

418. ANA: é porque a gente pensou, na verdade eu estava pensando no CTS mais do que qualquer coisa, porque se a gente for envolver CTS com ambiente a gente teria que inventar alguma coisa porque real assim a gente não acha nada, a Mi deu a ideia da gente trabalhar com petróleo só que eu não sei né.

419. PESQUISADORA: aí eu já acho que era mais fosse para trabalhar com as outras funções de orgânica né outro caso né.

420. ANA: ela te falou para gente falar do acidente da bacia que teve la de petróleo que derramou.

421. PESQUISADORA: eu gostei eu acho que está sim, está um problema como você disse simples para primeira aula é algo que está bem perto deles que eles vão conseguir ter uma relação porque primeiro ano de Ensino Médio porque se fosse um problema muito complicado eles não iam ter noção de como resolver sabe, eu gostei do problema ele está bem fechadinho é isso aí mesmo.

422. ANA: você acha então essa situação da gordura está mais próximo dele que se fosse petróleo né?

423. PESQUISADORA: sim está mais fácil deles entenderem até porque é turma de 1º ano isso que eu disse tem que ser uma coisa mais simples para ele se fosse alguma coisa mais assim acho que do petróleo seria para o segundo ou terceiro ano talvez acho que é mais difícil eles conseguirem resolver este problema sabe o pensar nele nessa situação.

424. ANA: é porque assim eu acho ele sabe alguma coisa de óleo de gordura sabe que mãe sempre fala essas coisas vó sempre fala então alguma coisinha já ouviram falar então eles vão ter a ideia de como tentar resolver o problema.

425. PESQUISADORA: vocês vão colocar o problema e vão perguntar o que eles acham o que eles sabem sobre isso?

426. ANA: a gente vai tentar escutar o que eles falam.

427. PESQUISADORA: e se eles conseguiram ajudar a dona Joaquina?

428. ANA e JOÃO: isso.

429. PESQUISADORA: aí o que eles falarem... fez um por um manda o vídeo para mim agora tem como?

430. ANA: só que a gente vai editar o vídeo porque tem umas partes está muito grande, uma pergunta: dependendo do que eles falarem assim de conhecimento deles...

431. ANA: é perguntar se eles já ouviram falar de gordura trans gordura saturada insaturada porque já devem ter lido em algum rotulo de embalagem de qualquer alimento que deve ter isso né?
432. PESQUISADORA: Espera aí ANA, repete por favor!
433. ANA: eu falei assim que se eles não falarem muita coisa a gente podia falar assim, você já ouviram falar de gordura trans, as gorduras saturadas insaturadas aí eles vão lembrar que eles devem ter lido em alguma embalagem de alimento, aí perguntar para eles se eles sabem o significado ou as diferença que isso aí, se eles acham que é tudo igual, só é forma diferente escrever, e tem que ver como eles vão reagir né se não a gente vai ter que fazer outras perguntas para conseguir respostas..
434. PESQUISADORA: e a ideia é ser investigativa foi a sua outra aula ou não?
435. ANA: caráter investigativo se acha que tem JOÃO? A gente acha que tem sim.
436. JOÃO: que a gente vai ficar questionando bastante Eles sobre qual o óleo que que ela tem que fazer.
437. ANA: apesar deles não ter tido uma prática igual fiz na minha aula eles vão tentar resolver o problema sabe, e primeiro eu acho que eles vão tentar achar as respostas no que eles têm conhecimento previo né! que deve ser saber popular essas coisas sim que vó fala, que mãe fala aí depois então avaliação depois a gente vai dar lá no final que vai ser a provinha, a gente poderia voltar né JOÃO nessa pergunta e como eles resolveriam cientificamente isso sabe?
438. PESQUISADORA: sim...
439. ANA: para daí ver o que eles conseguiram aprender com tudo isso ver se mudou a ideia deles ou não né, ou se manteve...
440. PESQUISADORA: tá. Conseguiu mandar o vídeo?
441. JOÃO: já mandei para você viu aí?
442. PESQUISADORA: não está aparecendo.
443. JOÃO: porque assim ó a resposta do problema que eles têm que dar é que não tem solução tipo ela vai ter que esquentar o óleo ele vai ficar escuro ele vai oxidar sei lá sabe, o que eles têm que fazer usar no máximo 4 vezes como fala um em um dos vidros ali e descartar no lugar apropriado que também não pode jogar fora na pia por causa disso e daquilo entendeu? É assim é que a solução para o problema dela é que ela está perdendo cliente então vai ter que começar usar no máximo 4 vezes o óleo ou até ele começar a escurecer e vai ter que descartar em algum lugar na cidade

algum lugar apropriado, que não tem como a gente evitar essa oxidação do óleo quando ele esquentou vai quebrar a dupla ligação e vai formar a simples mesmo.

444. PESQUISADORA: e você sabe o que é feito com esse óleo depois tipo se eles perguntarem, a eles vão recolher esse óleo vão fazer o quê com ele?

445. JOÃO: então tem eu não sei se aqui em ... é assim mas tem gente que vende para fabricar biodiesel.

446. ANA: e as avós tipo a minha fazia sabão.

447. PESQUISADORA: eu já fiz também [risos]

448. ANA: minha mãe também.

449. JOÃO: até a gente já fez aqui na UEL.

450. ANA: é bom limpa para caramba alumínio [risos]

451. PESQUISADORA: só que eu faço um que só por Deus, eu falo que eu nego que foi eu que fiz aquele sabão de tão forte, jogo assim eu falo meu controle de pH é excelente sabe, uma Química fazendo um sabão desses [risos]

452. ANA: eu fiz um dia 1 numa oficina que o galão deu a gente fez com essência de lavanda ficou gostoso. Nossa mas tinha tanta essência que minha bolsa ficou cheirando um mês... Não mas o nosso não ficou com muita essência você foi no outro dia eu não fiz com você, mas daí a gente vai pesquisar também um pouco melhor sobre esse negócio de descarte deve ter alguma coisa falando.

453. PESQUISADORA: é dá uma olhada porque vai que eles perguntam sabe.

454. ANA: sim

455. PESQUISADORA: os vídeos eu não consegui achar manda para mim sei lá é que eu não sei mexer nesse Skype manda para mim no Facebook fazendo favor.

456. ANA: sim mando, e também falar que quando você fritar uma coisa muito em um óleo muito vezes, o pastel por exemplo ele fica rançoso (conversaram um monte caiu a internet).

457. PESQUISADORA: eu acho que para amanhã é isso não tem mais que a gente discutir e na hora lá que vocês vão ver o que vai dar, eu acho que a situação está legal...

458. ANA: você acha que pelo menos com essa parte do CTS que você precisava, deu para englobar?

459. PESQUISADORA: sim essa parte está legal gostei eu só vou assistir os vídeos para ver o que o vídeo está falando para mim ter noção, eu só estou pensando como que vocês vão partir do vídeo entendeu? Da situação problema para o vídeo,

vamos perguntar vocês vão dar resposta ou se vão fazer como entendeu? Mas isso aí eu vou olhar o vídeo que está falando certinho qualquer coisa eu pergunto no Facebook.

460. ANA: mas a gente vai editar ele um pouquinho porque tem umas coisas que não precisa, por que é tem umas coisas de propaganda aí não precisa se não fica muito grande o vídeo.

461. PESQUISADORA: tranquilo!

462. ANA: mas aí você vê o vídeo aí você manda para gente, pode ser por face mesmo que você achou.

463. PESQUISADORA: mando sim mas eu gostei até agora. Valeu, obrigada!

15 de outubro (discussão de ANA e JOÃO sobre o planejamento da SD)

464. ANA: porque a gente resolveu colocar uma problematização inicial com problema de saúde ao invés de colocar um problema ambiental?

465. JOÃO: porquê onde pesquisou e não achou alguma relação de compostos... igual eu estava pensando né, que os cíclicos são mais nocivos para a saúde que os alifáticos lá não sei... E a gente não achou e aí a gente não vai inventar isso né sei lá porque o resto da vida deles eles vão ficar achando que... Aí a gente conversou com a mi e vieram várias ideias... Aí ela falou de óleos e gorduras bem né...

466. ANA: bem no cotidiano deles né.

467. JOÃO: aí a gente vai começar com uma problematização com saturação e insaturação né, que é uma das classificações das cadeias que a gente vai falar mais para frente

468. ANA: porque assim esse assunto algum conhecimento eles têm sobre né

469. JOÃO. Porque mesmo que for de saber popular assim a minha vó falou que óleo tal faz mal para saúde ou minha mãe faz isso... A gente acha que está mais próximo deles do que fosse um problema ambiental. A gente começaria dando essa situação problema né JOÃO e perguntando o que eles acham, seria isso né e depois?

470. JOÃO: a gente pode pedir isso no papel ou não?

471. ANA: a gente poderia discutir um pouco e depois pedir para eles colocarem isso no papel, então sempre tem uma forma de avaliação né como diz a professora e avaliação escrita como ela disse. E depois a gente faria o quê? A gente passaria video né para eles?

472. JOÃO: é a gente ficar em um bom tempinho discutindo né o que eles acham as possibilidades...
473. ANA: como vídeos são curtos e a gente está em dúvida entre alguns eu acho que daria para passar uns 2 minha JOÃO?
474. JOÃO: então a gente passaria um e discute
475. ANA: é que tem uns vídeos aí em média uns 4 ou 5 minutos então daria para passar uns 10 minutos de vídeo, uns dois vídeos, a gente está tentando achar um vídeo o nome de algum composto em si, aí a gente poderia colocar a fórmula dele no quadro e aí a partir disso começar a explicar saturação e insaturação... Acho que a gente não vai explicar o negócio de cíclico ou não na primeira aula né?
476. JOÃO: não
477. ANA: a gente vai só focar. Estou perdida sim um pouco nessa parte. O Que mais que a gente faria nessa primeira aula?
478. JOÃO: a gente faria essa problematização aqui. Quantos minutos aqui? Uns 20 minutos?
479. ANA: eu acho que uns 25 minutos com o vídeo e a discussão... O vídeo e a discussão acho que duraria uns 25 minutos que é metade da aula.
480. JOÃO: e a outra metade?
481. ANA: a outra metade seria para gente explicar as coisas eu acho...
482. JOÃO: já?
483. ANA: pelo menos a saturação e insaturação. O que é mais que está escrito no nosso plano que eu não lembro mais?
484. JOÃO: a gente ia ver isso aqui com eles né... Aí a gente ia passar uns textos ou vídeos que direcionariam Eles para resposta.
485. ANA: sim, mas primeiro escutar a opinião deles?
486. JOÃO: sim ficar uns 20 minutos conversando com eles aí depois passar os vídeos
487. ANA: aí perguntar porque eu acho que eles têm esse negócio de ir alguma coisa guardo óleo mas aí a gente tinha que perguntar se elas usam isso por muito tempo esse óleo depois como que elas descartam. Dá até para eu falar do descarte né JOÃO do óleo que tem um descarte correto e geralmente nas cidades grandes no próprio shopping eles pegam né o catuaí pega resíduo de gordura sim tanto que eu junto numa garrafa de 2 litros e depois levo lá... Falar do resíduo também que envolve CTS né envolve meio ambiente também

488. JOÃO: que não pode descartar na pia né
489. ANA: aí a gente podia falar que não pode descartar porque a gordura ela é apolar e água é polar que aí ela é jogada no rio e ela não consegue se desfazer as ligações dela né? Pode falar um pouquinho disso... Aí pode falar de saturação né... É uma ótima forma de entrar saturação e insaturação falando de polar e apolar que isso eles já viram então eu acho que é uma forma boa de entrar né falar um pouquinho de saturação e insaturação... Depois que a gente consegue entrar no conceito aí as outras aulas é... Na verdade o jeito que a gente vai montar o resto das outras aulas depende de como vai ser essa aula né JOÃO? O que mais quer que eu falo mais alguma coisa?

### 21 Outubro

490. PESQUISADORA: o que vocês vão fazer hoje?
491. JOÃO: a Mi mandou um texto para gente era da universidade X
492. ANA: a gente fez esse texto ontem, a gente ficou sabendo disso ontem
493. JOÃO: ela mandou eu tirei tudo que eles não precisavam saber e deixei esse aqui... Aqui fala um pouquinho do histórico Lá, não sei... Aí está lindo! Aqui também fala de algumas substâncias acetileno metanol ácido acético, eu estava pensando como é CTS falar a aplicação delas...
494. PESQUISADORA: ele está falando do histórico e aí ele dá algumas substâncias?
495. JOÃO: é ácido cítrico, glicerina...
496. PESQUISADORA: vocês vão começar a aula com o texto? lendo o texto e vai falando?
497. JOÃO: é e colocando alguns pontos principais no quadro para Eles copiarem né, direcionar eles na hora de estudar, aí hoje mesmo a teoria estrutural que ele é tetravalente que faz as 4 ligações. Dizer que as 4 ligações são iguais que não tem diferença onde você coloca as ligações são as mesmas
498. PESQUISADORA: vai falar em geometria ou não?
499. JOÃO: não. E falar em cadeias que eles podem formar cadeias isso é hoje, aí amanhã é isso aqui primário secundário terciário e as diferentes formas de representar. Aí a gente estava pensando de passar alguns exercícios para Eles no final de dar a fórmula molecular a partir disso aqui
500. PESQUISADORA: e aí você faria como? Com os exercícios?

501. ANA: porque ela quer uma prova
502. PESQUISADORA: na semana que vem né?
503. JOÃO: na sexta feira
504. PESQUISADORA: e esses exercícios como prova?
505. JOÃO: não, só para fazer na aula mesmo.
506. ANA: mas assim quando a gente for explicar as cadeias agente podia passar uns exemplos que tem a ver tentar colocar a molécula relacionada. Sei lá não sei se da. Que tem a ver com cotidiano deles para ajudar no CTS um pouco mais
507. JOÃO: é cadeia é quarta-feira que vem! molécula não, cadeia.
508. ANA: é cadeia... colocar a cadeia e falar tem esse nome era utilizado em tal lugar.
509. JOÃO: é colocar as fórmulas e depois as cadeias. Na quarta-feira e na quinta é a prova...
510. PESQUISADORA: mas é hoje amanhã e quarta e quinta da semana que vem?
511. ANA: é que a professora não quer que a gente trabalha com as cadeias em específico
512. PESQUISADORA: aí vocês irão fechar a aula na quarta-feira que vem com exercícios?
513. JOÃO: não. Na quarta-feira a gente vai falar das cadeias e a penúltima coisa de saturada e insaturada aí a gente vai voltar no começo na problematização e falar por isso que tem as diferenças nas propriedades por isso que óleo um é sólido e o outro é líquido a temperatura ambiente, que um é mais prejudicial para gente e o outro não.
514. PESQUISADORA: eu queria saber o que vocês vão fazer o que é para amanhã? O que é para hoje?
515. ANA: a gente tem que explicar tudo o que a gente falou né, que a gente falou das cadeias a aula passada
516. PESQUISADORA: mas vocês vão retomar um pouco da aula passada ou não?
517. JOÃO: hoje não, só na quarta, que a gente vai trabalhar com as cadeias
518. PESQUISADORA: aí depois volta na problematização? E depois a avaliação?
519. ANA: aí a Mi falou para gente colocar tudo o que a gente falou em aula, não ser só teórica. Não é teórica que fala, teórica vai ser, falada né, voltar na problematização, ela falou para voltar na problematização.



520. JOÃO: qual o objetivo geral da nossa sequência?
521. ANA: João é bem assim mesmo, é a parte introdutória da Química Orgânica. Eu acho que o objetivo geral é que os alunos tenham uma base introdutória da Química orgânica para depois eles terem maior facilidade quando eles forem estudar os outros grupos funcionais.
522. PESQUISADORA: então o objetivo geral é a introdução a Química orgânica?
523. JOÃO: é isso aí
524. ANA: no específico tem que falar: que eles sejam capazes de resolver problemas que venham surgir.
525. JOÃO: o objetivo geral tem que começar com um verbo e esse verbo é qual?
526. ANA: fazer com que os alunos tenham uma boa base introdutória a Química orgânica, e coloca diferenciada.
527. JOÃO: introduzir a Química orgânica de uma maneira diferenciada, contextualizada por meio.
528. ANA: diferenciada por meio da abordagem CTS.
529. JOÃO: nossa, lindo! É o plano de aula perfeito
530. ANA: mas a F. não gosta da palavra por meio e nem através. Fala outra palavra parecida. A Mi falou que ela não gosta, o meu plano de aula foi inteirinho mudado essas palavras porque a F. não gostava.
531. JOÃO: eu já mudei, eu coloquei assim oh: introduzir as bases da Química orgânica por meio de uma abordagem CTSA ou CTS?
532. ANA: CTS, não tem CTSA não!
533. PESQUISADORA: e o aluno?
534. JOÃO: o geral é assim: introduzir a Química orgânica por meio de uma abordagem CTS para que os alunos possuam a capacidade de...? classificar os diferentes compostos orgânicos e saber que eles possuem propriedade diferente, e se eles possuem esse negócio diferente eles têm propriedade diferente e consequentemente aplicação diferente, uso diferente.
535. ANA: coloca isso no específico que eles têm que ser capaz de...
536. JOÃO: porque no específico?
537. ANA: porque no específico é para você detalhar certinho o que você quer né!? O geral é uma visão geral que a sua aula tem que atingir, e o específico são os pormenores que tem que colocar
538. ...

539. JOÃO: eu acho assim, se o objetivo geral é esse que eu acabei de ler.
540. ANA: o específico é que o aluno tem que ser capaz de com o que ele conseguiu entender.
541. ...
542. ANA: Pesquisadora, ajuda eu achar uma palavra para colocar nos pormenores!? Porque assim, está limitada a aula entendeu? Então o que eu quero...
543. JOÃO: mas o específico é bem limitado, é o específico!
544. ANA: Fazer com que o aluno compreenda bem esses conceitos de aberta e fechada, e saturada e insaturada.
545. JOÃO: fazer com que o aluno...
546. ANA: tenha uma boa base...
547. JOÃO: boa base!? Todo objetivo da aula é ensinar alguma coisa Ana?
548. ANA: mas nem sempre dá certo!
549. ...
550. ANA: no específico eu posso colocar as competências, o aluno deverá ser capaz de?
551. PESQUISADORA: sim
552. JOÃO: evidenciar que se os compostos possuem cadeia diferentes, eles possuem então propriedades diferentes e são empregados em coisas diferentes.
553. ANA: e eles devem distinguir essas coisas, coloca assim: distinguir as diferentes cadeias. Isso que você falou que compostos diferentes tem cadeias diferentes e que a mudança uma saturação ou insaturação modifica totalmente a estrutura da molécula, a atividade dela, com a abordagem CTS o aluno tem que ser capaz de perceber que? Pesquisadora, eu não sei se você está entendendo o que eu estou querendo dizer com os objetivos específicos, mas eu não estou conseguindo por no papel. Com o CTS o aluno tem que perceber que esses problemas, ele tem que ser capaz de resolver um problema se um dia for posto para ele sabe, que eu acho que é só assim que ele consegue entender de verdade. Ele tem que conseguir perceber e relacionar que a Química orgânica não está distante deles, e que quantos problemas ambientais e de saúde geram essas insaturações.
554. JOÃO: o aluno tem que ser capaz de distinguir os diferentes tipos de cadeia através da abordagem CTS porque dependendo do tipo da cadeia os compostos podem ser usados com propriedades diferentes.

555. ANA: e os compostos podem assumir, ou por causa da posição da insaturação dele, o composto pode ser bom ou ruim. Que as vezes um composto cis faz bem e um trans não.
556. JOÃO: eles não vão ver isso!
557. ANA: cis e trans não? Eu vi no Ensino Médio!
558. JOÃO: ah mas eles não vão ver não, vai ter mais um mês para professora dar hidrocarboneto, álcool...
559. ANA: ela vai passa batido assim.
560. JOÃO: ela só vai falar de hidrocarboneto, eu tenho certeza!
561. ANA: ela vai dar só nomenclatura. Eu acho que eu vou pensar melhor no que eu quero dizer porque eu não estou conseguindo.
562. PESQUISADORA: hoje vocês vão com o texto para ler e discutir?
563. ANA: 50 minutos dá para ler o texto e discutir?
564. JOÃO: é... porque o texto a gente vai dar tudo hoje, a apostila.
565. ...
566. JOÃO: o texto é para 3 aulas, sabe o que eu achei, de quarta para quinta já ser a prova é muito ruim. Vamos conversar com a professora para ela dar outro dia. Fechar em 3 aulas aí na quinta resolver uns exercícios com eles.
567. ANA: uns exercícios, uns exemplos que envolve CTS, já dá para dar uma aplicação, aí na quarta a gente vai dar uma prova. Tem que ver como vai andar, porque as vezes dá para falar bastante coisa, as vezes não da.

APÊNDICE C – Transcrição das falas de Ana e João na fase pós-ativa

Fase Pós Ativa: ANA

1. ANA: Ele já tinha feito que deu certo, ai ele começou a inverter as coisas, uma coisa que não ela paraele fazer.

(...)

2. ANA: Ele não consegue entender que é uma aula de Ensino Médio, ele começa a fazer pergunta para te ferrar, sabe?

3. Começar pelas aulas do Colégio X...

4. PESQUISADORA: O que você lembrar do que aconteceu você pode ir falando!

5. ANA: Aqueles alunos são muito tensos, e o B é pior no A.

6. ANA: O João foi no A e eu fui no B.

7. PESQUISADORA: Qual era pior?

8. ANA: O B.

9. PESQUISADORA: Vocês não quiseram trocar nenhuma vez?

10. ANA: A professora disse que era melhor ficar assim, porque eles já estavam acostumados com a gente. E o João as vezes tinha que sair mais cedo.

11. PESQUISADORA: A gente já tinha conversado sobre CTS?

12. ANA: Não

13. PESQUISADORA: Vocês fizeram pensando como na aula prática? Tipo assim, como vocês escolheram o roteiro, o tema?

14. ANA: A professora pediu. Ai a gente ia fazer do acende e não acende, que você tinha um negócio lá, e ai você me emprestou. Mas a gente ainda não tinha conversado.

15. PESQUISADORA: Você usou ele?

16. ANA: Sim, mas essa a gente não filmou.

17. PESQUISADORA: Ah tá, é porque essa eu não vi mesmo.

18. ANA: A gente tentou fazer os 3 momentos, que foi o que a F. sempre falou.

((Iniciou o Vídeo))

7:47 – 8:59 Intenção entre a Pesquisadora e a Ana sobre o início da aula.

19. PESQUISADORA: A professora sempre ficava assim?

20. ANA: Assim como, sentada?

21. PESQUISADORA: É

22. ANA: Mas quase nunca ficava na sala.

23. PESQUISADORA: E quando ficava, ficava assim. Fazendo outras coisas?
24. ANA: Última vez, ela falou que ia no cemitério.
25. PESQUISADORA: Ela ia no cemitério e ia deixar vocês dando aula?  
(Início da aula)
26. João explica como funcionará a atividade prática
27. ANA: Nossa gente, na minha aula eles não liam de jeito nenhum. Você percebeu que eles não queriam ler? Eu fale pro João que eu devia ter pego a outra turma.
28. PESQUISADORA: Mas como vocês escolheram?
29. ANA: Ah foi o João que falou que queria a primeira turma. Mas a gente nem sabia qual que era a ruim ou a boa. Ai com o tempo fomos vendo que a B era mais tensa.
30. ANA: O João foi que mandou eu falar isso (sobre ser avaliados).
31. PESQUISADORA: Foi o João que mandou você falar isso?
32. ANA: Foi. Que eles teriam que ser avaliados. Se não eles não prestam atenção. Se você não falar que não vale nota, não vai.
33. PESQUISADORA: Eu percebi que todo o começo de aula vocês falam isso.
34. ANA: Aham
35. PESQUISADORA: Mas por que que o João falou? Só para fazer eles prestarem atenção?
36. ANA: Sim. Eu não gosto de falar isso, porque eles têm que aprender por interesse e não por pressão e nem assim funciona [risos]  
(Ana faz um apelo aos alunos, para que prestem atenção e enfatiza que o interesse do aprendizado é deles. Depois pedem para que eles leem o material da aula prática, mas eles demoram para se manifestar. Então ela comenta com Pesquisadora))
37. ANA: Eles não sabem nada.
38. PESQUISADORA: Não sabem ler e nem escrever?
39. ANA: Não sabe. Porque no dia da prova, eles não sabiam colocar na prova. Eles escrevem uma coisa muito sem sentido. Nossa, o João para corrigir teve que fingir que era não sei o que.
40. PESQUISADORA: Você foi lendo e comentando? você esperou eles lerem tudo primeiro?
41. ANA: Eu acho que sim – Esperou eles lerem tudo primeiro.
42. PESQUISADORA: Vocês iam toda semana e assistiam todas as aulas?

43. ANA: sim, no primeiro semestre assistíamos as de quarta e depois as de quinta. Depois tinha que ser quarta e quinta, porque ela tinha aula geminada. E ela só tinha uma aula em cada ano. Uma na quarta e uma na quinta.

44. PESQUISADORA: Vocês ficaram só com o primeiro ano? Desde o começo do ano com as mesmas turmas?

45. ANA: Aham. Sim, mas parece que no primeiro semestre foi mais rápido porque a gente tinha 4 aulas e no segundo semestre sete.

46. PESQUISADORA: Eu queria saber o que vocês conversam, mas não dá para ouvir direito

47. ANA: Eu não lembro o que o João falava.

48. ...

49. ANA: A gente não aguentava mais, eu estava com vontade de chorar. Enquanto estávamos lendo eles estavam conversando, eles falavam o tempo todo. O João fala que eu sou muito calma. Eles parecem que obedecem mais o João, porque ele é muito bravo.

50. PESQUISADORA: Não mostrava muito os dentes e quando tinha conversa eu fechava a cara

51. ANA: O João era assim.

52. PESQUISADORA: Quantas páginas tinha o texto?

53. ANA: Uma página eu acho. O procedimento que era grande, mas o resto não. Porque descrevia o passo a passo

((Existe uma conversa sobre o tema da aula, o envolvimento do meio ambiente ou não se é CTS ou não. Mas a pesquisadora não tinha conversado ainda com os alunos, por isso eles só gravaram a aula, sem um conhecimento prévio do CTS))

54. PESQUISADORA: Como que vocês acham que vocês deveriam fazer essa aula com a abordagem CTS? É difícil pensar isso né?

55. ANA: Será que se fazer desde o começo, eles escolher uma amostra de solo?

56. PESQUISADORA: Que que você achou? Foi investigativo esse experimento de vocês?

57. ANA: Olha no roteiro dizia que tinha um caráter investigativo

58. PESQUISADORA: Mas você acha que foi?

59. ANA: hum...

60. PESQUISADORA: Quer assistir primeiro? Você lembra?

61. ANA: Melhor assistir.

((No vídeo há uma passagem onde a Ana diz que se os alunos não entregarem eles não vão corrigir))

62. PESQUISADORA: Vocês corrigiram?

63. ANA: Aham... Eles fizeram.

((Na hora que a Ana lê os procedimentos durante a aula, surgem as seguintes reflexões))

64. PESQUISADORA: Vocês colocaram materiais no roteiro que vocês não iam precisar?

65. ANA: O João ele adulterou as amostras.

66. PESQUISADORA: como assim?

67. ANA: Em uma das amostras o João adicionou alguma coisa para alterar o Ferro. Depois você pergunta pro João, mas ele colocou alguma coisa nas amostras.

68. PESQUISADORA: Porque ficava vermelho por causa da presença do ferro? Não dá para ver direito o experimento daqui.

69. ANA: Esse experimento foi o João que achou.

(...)

70. ANA: Mas se desse para filmar eles, nessa parte ai eles estavam entusiasmados.

71. PESQUISADORA: é porque a gente tem que pedir autorização né... Isso que é o complicado.

72. ANA: É então...

73. PESQUISADORA: Eles são menores.

74. ANA: Esse é o problema. Eles acham que eles vão no laboratório e que eles já vão começar a fazer o experimento.

75. PESQUISADORA: É, eles já querem mexer logo

76. ANA: Sim! Quando eles estão fazendo eles ficam quietos, mas quando você está explicando...

((Houve uma explicação sobre a utilização do ácido sulfúrico e a introdução para a parte II do experimento))

77. PESQUISADORA: Deixa eu perguntar uma coisa: O ácido sulfúrico, como que ele arrasta o ferro?

78. ANA: Complexo, mas o João não disse qual complexo que era

79. PESQUISADORA: Mas não vai explicar complexo para o primeiro ano né.

80. ANA: Mas o João tinha falado que era o Ferro no meio. Ele desenhou pra mim, Octaedro

81. PESQUISADORA: é um complexo né?

82. ANA: é o cianato que forma. Mas o João falou que não era para falar, mas acho que depois ele falou.

(...)

83. PESQUISADORA: E vocês falaram alguma coisa sobre segurança de laboratório ou não?

84. ANA: Na primeira vez que a gente foi ao laboratório, no primeiro semestre. Que tinha um menino que queria beber fenolftaleína. O João fez um negócio de escala de pH, aí usou refrigerante, aí o menino disse: isso aí quem vai tomar refrigerante com fenolftaleína. O João disse que não.

85. PESQUISADORA: Mas vocês explicaram antes né? Porque ácido sulfúrico concentrado ainda! Vocês foram corajosos.

86. ANA: Olha minha cara de preocupação e a do João, ele passava de um lado para o outro toda hora.

87. PESQUISADORA: até aqui tudo bem né? Vocês estão passando o conteúdo e tudo mais.

88. ANA: Enquanto você pergunta eles ficam mais quietos. E ficam perguntando, o que é isso, o que é isso? Ficam pegando sabe?

89. PESQUISADORA: Mas tem que explicar mesmo o que que é.

(...)

90. PESQUISADORA: Você lembra que vocês colocaram no relatório a ideia de animismo?

91. ANA: Não, essa aula a gente não pode colocar na apresentação

92. PESQUISADORA: Sim, mas vocês lembram que vocês colocaram a ideia de animismo?

93. ANA: sim, que os alunos fizeram na...

94. PESQUISADORA: que eles falaram que uma molécula. Que sequestra...

95. ANA: O João fala isso as vezes.

96. PESQUISADORA: é animismo isso aí.

97. ANA: não sei se eu falo, eu não sei

98. PESQUISADORA: eu não sei também, não ouvi.

99. PESQUISADORA: Eu queria perguntar, ele falou que se colocar isso fica dessa cor, se colocar aquilo fica de tal cor. Isso é investigativo?

100. ANA: Não, a fala dele não. A gente tinha que deixar eles pensarem.



101. PESQUISADORA: Lembra a sua miniaula? Você deixou o povo se matar. Mas você não falou nada, entendeu? Às vezes você acha que é... a ideia inicial seria, mas...

102. ANA: Mas você viu que sobre o ácido sulfúrico eu perguntei para eles? Eu não falei... Porque as vezes a gente fala sem pensar, né? Meu, eu não faço ideia do que eu falei nas minhas aulas. Quando o João da aula eu consigo prestar atenção nas falas dele, mas quando eu dou aula eu não consigo prestar atenção em nada do que eu falei.

((Dando início a pratica))

103. PESQUISADORA: Verificar se existe ferro no solo ou não? Ele já sabe que tem... Quando você fala que vai verificar alguma coisa, provavelmente você já sabe que tem.

104. ANA: você só vai confirmar, né?

105. PESQUISADORA: só queria falar assim, que a minha sugestão... Quando a gente dá aula a gente acaba soltando uma dessas, ai quando assiste a gente pensa no que falou. É cuida, porque as vezes você mata a aula inteira. Por exemplo, hoje nós vamos fazer um experimento, faz isso, isso e isso, vamos tentar. Ir discutindo, não precisa falar o que vocês vão fazer. Igual você fez, você ia conduzindo aquela aula lá sem falar o que ia fazer. Aquela lá da miniaula.

106. ANA: nossa, eu tenho depois o que eles escreveram, porque depois eles te dão

107. PESQUISADORA: da miniaula?

108. ANA: é

109. PESQUISADORA: eu quero ler depois.

110. PESQUISADORA: Lá no final...

111. ANA: O ... foi um dos que disse pra mim que deveria ter explorado mais conceitos, ele escreveu na minha ficha. Mas na hora terminou a miniaula, quando ele levantou a mão ele disse: ah, eu acho que você explorou muitos conceitos. Ou seja, eu explorei ou não explorei? Na introdutória de físico química... Tanto que eu não falei tantos conceitos.

112. PESQUISADORA: ah, se é introdutória é introdutória.

113. ANA: ah, eu queria que eles soubessem alguns conceitos. O que é anodo, o que é catodo. Eu fui passando para eles terem uma ideia de quando eu falar de novo.

(...)

114. ANA: Eles estavam preocupados com o que eles tinham que entregar... Nessa parte eu perguntei o que eles tinham acabado de fazer e eles responderam que tinham comprovado que tinha ferro no solo.

115. PESQUISADORA: Dentro do que vocês planejaram, você acha que atingiram os objetivos? Foi do jeito que vocês planejaram ou não?

116. ANA: Eu achei que eles fossem colaborar mais, comigo eles não colaboram quase nada. Eu tive que falar e eu não gosto de ficar falando. Mas assim, a proposta da aula era pra ser investigativa, mas eu acho que eu e o João usamos uns termos que não deveríamos, deveríamos ter deixado eles pensarem mais. Mas o duro é fazer um experimento investigativo, é difícil

117. PESQUISADORA: é difícil... Eu não sei se eu consigo. Por isso que eu perguntei, vocês colocaram lá se era investigativo ou não, ai você falou que colocou.

118. ANA: Eu acho que o jeito que a gente conduziu porque na hora que eles estavam... Porque eu acho que quando você está fazendo uma investigação os alunos têm uma resposta de entusiasmo. E eles ficaram entusiasmados, não deu pra ver porque a gente não filmou, mas eu acho que algumas palavras que a gente falou não poderiam. Porque as vezes a gente deixou um pouquinho, porque o João perguntou e já deu a resposta. Eu fiz isso também, eu acho... Porque não ia dar tempo...

119. PESQUISADORA: Você não acha que talvez o texto – porque era uma aula pratica – extenso? Muito grande?

120. ANA: o texto não era muito grande, era de uma página só. Só que primeiro: os alunos não queriam colaborar com a leitura, segundo que eles demoram muito para ler, erram muitas palavras. Não deu para escutar muito, mas nossa... Nome de elemento. Na verdade, esse experimento o João pegou do J., foi a miniaula dele, de instrumentação. Ai como a professora disse que queria algo relacionado ao solo, a gente pegou essa aula. Eu não conhecia, mas o João sim.

121. PESQUISADORA: Foi o João que escolheu então?

122. ANA: Aham...

((A pesquisadora colocou uma fala da Ana para reflexão e então ela revela que estava de saco cheio, que não aguentava mais a aula. (Mas não deu para escutar o que ela falou durante a aula) Parece que ela estava dando uma bronca nos alunos, por não quererem aprender. Pede desculpas à pesquisadora, dizendo que estava nervosa. E a pesquisadora complementa dizendo que quando ouviu a fala dela ficou surpresa, porque não era do feitio dela. (43:59-45:36)

Ana disse que eles precisavam aprender para o vestibular e ela mesma afirma que limitou o aprendizado ao vestibular, mas não é))

((no Vídeo: ... quem tem que ter vontade de aprender aqui são vocês, certo? Quem tem que prestar vestibular são vocês!))

123. ANA: não é para prestar vestibular que eles têm que aprender eu sei! (...) eu não devia ter falado isso! Quando eu falei que o interesse é de vocês tudo bem, mas o interesse deles é querer aprender mais não somente passar no vestibular, eu limitei o aprendizado dele ao vestibular e não é isso. Mas eu tinha que controlar aquela sala, tinha que dar sermão.

Indagação sobre a frase que Ana disse na sala:

124. PESQUISADORA: Você disse que compostos químicos que deixam o solo saudável.

125. ANA: Saudável?

126. PESQUISADORA: não o que você acha disso?

127. ANA: eu não tinha falado dos alimentos? Porque o texto falava dos alimentos químicos.

128. PESQUISADORA: tá, então vamos lá.. O que acharam da importância do texto? Ninguém acha nada? Pessoal, como nós vamos na aula temos que aproveitar o máximo dela para termos conhecimento e vocês gostam bastante de conversar, mas na hora de dialogar para ter conhecimento vocês estragam, vamos lá... não precisa ter medo de falar, isso prejudica somente vocês. Vocês concordam mas não se mobilizam a falar né? Então tá, o texto fala sobre a importância dos compostos químicos, porque eles deixam o solo saudável. Todos os compostos químicos deixam o solo saudável?

129. ANA: não... mas eu acho que eu não deveria ter usado composto, deveria ter usado alimentos. Eu estou falando de alguns íons, na verdade.

130. PESQUISADORA: são alguns elementos.

131. ANA: eu poderia ter dito que são alguns elementos. Poderia ter dito íons também né?

132. PESQUISADORA: é isso mesmo. E o texto? A função dele ai era para responder as questões?

133. ANA: Olha, eu acho que o texto era mais para organizar conhecimento, para ver o que eles sabiam?

134. PESQUISADORA: e a problematização inicial? Não tinha, ou tinha?

135. ANA: não foi muito presente... Mas a gente tentou pegar uma situação e não teve... poderia ter tido um textinho. Eu acho que não usamos os três momentos. Usamos o investigativo.
136. PESQUISADORA: então era investigativo?
137. ANA: era... Depois você só confirma com o João, mas eu acho que era.
138. PESQUISADORA: Eles falam alguma coisa sobre, não sei se é sobre vocês.,, Sobre estagiários só que eu não consegui entender...
139. ANA: Eles estavam mexendo com dado experimental. Você lembra que eu pedi para separar? Na hora que eu fui entregar as coisas ai eu separei.
140. PESQUISADORA: Da aula anterior né?
141. ANA: é, de um negócio de solos
142. PESQUISADORA: Aqui vocês perguntaram, o que eles tinham escrito na folha? Vocês recolheram as folhas?
143. ANA: Sim
144. PESQUISADORA: Vocês fizeram o que? Vocês avaliaram?
145. ANA: Então, a gente leu, só que a professora falou que quem quisesse podia levar. Independente se a fez errado ou fez certo. Quem entrega ganha ponto, quem não entrega não recebe
146. PESQUISADORA: Ah, entendi. É por isso que vocês recolheram porque vocês tinham que dar a nota depois? Estou perguntando assim, porque que vocês pegaram a folha e depois pediram para eles falarem?
147. ANA: Porque se não eles iam mudar as respostas, eles são cheios disso.
148. PESQUISADORA: Ah, tá.
149. PESQUISADORA: O que vocês queriam que eles respondessem? No próximo slide está falando de qual o problema de jogar óleo na pia, não era?
150. ANA: ah, a gente queria que eles falassem.
151. PESQUISADORA: que alguém falasse que jogava na pia, não era? Pelo menos foi o que eu entendi, porque quando chega aqui...
152. ANA: Sem a gente ter falado. Primeiro a gente queria que eles falassem do problema de jogar na pia e da coleta também.
153. PESQUISADORA: da coleta de óleo né?
154. ANA: É. E uma das meninas disse: minha mãe leva no Catuaí.
155. PESQUISADORA: Isso, ai o João perguntou o que é isso? E tal né.

156. ANA: É, isso. Primeiro a gente queria falar sobre a parte ambiental mesmo. Mas não sei porque eles falaram que era saturada e tal.
157. PESQUISADORA: Você viu? Ele já deu a sacada já. Se vocês quisessem vocês poderiam ter...
158. ANA: Nossa, eu queria saber como é que ele falou isso, foi um menino né?
159. PESQUISADORA: Deixa eu voltar lá  
(...)
160. ANA: eu não sei porque a gente não sacou essa parte, poderia ter explorado! Mas será que não ia perder o sentido da coisa falar sobre isso? Porque depois a gente ia ter que voltar. Ou as vezes a gente nem...
161. PESQUISADORA: nem ouviu né? Às vezes é muita gente falando...
162. ANA: Mas é muito bom gravar para você ver.
163. PESQUISADORA: é legal não é?
164. ANA: porque você não percebe.
165. ANA: Pra gente é muito claro né. A F. que fala, pra gente é claro as coisas. As vezes a gente não fala uma palavra, que parece ser obvia demais.
166. PESQUISADORA: Vocês questionaram né? O que aconteceu? Ninguém falou?
167. ANA: Tudo o que vocês acham que é óbvio para vocês pra eles não é. Eles não sabem. Eles sabem o básico, alguns conceitos eles não sabem
168. PESQUISADORA: uhum. Algumas coisas que eu percebi também da questão da aula. O ácido sulfúrico ele sequestra, captura ou sei lá o que... Pensando no conceito. Que ele vai tirar o Ferro do meio e tal. Você acha que eles conseguem entender isso?
169. ANA: É o certo, até pra gente é
170. PESQUISADORA: Talvez fazer um modelo no quadro, um desenho alguma coisa. Mas também, eu estava pensando agora, se você fosse desenhar um complexo você teria que explicar o que é um.
171. ANA: O João tinha desenhado pra mim, um octaedro. O Ferrocianato.
172. PESQUISADORA: Então tem tudo isso que a gente. As vezes a gente quer explicar e tal.
173. ANA: Difícil explicar essas coisas. Até a gente... Ai você fala: ai e óbvio. Não, não é óbvio. Você fala escreve ou desenha, eu não consigo
174. PESQUISADORA: Então, se isso não é claro pra gente as vezes.
175. ANA: Ainda mais química.

176. PESQUISADORA: Então eles falaram que o óleo faz sabão e tal, mas pelo o que percebi, vocês queriam que eles dissessem que jogam o óleo na pia. Ai algum de vocês dois questiona:

177. ANA: Eles tinham coisas para falar, na aula de solo eles não tinham.

178. PESQUISADORA: Eles participaram né?

179. ANA: É.

180. PESQUISADORA: Mas você acha que eles não sabiam (na aula de solo)?

181. ANA: Ah, não sei... que nem a gente tinha falado. Óleos e gorduras é bem do cotidiano deles né. Eles acabam vendo a mãe, a vó fazendo essas coisas. Eu não se eles sabiam falar ao certo, mas eles tinham uma noção.

182. PESQUISADORA: Ah, eu lembro agora que você falou que o conteúdo de solos era o tema, que que ela pediu para vocês trabalharem?

183. ANA: ela tinha falado pra gente trabalhar alguma coisa com solo.

184. PESQUISADORA: Ela deu tipo um tema.

185. ANA: Eu dei uma informação pra eles. Do um quarto de óleo vai para os esgotos. Eu falei pra você né?

186. PESQUISADORA: Deu, deu

187. ANA: Eles ficaram: nossa! Eles não tinham noção

188. ANA: Eu achei legal essa. Eles tinham noção das coisas.

189. PESQUISADORA: Porque? Vocês começaram com uma problematização.

190. PESQUISADORA: Você ouviu o que ela perguntou? Ela disse assim – eu não entendi o comezinho, mas ela fala assim: É quando a gente for jogar na pia ai ao invés de jogar direto jogar detergente no óleo.

191. ANA: Nossa, eu não lembrava disso.

192. PESQUISADORA: Ai o João fala que isso ai é mais pra frente. Mas ele não volta...

193. ANA: Ele não volta?

194. PESQUISADORA: Não.

195. PESQUISADORA: Tá, o vídeo. Como vocês escolheram o vídeo?

196. ANA: Você deu a ideia da gente colocar o vídeo, não foi?

197. PESQUISADORA: Mas você escolheu assim.

198. ANA: Não, a gente pesquisou um monte. Ai do que a gente viu a gente achou que esses estavam mais acessíveis, a linguagem, também colocar muita coisa com

termo técnico a gente acha complicado de trabalhar. A gente viu bastante vídeo, eu e o João. Se fosse antes né

199. PESQUISADORA: Eu acho que sim.

(...) elas discutem alguns conceitos químicos que foram ditos na aula e que “talvez” não tivessem certos.

200. ANA: só que o C. Não é um colégio assim. É assim na turma da tarde.

201. PESQUISADORA: Assim como?

**202.** ANA: Não sei. Briguento. No intervalo eles brigam muito.

203. ANA: Acho que falaram no vídeo que ele começa a mostrar que está acontecendo alguma transformação. Quando o ranço e a coloração são duas características que mostram a passagem de insaturada para saturada.

204. PESQUISADORA: Que que você achou, vocês conseguiram? Igual você falou agora, foi parecido as duas turmas ou não?

205. ANA: Essa daí ((a turma B)) é sempre pior. Eu acho que na primeira turma eles reagiram bem

206. PESQUISADORA: Eles conseguiram discutir bastante né?

207. ANA: Sim, mesmo que eles não conseguissem formar um conceito, eles têm algum conhecimento. Eles sabem alguma coisa e isso já é bom

208. PESQUISADORA: O conhecimento prévio né?

209. ANA: É, eu acho que eles conseguiram relacionar bem o primeiro momento.

210. PESQUISADORA: E vocês conseguiram fechar bem né? A problematização daquela aula.

211. ANA: Aham. E eu acho que o CTS está bem nítido na hora que fala do esgoto e jogar na pia

212. PESQUISADORA: do problema

213. ANA: sim. Eu acho que o CTS deu pra ver bem

214. PESQUISADORA: E a ciência, deu para ver como? Nesse problema o que deu para ver da ciência, a tecnologia e a sociedade?

215. ANA: A sociedade é o problema que o óleo e a gordura causam na saúde e no ambiente quando e jogado no esgoto. A ciência está nessa parte que a gente começa a falar das instaurações e da saturação, do conceito químico envolvido. E a tecnologia, eu acho que são os postos de coleta, que ajudam a diminuir o problema

216. PESQUISADORA: A reciclagem do óleo?

217. ANA: Sim, eu acho que a tecnologia está envolvida ai, na reciclagem do óleo.

218. PESQUISADORA: Difícil dar aula pra essa idade? Mais fácil que pro Ensino Médio, né?

219. ANA: É

Elas discutem sobre o posicionamento da câmera, do áudio e de algumas coisas técnicas.

220. ANA: ah eu acho tão chato falar isso: “Pessoal, lembrando que a participação também conta como nota, ok?”

221. PESQUISADORA: Vocês usavam a avaliação como punição?

222. ANA: a gente precisava negociar com eles de alguma forma, olha eu não sei...

223. PESQUISADORA: Vocês fizeram o que foi possível?

224. ANA: A gente fez, a gente tentou. E eu sei que eu me ferrei com essa turma, porque eles eram muito chatos. E, tipo assim, muita gente tinha faltado na aula de óleos e gorduras e não sabia o que estava acontecendo. E aconteceu muito disso, pessoa perdia aula e depois a gente falava que eles não podiam faltar, porque era uma sequência.

225. ANA: Na próxima aula o João deu uns exemplos no quadro, mas uns exemplos bem diferentes. Ai a Mi me chamou, não sei se no vídeo aparece eu indo lá conversar com a Mi. Ai, ela falou assim que era para passar uns exercícios mais fáceis pra eles, ai na minha aula eu passei outros exemplos.

226. PESQUISADORA: já se acostumou a se ver?

227. PESQUISADORA: você chamou ele pra vir pro quadro?

228. ANA: a professora deu a ideia deles participarem aí eu chamei. E esse menino é o mais inteligente dessa turma

229. PESQUISADORA: porque você fala?

230. ANA: porque ele é curioso, ele é o único que pergunta! Ele e mais uma menina loirinha. Acho que ela foi no quadro também...

...

231. ANA: eles achavam que para montar a molecular se tinha dupla contava c2, aí eu falei que não tinha a ver com a ligação, tinha a ver com quantos átomos tinha na molécula

232. ANA: aí a menina erro a fórmula molecular

233. PESQUISADORA: você passou mais exemplos?

234. ANA: sim

235. PESQUISADORA: até aonde você deu? tudo?



236. ANA: não, teve mais um dia de conteúdo

...

((aula acaba))

237. PESQUISADORA: essa aula parece que estava mais tranquila não estava? Parece que eles participaram mais?

238. ANA: é... mais no começo eles bagunçaram

((Começa outra aula))

ANA inicia a aula falando que eles seriam avaliados...

239. ANA: eu odeio falar isso!

Professora regente grita

240. PESQUISADORA: o que ela falou? Que ia expulsar por 3 aulas?

241. ANA: ela expulsava no primeiro trimestre

242. PESQUISADORA: e agora no segundo não? Ela não tirou a autoridade de vocês?

243. ANA: NÃO!

...

244. ANA: ela falou que não era para ter dó deles não na prova, era para dar no nível que a gente cobrou na aula!

...

245. ANA: deu trabalho pra eles entenderem isso, eles confundiam tudo condensada, molecular mista...

((acabou essa aula e já começamos outra))

246. ANA: essa aula faltou bastante gente...

247. PESQUISADORA: porque?

248. ANA: a professora falou que eles sempre faltam... a prof. falou que eles são muito desmotivados a tarde... tanto que começou a fazer um programa na escola uma vez por semana 2 horas de filme, para segurar o aluno mesmo...(...) a prof. falou que muitos já desistiram desde o começo do ano...

249. PESQUISADORA: 2 horas de filme? Manda o aluno pra escola para assistir filme?

250. ANA: a prof. disse que é contra... o aluno tem que aprender a gostar da escola e não segurar ele desse jeito. Ela disse que eles só vão esse dia porque tem pipoca e refrigerante, no outro dia eles nem vão!

...

251. ANA: eu fiquei muito depressiva depois dessas aulas...

252. ANA: tem uma menina que passa maquiagem e fica tirando selfie no meio da aula!

Ana fala sobre tirar nota na prova... (porque quem está aqui dentro tem que prestar a atenção, porque vocês querem tirar nota na prova não querem? Vocês têm que se esforçar ao máximo pra que vocês tirem boa nota na prova tá bom?! Então colaborem! Vocês podem interromper a aula pra perguntar alguma coisa sobre o que eu to explicando tá bom!)

253. ANA: era isso que a prof. queria! A gente não queria mas a prof. obrigou a gente a dar prova!

...

254. ANA: ficou muito cansativo, muito chato esse conteúdo que ela deu pra gente. Ela queria se livrar dele e passou pra gente!

255. PESQUISADORA: você acha que se fosse outro conteúdo seria diferente?

256. ANA: não sei mas acho que sim! É que não tinha muita coisa, ela limitou muito a gente esse foi o problema, ela não queria que a gente desse nada de grupo, ela disse quero a parte histórica e eu quero prova. Meio assim, é fim de ano eu tenho que dar nota pra essa pessoa para me livrar delas, é mais ou menos isso que ela falou pra gente. Na primeira sequência ela não deu palpite em nada, era pra gente fazer o que a gente quisesse. Nessa também ela falou que o tema da aula a gente podia escolher mas falou que queria prova e a parte histórica, e que fosse até essa parte de classificação, ela não queria que entrasse em hidrocarbonetos nada.

...

257. ANA: ela deu nota pra todos que entregaram, nem corrigiu, só olhou que entregou e deu nota.

258. ANA: tem outra forma de trabalhar isso?

259. PESQUISADORA: então...

260. ANA: ah eu tinha sugerido de trabalhar com o jogo lembra? Eu acho que se fosse a classificação das cadeias ia ser legal dar um jogo: éster, éter...

261. PESQUISADORA: E sobre esse conteúdo, pra que ele vai servir? Você acha que é importante esse conteúdo que vocês explicaram? Claro que vocês não escolheram, foi a professora que deu mais o que vocês acham...

262. ANA: eu acho que não... eles precisam disso para saber classificar as cadeias mais pra frente nos grupos funcionais...

263. PESQUISADORA: e pra que eles precisam saber classificar cadeia?
264. ANA: para nada! Mesmo! Eu acharia muito mais válido se a professora deixasse trabalhar com álcool, éter, sei lá... é que eu acho a Química orgânica muito chata! Eu acho muito teórica, muito pesada!
265. PESQUISADORA: é muita decoreba...
266. ANA: você viu, a gente não tinha muita saída, ela falou parte histórica, prova e classificação. Sei lá, se a gente tivesse mais tempo talvez a gente conseguisse pensar em um jogo sei lá... eu não consigo pensar nada agora! Aquele dia a gente quebrou a cabeça você lembra?
- ...
267. PESQUISADORA: e a lista de exercícios quem elaborou ela?
268. ANA: a 1,2,4,3,10 fui eu... foi eu e o João
269. PESQUISADORA: de onde você pegou os exercícios?
270. ANA: essa é teórico que estava na apostila deles, foi a única coisa que a gente pediu pra eles grifarem na apostila que é do encadeamento constante, que é o postulado mais importante. Aí ia Mi. falou que a gente podia pegar algum composto e tenta contextualizar ele, a gente tentou...
271. PESQUISADORA: quem deu a ideia de fazer essa lista desse jeito foi a Mi.?
272. ANA: não, a professora falou que queria uma lista que estivesse mais ou menos com o que ia cair na prova
273. PESQUISADORA: e o que você acha dessa lista?
274. ANA: eu acho tradicional...
275. PESQUISADORA: você acha que ela condiz com os objetivos da sua aula?
276. ANA: não! A gente tentou bater o pé com a prof. para não dar os exercícios mas não teve jeito
277. PESQUISADORA: eu acho que daria, se você fizesse uma questão aberta...
278. ANA: pra eles responderem, discutirem?
279. PESQUISADORA: sim... (dou exemplos pra ela)
- ...
280. ANA: eu não queria dar lista de exercícios e prova né...
281. PESQUISADORA: como você ia avaliar eles?
282. ANA: igual a gente fez no primeiro semestre que a gente avaliou eles com um jogo, eles tinham que construir um conceito pra poder jogar, que foi o super trunfo, eu acho que outro jogo igual foi o outro. Mas o João falou que não queria outro jogo, e

acabou não sendo tanto os 3 momentos como a gente pensou... o primeiro momento eu acho que foi bem nítido, o da pastelaria, o CTS..

283. PESQUISADORA: qual seria a organização do conhecimento?

284. ANA: foi todo o conteúdo...

285. PESQUISADORA: aquela apostilinha?

286. ANA: sim. E a aplicação do conhecimento foi a lista e a prova.

287. PESQUISADORA: se você pudesse mudar você mudaria?

288. ANA: sim! Eu tentaria fazer alguma coisa mais dinâmica porque eles gostam... eles gostaram bastante da primeira Sequência Didática nossa, que foi da densidade, foram 2 jogos, um foi o super trunfo e o outro eu não lembro... mas eu não conseguia pensar em jogo

289. PESQUISADORA: e a avaliação foi mais ou menos o mesmo estilo né?

290. ANA: foi... o JOÃO também falou que não era pra por, a gente estava conversando aquele dia sobre a lista, se tivesse colocado dissertativa não dava tempo deles fazerem, e eles têm esse problema que a gente falou de escreverem sabe. Eu também no primeiro momento eu pensei sim em eliminatória mas eles tinham que pensar no conceito pra. Eu acho que para eliminar eles têm que pensar...

291. PESQUISADORA: os objetivos do plano de aula?

292. ANA: a gente tinha esquecido de fazer, aí a gente montou a hora que a gente estava imprimindo, só que eu não lembro as palavras que a gente colocou...

...

293. PESQUISADORA: aqui na sequência, vocês escreveram: alunos trazem uma visão animista da molécula, sendo que o conceito de átomo, elemento e molécula não está bem definido ainda. Porque vocês acham isso? Como vocês perceberam?

294. ANA: na prova

295. PESQUISADORA: nessa questão de escrever?

296. ANA: na 5 e a 3 foram as 2 dissertativas que eles colocaram animistas... aí, é que foi o JOÃO que corrigiu a prova... eu acho que o JOÃO vai sabe falar melhor pra você... eles falaram alguma coisa que a gordura se movia, ela se quebrava, eles falaram alguns verbos sabe...

297. ANA: essa questão 6 eu tinha colocado: para as seguintes questões coloque v ou f e justifique as falsas. Mas o JOÃO pediu para tirar porque eles não iam conseguir fazer, e eu acho que eles iam conseguir fazer. Ele tirou essa parte porque ele achou que ia demorar muito tempo para fazer esse exercício, e eu até falei pro JOÃO que a

gente podia fazer uma prova com 5 exercícios, sei lá... mas eu acho que seria interessante eles falarem o que acham de falso.

298. PESQUISADORA: E os valores das questões vocês definiram como?

299. ANA: Isso foi coisa do JOÃO... não sei...

300. PESQUISADORA: aqui vocês colocaram: a maioria dos alunos são indisciplinados enquanto uma minoria participativa possui a maior nota nas avaliações. Vocês conseguiram perceber isso mesmo que todos os que participavam conseguiram ter a maior nota?

301. ANA: sim nessa turma B 3 alunos foram bem, os do fundo ali esquece... na turma do JOÃO teve mais pessoas que foram bem...

302. PESQUISADORA: nas questões abertas, que é bom pra eles escreverem, é complicado pra você avaliar, porque eles escreveram que  $\frac{1}{4}$  dos alunos avaliados responderam corretamente a questão referente a problemática inicial... agora o que ele quer dizer com corretamente?

303. ANA: o JOÃO ia levar a prova pra professora, mas eu tenho certeza que ele não levou, pede pra ele as provas... mas eles não sabem formular resposta! Isso é obvio! O JOÃO falou que tentava entender e dar como certo... mas seria bom você ler

304. PESQUISADORA: aqui está escrito: os objetivos da aula não foram alcançados por que os alunos não prestavam atenção! Por causa disso vocês não conseguiram desenvolver a aula como vocês queriam?

305. ANA: eu acho também que foi a limitação da professora, ela limitou muito a gente... aí também atrapalha pra caramba 3 prestando atenção e 30 enchendo o saco, da vontade de mandar os 30 embora...

((Falando da mini aula))

((vídeo: Ana pede para dois alunos pegarem os potinhos e pede para eles verem e Ana fala no led por convenção a perninha maior do led))

306. PESQUISADORA: que você achou?

307. ANA: vendo de novo, olha se está bom ou não, não sei mas é meu objetivo

308. PESQUISADORA: você gostou?

309. ANA: sim, e que eu queria que tivesse dado tempo pra fazer o da moeda só para perguntar o negócio da ponte de salina que muitos alunos acham que tem que ser feito embarcação separada, e eu queria mostrar que se você juntasse as duas soluções no mesmo béquer que também daria o mesmo.

310. PESQUISADORA: o que que era ali? Não tinha ponte salina né? nesse que você fez?
311. ANA: a ponte de salina foi jacarezinho garrinhas grudado nas placas foi isso a ponte se salina. E foi a impressão. .
312. PESQUISADORA: E o da moeda ia mostrar que se você colocasse o sal e o vinagre num pedaço de papel, o papel ia fazer a ponte salina ele via ligar a moeda de cobre com a moeda de zinco
313. PESQUISADORA: aham... e do CTS que você acha? dentro dessa aula? tem a ver você acha que atingiu? ela é CTS ou não?
314. ANA: CTS... acho que o problema eu consegui fazer CTS pelo menos o caminho que eu tinha achado.
315. PESQUISADORA: e o restante?
316. ANA: que a problematização inicial tinha CTS eu falei de um problema que aconteceu na minha casa, ai envolvia tecnologia que era os meus conhecimentos sobre Química que é uma ciência, para traduzir meu problema.
317. PESQUISADORA: então você acha que foi?
318. ANA: sim, acho que poderia falar do descarte depois das soluções CTS... Mas não deu tempo de falar, mas eu ia falar certinho onde descartava a solução de cobre, tinha que depositar em metal pesado ...
319. PESQUISADORA: e no geral que você acha assim que CTS TEM QUE SER? você consegue usar toda aula? Ou que você essa abordagem? quero dizer assim, ela é fácil de se utilizar? É difícil? QUE você achou? que você pensou? Quando eu vim conversar com vocês pedir tal, que vocês acharam? foi tranquilo, difícil, fácil?
320. ANA: eu não acho que CTS seja fácil não, eu acho que numa aula se o professor mudar o estilo da aula dele sim, dá para colocar, mais nas aulas que a gente tem na maioria das escolas que e tradicional impossível, mas agora colocando tentando contextualizar a aula acho que o CTS é uma consequência (...)
321. PESQUISADORA: como assim?
322. ANA: a não sei, se você sempre dá exemplos da onde aquele conteúdo pode ser aplicado, do que você está vendo eletroquímica, onde ele pode ser usado, tratamento de fluentes por exemplo eles usam eletroquímica também, se você der a aplicação disso na sociedade acho que você envolve CTS...
323. PESQUISADORA: se der um exemplo e der a aplicação dele você acha que está envolvendo CTS? É isso que você quis dizer?

324. ANA: eu acho que não sei, mas acho que dá para relacionar... mas tem professor que tem que mudar o estilo dele de dar aula, o tradicional não se encaixa CTS, e é difícil sair, sair da sua zona de conforto. Sim os professores estão acostumados né trinta anos dando a mesma aula, então não é difícil eles não têm nem que pensar, nem pensam mais já está super automático.

325. PESQUISADORA: eles já olham aquilo e já, e da sequência também que você vê assim no geral você gostou da sequência que você acha? QUE você achou?

326. ANA: A sequência, a sequência eu gostei até certo ponto, gostei que a gente usou problematização lá de óleos e gorduras, só que eu não gostei do fechamento eu queria ter feito outra coisa, eu não sei, alguma coisa que chamasse mais a atenção deles... um jogo não sei...

327. PESQUISADORA: porque você fala de jogo? Você vê o jogo como assim?

328. ANA: eu sei que é difícil professores dar jogo assim em sala de aula, porque tem que ter muito domínio da sala, porque jogo dispersa bastante, mas acho que jogo é uma ótima forma de ensinar, eu gosto de ludismo para ensinar alunos ...eu acho que nessa parte sou bem parecido com a Mi, a Mi gosta bastante acho que a F. não gosta muito de jogo mas a Mi gosta.

329. PESQUISADORA: eu para falar a verdade não sei te dizer, não é que eu não goste eu não...

330. ANA: eu acho interessante mas é difícil tem que pensar, pensando agora não sei o que poderia fazer, mas eu acho que tentaria achar outra forma de fazer o fechamento aplicação de conhecimento, que não fosse uma lista uma lista de exercícios e uma prova...eu teria que pensar mais sobre, mas eu não queria fazer isso.

331. PESQUISADORA: e o aluno depois de toda essa sequência, que você acha que ficou para ele assim do que vocês falaram? Que você acha que ele vai ou que você espera ele saiba depois dessa sequência?

332. ANA: eu esperava que eles tenham entendido, é com aqueles vídeos lá, que óleo e gorduras são vilões... mas é essencial para vida também, não sei gostaria que eles tivessem entendido que óleo e gordura a gente tem que usar, mas tem que saber usar... que mais? Vamos ver, eu gostaria que eles tivessem entendido o mínimo do mínimo da orgânica que a gente conseguiu explicar para eles... não sei mais o que esperaria.

333. PESQUISADORA: você acha que eles conseguiram?

334. ANA: eu acho que o mínimo sim. Na hora que a gente estava discutindo de óleos e gorduras eles sabem. O básico eles sabem, sabem o que fazer com óleo e gorduras que tem que descartar corretamente, na hora que falei os dados da poluição quando é jogado no mar, no rio, eles falaram... Nossa é muita coisa, então eles têm dimensão da quantidade sabe.

335. PESQUISADORA: Será que vocês conseguiram desenvolver a o discutir CTS a abordagem no caso em toda sequência? o você acha que teve alguns momentos assim só? QUE você acha que conseguiu a sequência inteira ou não?

336. ANA: o primeiro e segundo momento sim, que a gente tentou sempre na hora da explicação, na hora da apostila lá que a gente ficou explicando a classificação carbônica, sempre voltava nos óleos e gorduras, eu falei... mas o terceiro momento da lista de exercícios, a gente tentou pegar exercício que falavam tipo ....

337. PESQUISADORA: então mas do CTS que eu quero dizer, você acha que CTS conseguiram elaborar a sequência desenvolver ela no caso, toda dentro da abordagem CTS ou teve alguns momentos que vocês fugiram?

338. ANA: EU Acho que terceiro momento não foi CTS, mas o primeiro e o segundo tentei fazer ser, a gente tentou...

339. PESQUISADORA: o terceiro que você fala é a avaliação?

340. ANA: sim que é o fechamento,

341. PESQUISADORA: você acha que não foi? o restante foi?

342. ANA: a gente tentou colocar de novo a pergunta lá, de uma outra forma lá da pastelaria, acho que foi a única forma que a gente conseguiu tenta colocar CTS ali dentro, agora se funcionou eu não sei.

343. PESQUISADORA: acho que é isso tem mais alguma coisa?

344. ANA: se tiver mais alguma coisa depois você m pergunta sem problema.

#### Fase Pós Ativa: JOÃO

1. PESQUISADORA: a prática era para verificar se vai encontrar ferro no solo ou não. E você acha que isso aí é investigativa ou não é investigativa?

2. JOÃO: não sei

3. PESQUISADORA: o que você entende por investigativa?

4. JOÃO: não sei mais eu acho que não é investigativa... eu acho que não porque, sei lá... conforme o título que você pode fazer



5. PESQUISADORA: porque vocês escolheram essa aula prática?
6. JOÃO: como eles já tinham visto tabela periódica a gente achou legal
- ...
7. PESQUISADORA: porque vocês falavam isso toda aula? (que os alunos estavam sendo avaliados..)
8. JOÃO: para eles ficarem quietos, se não eles ficavam conversando. Era um jeito meio de controlar.
9. PESQUISADORA: mas eles não estavam sendo avaliados assim né?
- ...
10. JOÃO: ela falou que a prova estava difícil. Mas não estava, tinha coisa para eles pensarem.
- ...
11. PESQUISADORA: o que você acha da prova? está difícil?
12. JOÃO: eu acho que está no nível do que a gente deu. Ela falou para colocar um verdadeiro ou falso...
13. PESQUISADORA: se não fosse ela interferir você faria como?
14. JOÃO: eu faria verdadeiro ou falso também... eu acho legal! Não sei...

*Primeira aula da Sequência (problematização inicial)*

15. PESQUISADORA: vocês pediram para eles responderem ao problema e entregar a folha. Você olhou essa folha? O que estava escrito?
16. JOÃO: eu dei uma olhadinha por cima. Eles responderam assim: o óleo estava fazendo mal porque estava estragado. Estava fazendo mal porque estava escuro. O que a Dona Joaquina devia fazer? Devia trocar o óleo.
17. PESQUISADORA: um aluno fala que não vai fazer porque ele só precisa de 60 para passar... não precisam de 80.
- ...
- ((um aluno responde a pergunta certa pro JOÃO e ele se assusta com a resposta porque estava correta...))
18. JOÃO: está ficando saturada, e eu NOSSAAA... [risos]
19. PESQUISADORA: tipo, como você sabe isso?
20. JOÃO: volta o vídeo, olha a minha cara! [risos]

21. PESQUISADORA: agora vocês param e vão perguntar para eles o que eles escreveram na folha. Qual era a ideia de pedir para eles entregarem escrito então? Para avaliar? Para fazer eles pensarem?

22. JOÃO: por causa da avaliação... que não teve nada!

(Alunos falam da coleta de óleo para a reciclagem no mercado)

23. JOÃO: eu nunca vi no mercado! Por isso que eu perguntei: qual mercado? Que aí eu vou jogar o meu... porque eu joga na pia!

24. PESQUISADORA: credo João!

25. JOÃO: é que a gente não usa muito óleo assim... a gente come tudo o nosso óleo no arroz!

((Em um momento da aula JOÃO pergunta: então aqui ninguém joga óleo na pia?))

26. JOÃO: eu perguntei porque não é possível que ninguém jogue...

((Alunos falam da rede de esgoto))

27. JOÃO: eu não sabia o nome da rede de tratamento de esgoto... nem quantos era...

28. PESQUISADORA: você não sabia?

29. JOÃO: não sabia se era 20%, eu falei... [risos]

(aluna faz uma pergunta e JOÃO não sabia responder, disse que depois respondia)

30. Aluna: e se colocar detergente na panela com óleo antes de jogar na pia, ajuda?

31. JOÃO: depois eu respondo isso!

...

((JOÃO acha divertido se ver dando aula, dá risada do seu jeito))

...

32. PESQUISADORA: como vocês escolheram o vídeo?

33. JOÃO: eu procurei na internet alguns vídeos que falavam de óleo e gordura e nutrição e tirei algumas partes.

34. PESQUISADORA: você editou eles?

35. JOÃO: sim!

...

36. PESQUISADORA: Essa parte de ligação, eles estão no primeiro ano, eles já tinham visto isso?

37. JOÃO: Não sei!

38. PESQUISADORA: fiquei em dúvida, porque se eles não tivessem visto ligações eles não iam entender nada do que vocês falaram.

((JOÃO fala que é melhor fazer comida com óleo de soja porque o azeite vai saturar mais fácil quando aquecido, e será mais prejudicial do que o óleo de soja))

39. JOÃO: é verdade isso?

40. PESQUISADORA: você pensou na hora da aula isso aqui?

41. JOÃO: sim. Foi assim um ...

42. PESQUISADORA: foi um start que deu na hora?

43. JOÃO: sim

44. PESQUISADORA: porque o azeite é insaturado e o óleo de soja saturado!?

45. JOÃO: isso...

46. PESQUISADORA: e você conseguiu comparar falando que o óleo de soja tem mais insaturações do que o azeite, então é mais difícil de quebrar as insaturações do óleo de soja do que do azeite... e ele é mesmo mais insaturado?

47. JOÃO: Essa é uma pergunta difícil, foi uma coisa assim: ah eu tenho que falar alguma coisa sobre isso e eu vou inventar esse negócio agora... eu fiquei pensando: azeite fala que não pode mas o óleo é usado, vou falar que o óleo tem mais e é mais difícil quebrar mais do que uma só

48. PESQUISADORA: O que você achou daquela turma? Foi como vocês tinham planejado?

49. JOÃO: achei legal

50. PESQUISADORA: e o que você achou a respeito do CTS? Você acha legal? Acha que ajuda?

51. JOÃO: Acho que é interessante porque como é relação com a sociedade.... Não sei, não sei responder sua pergunta... para o vídeo e me dá umas dicas antes [risos]

52. PESQUISADORA: Não precisa se preocupar com o vídeo, depois eu vou te explicar certinho...

53. JOÃO: o que eu acho de usar CTS na aula? É só de eu falar? CTS é ciência, tecnologia e sociedade né... não sei!

54. PESQUISADORA: vocês tiveram um pouco de aula sobre isso...

55. JOÃO: sim metodologia

56. PESQUISADORA: então, com o pouco que vocês tiveram sobre o assunto, o que você acha?

57. JOÃO: eu tirei 10 num trabalho de metodologia que tinha que elaborar uma aula sobre isso...

58. PESQUISADORA: Então você sabe responder! e você acha que essa aula que vocês elaboraram foi sob enfoque CTS ou não?
59. JOÃO: não faz pergunta difícil... de verdade, eu não sei... eu acho que foi mas tem horas que eu acho que não foi
60. PESQUISADORA: tá, então você acha que algumas partes foram e outras não?
61. JOÃO: eu acho que foi só a problematização inicial foi...
62. PESQUISADORA: e depois a explicação com aqueles textos você acha que não foi?
63. JOÃO: é! Depois foi o TR...
64. PESQUISADORA: o que?
65. JOÃO: tradicional [risos]
66. PESQUISADORA: e da lista de exercícios o que você achou?
67. JOÃO: não sei. Quando a Mi mandou o texto para gente tinha junto uns exercícios, e a gente pegou alguns desses exercícios!
68. PESQUISADORA: e a Mi mandou para vocês aquele texto sabendo da proposta CTS?
69. JOÃO: acho que ela não sabia que a proposta era CTS... porque assim quando a professora falou da Química orgânica, a Química orgânica é livro do terceiro e não tem como a gente dar um livro do terceiro para eles, então vocês têm que fazer uma apostilinha alguma coisa, aí eu falei com a Ana e ela disse que tinha.
70. PESQUISADORA: e alguns dos exercícios são alguns dos que estão aí, classificação de cadeias, dizer se é primário ou secundário, aberta ou fechada, saturada ou insaturada... e você acha que o aluno saber isso contribui para ele?
71. JOÃO: Não sei...
72. PESQUISADORA: você acha que é importante eles saberem disso?
73. JOÃO: classificação de cadeias? não sei!
74. PESQUISADORA: você acha que esse conteúdo é relevante para eles ou tem outros que vão ajudar mais?
75. JOÃO: ah com certeza, mas não sei!
76. PESQUISADORA: melhorando a minha pergunta, onde que ele vai usar isso?
77. JOÃO: quando a mãe dele for fritar um ovo, ele vai falar não mãe, não põe azeite! Azeite só tem uma insaturação! Eu acho que em nada... ah eu não sei! Eu acho que ele não vai usar isso aí...
78. PESQUISADORA: se ele for fazer vestibular e Enem? Talvez...

79. JOÃO: é, pode ser que sim...

80. PESQUISADORA: mas se ele terminar o Ensino Médio e fazer outra coisa da vida que não seja estudar...

81. JOÃO: nunca mais ele vai saber de nada, quer dizer, não vai usar para nada!

82. PESQUISADORA: e a ideia do CTS é formação do cidadão...

83. JOÃO: CRÍTICO!

84. PESQUISADORA: e você acha que contribuiu para isso?

85. JOÃO: não... eu acho que não...

86. PESQUISADORA: essa parte da lista ou a sequência toda?

87. JOÃO: eu acho que a parte da problematização inicial ficou legal, porque eles falaram bastante o que faz na casa deles. Eu acho que ficou legal... eu acho que eles achavam que o óleo já era ruim e o azeite era bom e tal... eu na minha casa só fazia arroz com azeite, ah porque o azeite é bom, aí um dia que eu estava na aula do Ga... ele me deu um tipo um tapa assim, porque o azeite...ah foi disso que eu tirei, que o azeite é ruim porque ele se satura muito fácil deu uma esquentadinha nele e ele já...

88. PESQUISADORA: o azeite é gostoso!

89. JOÃO: o azeite ele disse que temos que consumir ele cru... eu acho que é isso! Você está fazendo pergunta muito difícil!

90. PESQUISADORA: é essa a ideia João... [risos] mas pode ficar tranquilo, depois eu te explico certinho pode responder sem medo!

91. JOÃO: é para falar mal de mim na sua dissertação né!?

92. PESQUISADORA: eu não vou falar mal de você...

((...explico um pouco sobre reflexão, sobre a ideia geral da dissertação, para tentar tranquiliza-lo e ver se ele fica mais calmo e responde as minhas perguntas))

93. JOÃO: na sala tinha uma menina, que os meninos faziam rodinha ao redor dela na sala e na prova, essa menina deu trabalho...

94. PESQUISADORA: porque? Ela colou?

95. JOÃO: a gente colocou 3 fileiras e ela sentou bem no meio das fileiras, aí eu falei assim: Pessoal, a amiga de vocês não está colaborando, não entregarei a prova enquanto não tiver todo mundo nas 3 fileiras, aí ela: ah mais não tem lugar para eu sentar... aí eu falei: óh aqui na frente tem lugar vago, pode trazer a sua carteira e sentar aqui...ela: aí na frente eu não vou sentar... aí falou para todo mundo ir para frente para ela sentar lá no fundo, e aí eu sentei do lado dela, fiquei a prova inteira assim olhando para cara dela, e ela escorada na carteira, aí falou: então pega a prova!

((vídeo - JOÃO: todo mundo acreditava que os compostos orgânicos que e o a gente vai estudar agora, a gente vai estudar Química orgânica que está aqui em cima, eles eram só sintetizados por organismos vivos, certo? se vai falar também da força vital, compostos orgânicos))

96. PESQUISADORA: essa parte você já acha que não entra CTS? que é a parte que você começou a explicar o texto

97. JOÃO: Sim

98. PESQUISADORA: a em 10 minutos e pouco você fala alguma coisa que eu não entendi

99. PESQUISADORA: você fala alguma coisa com a Ana.

100. JOÃO: copia

101. PESQUISADORA: Por que? para ela fazer igual na aula dela?

102. PESQUISADORA: a entendi

103. JOÃO: bom ela não copiou

104. PESQUISADORA: não fez igual, por isso fazia você primeiro e ela depois?

105. JOÃO: não, não sei. É que ela sempre falava: JOÃO faz você primeiro! Ela tinha medo...

106. PESQUISADORA: ela tinha medo de fala?!

((vídeo: colega falou uma coisa muita verdadeira, nem todos (?!?!)) os compostos que tem carbono))

107. PESQUISADORA: olha que sem graça que eles são, eu me irritei por você ((vídeo: nem todos os compostos que contem carbono são orgânicos, mas todos compostos orgânicos contem carbono, vamos prosseguir a leitura do texto ai vai ficar um pouco mais claro para vocês, falo sobre a última camada, camada de valência...))

108. PESQUISADORA: você fala sobre regra do octeto?

((vídeo: então o carbono pessoal, ele possui quatro elétrons na última camada na camada de Valência que diz a regra do octeto))

109. PESQUISADORA: eles já tinham visto sobre regra do octeto? já? A outra professora já tinha explicado? você sabe se ela explicou? você não foi né?

110. JOÃO: acho, acredito que sim né. Não sei, tinha que ter explicado.

111. PESQUISADORA: então é aquela história, se viu falar da regra do octeto né, se eles falam é uma exceção não sei o que não sei o que... eu também não vejo outro jeito de explicar não sei como...

112. JOÃO: eu acho que vou explicar isso aí com a regra do octeto, que não vejo outra maneira como você falou sei lá... como explicar porque é um sódio para um cloro? e porque dois sódios para um sulfato...

113. PESQUISADORA: o duro é falar regra do octeto porque não e tanto uma regra né. Acho que são nomes regras não sei, porque tem mais exceção do que...

((Vídeo: o que você não vai querer falar para gente aqui agora? Bom todas as ligações são equivalentes o que isso significa? A gente sabe que nada é plano né, tudo é em três dimensões, bom o carbono vai se arranjar em três dimensões o arranjo dele é (...))

114. PESQUISADORA: [risos] você não quis explicar geometria para elas?

115. JOÃO: [risos] A professora explicou ela falou que explicou geometria, quando ela falou de ligações covalentes.

116. PESQUISADORA: se ela falou está bem... o você fala errado...) 1 CLORO 2 CLORO 2 FLUORS qual a forma molecular desse composto aqui?  $\text{CH}_4$ , faz isso (...)  $\text{C}_2\text{H}_4$  essa e a formula (...) forma estrutural,  $\text{C}_2\text{H}$  e a fórmula que vai indicar quantos átomos de cada elemento estão presente no composto, a formula vai desse aqui é  $\text{CL}_2\text{L}_2$ ..(acho que é agora que você fala) dizem um carbono, viram um aqui  $\text{CL}_2\text{F}_2$ ..

117. PESQUISADORA: era 1 carbono, mas isso é coisa normal, não tem como, por mais que você saiba e que você está ali escreveu, mas está pensando lá na frente.

118. JOÃO: por isso que tem até na faculdade alguns professores bla bla bla bla) alguém conhece? e esse aqui pôr o átomo mais eletronegativo a gente coloca no lado direito...

119. PESQUISADORA: oh você falou de eletronegatividade, você tinha explicado?

120. JOÃO: viu a gente... sim foi a primeira Sequência Didática.

121. PESQUISADORA você podia ter puxado né, lá naquele dia a gente falou isso isso...

(vídeo: então quais desses não são (?!?!?!?!?!?!?!))

122. PESQUISADORA: você fala mais ou menos orgânico

(vídeo: é mais ou menos... porque gente sente assim? porque o átomo mais eletronegativo a gente coloca do lado direito da porca, o enxofre e mais eletronegativo que o hidrogênio então ele vai pro lado direito da porca.. Então quais desse não são orgânicos?  $\text{CO}_2$  não é orgânico? Não é orgânico. Está aqui no texto...)

123. JOÃO: porque  $\text{CO}_2$  não e orgânico?

124. PESQUISADORA porque está aqui no texto [risos]

125. JOÃO: não sei!

126. PESQUISADORA: você não sabe?

127. PESQUISADORA: porque ele não forma grandes cadeias carbônicas, acho que é por isso... JOÃO porque  $\text{CH}_4$  é orgânico? é porque consegue ir ligando, forma há ...

128. JOÃO: mas o  $\text{CO}_2$  também pode reagir e formar cadeia... mas formar, mas problema  $\text{CH}_4$  perde o hidrogênio vem outro carbono vem outro carbono, agora o  $\text{CO}_2$  não perde oxigênio vem outro carbono para tomar (?!?!?) até que forme, não né?

129. JOÃO: não sei não faz pergunta difícil.

130. PESQUISADORA: (...) aqui ele falou mais ou menos orgânico. Aí eu falei escrevi, que JOÃO disse que é mais ou menos orgânico... ai voltei e escutei de novo, ai você vai falar que não existe o que é... que não existe mais ou menos orgânico é orgânico ou não é ?

131. JOÃO: eu falei? Graças a Deus [risos]

(vídeo: carbono nem todo  $\text{CO}_2$  fala que não é que ele é inorgânico... mas esse aqui e orgânico carbono então esse e orgânico e esse aqui não é orgânico, porque? ligamos com carbono.

132. PESQUISADORA: [risos] eu assustei hora que vi ele fala não acredito que o JOÃO vai falar isso... você (?!?!ou n?)

(vídeo: Oi pessoal ninguém está fazendo nada mas isso aqui a gente vai pegar semana que vem...)

133. PESQUISADORA:(?!?!?) um texto ninguém está copiando nada, não está escrevendo nada...

134. JOÃO: sim não está escrevendo nada nem copiando nada...

135. PESQUISADORA: e eles necessariamente deveriam estar fazendo isso?

136. JOÃO: não sei lá, acho que anotar algumas informações, eu se não anotar nada não sei depois

137. PESQUISADORA eu também não, e tem gente que não precisa né isso que da raiva sai da aula e sab tudo que você falou... Então depois você só explica cadeia carbônica né. ?

138. JOÃO: sim

139. PESQUISADORA: que eu percebi bem é que eles estavam participando bem dessa aula não estava? Estavam bem quietinhos, tudo que perguntavam...

140. JOÃO: não sei se a professora deu uma lição d moral ou foi o negócio que eu falei que vocês estão sendo avaliados a toda aula não sei o que aconteceu.



141. PESQUISADORA eu vi que estavam bem quietinhos chamavam eles vinham desenhavam...

(Vídeo: alunos tiram sarro um do outro)

142. PESQUISADORA: ah aqui você vai passando algumas coisas no quadro ai vira a câmera. Você foi passando alguns exemplos e foi terminando de discutir o texto... era o que?

143. JOÃO: umas moléculas que me deu um estralo momentos antes da aula...

144. PESQUISADORA: a tá..

145. JOÃO: depois a Mi me deu um tapa na cara e disse que era muito difícil para começar com elas, daí ela foi lá fora com a Ana e ficaram lá fora conversando e passou algumas moléculas que ela achou mais fácil para eles fazerem

146. PESQUISADORA: porque as suas era muito difícil?

147. JOÃO: sim... mas eles conseguiram fazer, coloquei bastante nitrogênio enxofre, sabe... nitrogênio é 3 enxofre é 2...

(OUTRA AULA)

148. PESQUISADORA: você começou a aula aqui várias estruturas de novo? Já no começo de novo?

149. JOÃO: porque essa aula a gente ia falar de classificação de cadeias, daí queria retomar a outra que era d como lidar com hidrogênio, tal, classificação dos carbonos daí ia começar... dei dois exemplos tipo dividir o quadro em cinco ou quatro e cada divisão tinha uma molécula. ..(!?!?!?!?)

150. PESQUISADORA: ah sim, você vai retomar o texto e mandar eles grifar... isso eu ia perguntar porque você mandou grifar?

151. JOÃO: mas eu não falei que ia cair na prova, disse muito importante leia se e cairá na prova... na primeira aula já tinha falado grifa... rabisque que é importante.

152. (vídeo: classificação das cadeias carbônicas, encadeamento constantes dos átomos de carbono relatado no terceiro postulado de Kekulé, e tido como propriedade responsável pela existência de milhões de compostos orgânicos.. de novo grifem isso ai..(!?!cadeias!?!)) e a razão de ter ligados os compostos orgânicos, esse ai (!?!?!?) pode continuar..)

153. JOÃO: vai ler a pergunta 3... qual a importância dos seguintes postulados? os átomos de carbono podem se ligar entre si ou com átomo e outros elementos químicos formando longas estruturas chamado esqueletos carbônicos, podem formar comprimentos variados...

154. PESQUISADORA: ninguém conseguiu?

155. JOÃO: detalhe na lista estava a resposta. Qual é a propriedade dos átomos de carbono responsável pela existência de milhares de compostos orgânicos?

156. PESQUISADORA: aqui na lista você deu a resposta e na outra você deu a pergunta.

157. JOÃO: sim, tipo um tem a pergunta e o outro é a resposta... e mesmo assim quase ninguém conseguiu. ..

(vídeo: na aula JOÃO explicando cadeias aberta e fechada e a professora interfere... mas fala o mesmo que ele fala)

158. PESQUISADORA: se falo tipo assim, bem lembrado e o que eu falei...

159. JOÃO: acabei de falar isso

160. PESQUISADORA: daqui a pouco ela interfere de novo essa aula ela interfere bastante...

161. JOÃO: ela fala heteroátomos acho...

(vídeo - professora: vocês acham que hidrogênio pode ser um heteroatomo?(?!?!?!)

162. PESQUISADORA: você se incomodava com ela lá falando...

163. JOÃO: não, nossa na primeira sequência era toda hora.

164. PESQUISADORA: então você já estava acostumado.

165. PESQUISADORA: agora aqui (no vídeo) que eu não gostei não sei o que você achou...

(vídeo - professora: esse é o que mais aparece como heteroatomo entendeu? o que é heteroatomo? e aquele elemento que aparece na cadeia entre dois (...)

166. PESQUISADORA: fazendo piada idiota que só ela riu...

167. JOÃO: se eu fosse trabalhar nomenclatura com eles eu iria trabalhar a regra do Michael JACKSON...você não sabe?

168. PESQUISADORA: não, como assim?

169. JOÃO: vamos lá, como você daria nome a essa nomenclatura?

170. PESQUISADORA: 3 etil, 7 metil...

171. JOÃO: errado Não... pela regra do Michael vamos enumerar os carbonos da cadeia vamos começar pela 12345678 agora de traz para frente 12345678 qual é a regra? aqui tem 3 e 6 vê 2 e 7 qual é a regra? pegar sempre o menor.

172. PESQUISADORA: [risos] ele explica como fazer...

173. PESQUISADORA: ok 23

174. JOÃO: não acredito que falei isso, foi eu que falei isso?

175. PESQUISADORA: sim e, ainda bem que você falou eu ia achar aqui ..eu ja tinha circulado esqueci...se estava falando saturado e insaturados....

(vídeo: eu falei na primeira aula lembram... qual era o exemplo da primeira aula? óleos e gorduras, óleos que possuem o que? Cadeias insaturada ou saturada? óleos possuem cadeias? gorduras possuem ...)

176. PESQUISADORA [risos] e daí que você achou?

177. JOÃO: dá zero para esse professor idiota, tomaram meu corpo nessa hora, que não era eu... eu me recuso... você montou ai [risos] eu nego ...

178. PESQUISADORA eu editei o vídeo [risos]...

(vídeo: A gente só vai representar o hidrogênio dos átomos que não são carbonos...)

179. PESQUISADORA: a professora não gostou do que você falou.

(Vídeo: vai ser 10 H NÃO então? Quantas ligações esse carbono está fazendo? Três...)

180. JOÃO: que ela falou?

181. PESQUISADORA: deixa eu ver eu não anotei direito esse aqui, deixa eu escutar, ela falou do que você não tinha colocado... no material saturado e insaturado, colocou?

182. JOÃO: sim coloquei

183. PESQUISADORA: colocou mesmo, mas pelo que entendi que ela perguntou, quer ver vamos voltar lá, eu entendi que você não tinha colocado... Não dá para ouvir né.

184. JOÃO: nossa como falo alto...

185. PESQUISADORA: não estou achando...entendeu? pelo que eu entendi foi que ela mesmo que falou que vocês não colocaram isso aqui de saturado e insaturada, porque foi esse momento que perguntaram saturado e insaturados que você falou que estava no texto e você falou que não ia responder, ai eu achei que vocês não tinham colocado nesse texto que agora que fui ver que vocês tinham colocado. Daí ela pede se colocaram então manda, manda no e-mail alguma coisa assim...

186. JOÃO: então e porque eu acho que fica mandando no campeonato contra manhã... porque tudo que a gente fazia ela reproduzia na parte da manhã...

187. PESQUISADORA: igualzinho? Você continua explicando as cadeias tal, a folga deles, eles não sabiam que era isso aí que ia cair na prova? que você estava dando aula?

(vídeo: quarta feira dia 5 e nossa prova não vai ser aqui nessa sala vai ser um esquema diferente essa prova)

188. PESQUISADORA: porque você falou ser um esquema diferente?

189. JOÃO: a gente estava pensando em fazer uma prova diferente... daí não deu... uma vez tive uma prova que era assim, cada carteira tinha um número, tinha trinta carteiras e a prova tinha trinta questões, ai cada pessoa ficava na carteira um minuto...

190. PESQUISADORA: acho que já ouvi fala daí tinha um minuto para responder a questões...

191. JOÃO: daí tipo assim sentava todos alunos hora que apitava eles trocavam ia para de traz...

192. PESQUISADORA: eles passavam por todas as questões, respondiam como? Cada um tinha seu papel, eles que levavam para lá e para cá?

193. JOÃO: sim, fiz minha prova tinha lá as trinta, mas era só de marque X... por isso achei que não ia dar certo, que tipo assim tinha 1 a 30 daí a letra que você achava que era a certa ,era só o gabarito que tinha ai ia anotando...

194. PESQUISADORA: a tá, só d marque X para facilitar a vida do professor para corrigir no caso, porque só tinha gabarito e não tinha questões, entendi.

195. JOÃO: daí a questão estava colada na carteira, ai 1 minuto resposta, ai tocava o sinal ia para carteira de traz, ai ia para questão 12, ai tocava questão 14...

196. PESQUISADORA: mas não virava bagunça quando ia trocar de lugar?

197. JOÃO: não.

198. PESQUISADORA: você desistiu de dar porque era só d marque X?

199. JOÃO: sim...

(...)

200. PESQUISADORA: você não tinha exercício? você inventou na hora né... ai você começa a passa

(vídeo: pessoal oh presta atenção aqui oh, esses exercícios para vocês classificarem nas letras a.b.c.d no papel de vocês, os dois é para pedir a formula molecular...)

201. PESQUISADORA: você pediu para dar o visto porque a professora pediu...

202. JOÃO: sim mas ela não deu, acho que não fui nas outras aulas...

203. PESQUISADORA: deixa pergunta uma coisa agora... de tudo que você achou da sequência?

204. JOÃO: a eu gostei...

205. PESQUISADORA se achou foi dentro do planejado?

206. JOÃO: eu gostei mais que a primeira... foi sobre propriedades periódicas
207. PESQUISADORA: que difícil...
208. JOÃO: raio, densidade, afinidade eletrônica, eletronegatividade, mas eu gostei.
209. PESQUISADORA: se achou que essa foi melhor?
210. JOÃO: achei...
211. PESQUISADORA: aquela tinha por tema também ou não? ou só essa que vocês fizeram por tema?
212. JOÃO: é o outro tema era?
213. PESQUISADORA: em questão CTS resumindo então você acha que teve alguns momentos ela não foi
214. JOÃO: e basicamente na primeira e na última não sei se a ANA falou...
215. PESQUISADORA falou o que?
216. JOÃO: que voltou na problematização...
217. PESQUISADORA: o que você me fala da prova? que você acha da prova da lista de exercícios? Faria de novo o mesmo mudaria?
218. JOÃO: prova perfeita! não sei... se eu fosse fazer teria muito trabalho [risos] to brincando, essa já estava pronta era mais fácil, é sério a gente pegou pronto
219. PESQUISADORA: pegaram da onde?
220. JOÃO: essa é do material que a Mi. mandou para gente... mas a prova a gente fez... a prova a gente fez um dia antes...ANA faz 5 questões que eu faço 5...ai mandei 4 para ANA ai ela não tinha feito nenhuma, ai ela falou ai JOÃO vem aqui em casa...ai ela foi fazendo na minha frente e falando algumas coisas, tanto é que fiz verdadeiro falso e ela também...
221. PESQUISADORA: vocês não sentaram e planejam juntos?
222. JOÃO: não...
223. PESQUISADORA: cada um fez corrido assim.
224. JOÃO: sim senhora [risos]
225. PESQUISADORA: se fosse você mudaria ou faria no mesmo estilo... o que você acha?
226. JOÃO: sim, acho faria no mesmo estilo não sei...
227. PESQUISADORA: para você está bom? você gostou isso que eu queria saber... você acha que ficou boa a prova?
228. JOÃO: eu achei legal, gostei...
- ((Perguntando do plano de aula que não salvaram... ai ele disse que está com a F.))

229. ANA: vocês falaram que os alunos trazem uma visão animista das moléculas, sendo que os próprios conceitos dados do elemento molécula ainda está bem definido causando confusão. Como vocês perceberam isso?
230. JOÃO: pelas respostas, tipo em vez de compostos né substância eles colocam elemento, acham que  $\text{CH}_4$  é um elemento.
231. PESQUISADORA: a visão animista porquê?
232. JOÃO: visão animista aqui na pergunta sobre (!?!?!?) as moléculas acabam morrendo...
233. PESQUISADORA: não sei se já perguntei, a questão CTS se falou alguns momentos tal... Você tem uma ideia de como, se fosse para você fazer uma aula CTS de novo, a que você fez nessa o que você não faria ou mudaria ou continuaria tendo dúvida para fazer?
234. JOÃO: eu não sei, se e pro CTS ou qualquer outra coisa, eu não sei como fazer isso para explicar os conteúdos mesmo... eu não sei! para nada! Até para, tipo não sei se a organização de conhecimento tinha que ser de uma maneira diferente, mas eu não sei explicar o conteúdo se não da maneira tradicional, não sei...
235. PESQUISADORA: você consegue colocar alguma coisa antes e talvez no final, mas no conteúdo não? É isso que você está falando?
236. JOÃO: sim não tenho a mínima ideia...
237. PESQUISADORA: repensaria nisso se fosse elaborar?
238. JOÃO: é mas eu não sei o jeito assim mas não é um preconceito contra o CTS...
239. PESQUISADORA: tranquilo! se é uma dificuldade que você tem normal. Aqui você fala que os objetivos foram parcialmente alcançados devido a maioria dos estudantes não prestarem atenção nas aulas, e ainda prejudicar os outros que estavam interessados, você achou que atrapalhou bastante a aula de vocês na sequência? por causa da disciplina?
240. JOÃO: mas a turma que a Ana ficou... que a turma que a Ana ficou para era 4 ou 5 que prestavam atenção assim, o restante conversava. É que a turma B é bem indisciplinada a turma que fiquei tinha dia que ia tinha dia que não ia ...
241. PESQUISADORA: aqui você fala da avaliação, um quarto dos alunos responderam a questão correta referente a climática inicial tal, 35 conseguiram acertar 60%da prova... relação resultados da prova você acha que foi bom? Ruim? Péssimo?
242. JOÃO: ruim. porque assim eu vi pelo 1ºB ,que a gente dividiu a sala em 3 ..ai fiquei em uma , a ANA em outra e a professora em outra... a gente pediu para fazer

três fileiras... a sala da professora uma no canto a outra fila no outro canto e uma no meio e a mesa da professora no meio , ai a professora ficou corrigindo as coisas , ou seja não fez nada ..na nossa a gente ficou andando ficava enchendo o saco ..na minha eles colaram sim mas eu não vi, mas eu tentei impedir, mas eu não sei ..deu para perceber que no 1ºA, que ficou com a professora as respostas estavam todas iguais, errada tudo igual

243. PESQUISADORA: até as de escrever.

244. JOÃO: tudo igual não sei como deve ser papelzinho mas é que professora não viu... a fileira do meio hora que entrei estava todo mundo passando as respostas ai fiquei com raiva da professora ...

245. PESQUISADORA: se acha que ela tinha que ficar pelo menos prestando atenção.

246. JOÃO sim ficar em pé da uma olhadinha, fingir pelo menos...

247. PESQUISADORA: hoje se você chegar para aluno um aluno e conversar com um aluno sobre que vocês discutiram naquela aula ele vai saber?

248. JOÃO: depende do aluno, se for os que estavam na frente poderiam saber... poderia mas não e certeza.

249. PESQUISADORA: você fala de prestar atenção? E esses que prestaram atenção você acha que eles conseguiram entender o que vocês explicaram? se acha que vocês conseguiram atingir os objetivos de vocês?

250. JOÃO: sim.

251. PESQUISADORA: o que você acha dos três momentos?

252. JOÃO: que eu acho... eu só conheço ele, como eu falei para F. e lá da disciplina do estágio, como tem vários professores, para dividir um só para orientar pessoa que só vai trabalhar com três momentos e o outro só vai orientar pessoas com idade de aprendizado sabe, que eu só conheço três momentos, se ele e bom e ruim...

253. PESQUISADORA: se acha que ele ajuda na aula?

254. JOÃO: sim certeza...

255. PESQUISADORA: que você conhece dele você gosta desse jeito? Você acha difícil?

256. JOÃO: não?

257. PESQUISADORA: CTS é mais difícil... Não sei...

258. PESQUISADORA: eu acho, pode falar...

259.

260. JOÃO: também acho, porque não sei, tipo não sei como são as ideias, eu sei que tem que ter ciências tecnologia e sociedade [risos], e o ambiente junto, mas eu não sei como ser trabalhado.

261. PESQUISADORA: mesmo você tendo a disciplina de estagio lá, você tem essa dificuldade de, você acha que não foi suficiente aquela aula lá?

262. JOÃO: não porque mandaram fazer um resumo... deu um artigo, fazer um resumo do artigo.

263. PESQUISADORA: Foi isso a aula de CTS?

264. JOÃO: mas ela discutia os resumos passava no quadro... mas esse dia acho que eu não fui...

265. PESQUISADORA: se não lembra?

266. JOÃO: não lembro, que eu lembro que ela falava tudo era para ler e fazer resumo, todos os artigos eram para fazer resumo, tanto tudo que tinha que fazer para mim era a Ana.

267. PESQUISADORA: você não fazia nenhum? Você não gosta?

268. JOÃO: nossa, ainda mais essa coisa chata, única coisa que eu li foi de experimento, experimentação no 115...

269. PESQUISADORA: você gostou? você não gosta dessa parte, vamos fala verdade essa parte do ensino se acha que tem que ficar lendo? se não gosta muito...e por isso que você optou pelo mestrado na dura? foi por isso?

270. JOÃO: não, eu gosto do ensino, só que eu acho que é muita ideia para pouca prática não sei explicar...

271. PESQUISADORA: se acha que não teria que ser só discussão em sala, se acha que teria que ser tipo mini aula tipo assim em sequência alguma coisa assim vou não?

272. JOÃO: não, eu falo assim... como explico... é que... eu acho que aqui ensina para uma sala ideal, sabe que ninguém, vai está todo mundo assim ,vai trazer tudo prontinho lá de casa os conhecimentos prévios perfeitos... e a mesma coisa do caso ideal não existe...



**ANEXOS**

## ANEXO A – Materias que compõem a Sequência Didática

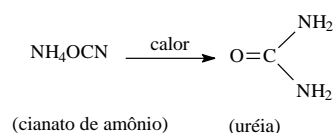
### 1. HISTÓRICO: QUÍMICA ORGÂNICA

Os compostos e as reações orgânicas são utilizados pelo homem há muito tempo. A queima da madeira (combustão) já era feita pelo homem pré-histórico. A Humanidade já produzia bebidas alcoólicas, vinagre e corantes, antes de Cristo. No século XVI, os alquimistas obtiveram muitos “extratos” vegetais e assim, as técnicas de “retirar compostos já prontos” de vegetais e animais foram sendo aperfeiçoadas: como o ácido cítrico (C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub>) do limão, a glicerina (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>) das gorduras animais.

Foi por esse motivo que **Bergman**, em 1777, definiu a Química Orgânica como sendo a “**Química dos compostos existentes nos organismos vivos, vegetais e animais**”, enquanto a Química Inorgânica ou Mineral seria a Química dos compostos existentes no reino mineral. Nessa mesma época, Lavoisier conseguiu analisar vários compostos orgânicos e constatou que todos continham o elemento químico **carbono**.

Em 1807, **Berzélius** lançou a idéia de que somente os seres vivos possuiriam uma **Força Vital** capaz de produzir compostos orgânicos, ou seja, criava-se assim a idéia de que as substâncias orgânicas jamais poderiam ser sintetizadas, isto é, ser preparadas artificialmente num laboratório ou numa indústria.

Entretanto, em 1828, **Wöhler** obteve acidentalmente uma substância de origem orgânica, a uréia, a partir de um composto inorgânico, o cianato de amônio, sem interferência de um organismo e derrubando a “**Teoria da Força Vital**”. O mesmo repetiu a experiência algumas vezes para acreditar no resultado.



Nos anos seguintes, muitas outras substâncias orgânicas foram sintetizadas (acetileno, metanol, ácido acético, etc.) de modo que os químicos passaram a acreditar na possibilidade de síntese de qualquer substância Química.

Com o avançar dos estudos dos compostos orgânicos e considerando o fato de que as substâncias assim classificadas possuem em sua estrutura átomos de

carbono, Friedrich August Kekulé Von Stradonitz, em 1861, deu à Química orgânica a sua definição moderna:

**Química Orgânica é a área da Química que estuda os compostos do elemento químico carbono.**

## 2. TEORIA ESTRUTURAL DO CARBONO

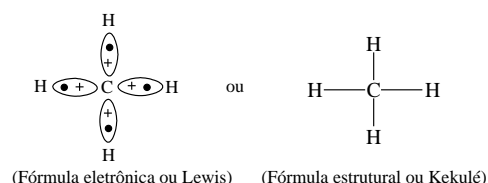
A Química orgânica é a área da Química que estuda os compostos do elemento químico carbono. O nome do elemento químico carbono, cujo símbolo químico é a letra “C” maiúscula, é oriundo do latim *carbo*, que significa carvão. Dependendo das condições de formação, pode ser encontrado na natureza como carbono amorfo ou cristalino na forma de grafite ou diamante.

O carbono, que é um elemento de descoberta pré-histórica e se encontra extensamente distribuído na natureza, constitui a base da Química orgânica. Atualmente são conhecidos atualmente cerca de 10 milhões de compostos formados por átomos desse elemento químico. No entanto, nem todos os compostos carbonados são classificados como orgânicos. O diamante, a grafite e os fulerenos (C puro), o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o carbeto de silício (SiC) e os ácidos cianídrico (HCN), isocianídrico (HNC) e carbônico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), bem como os seus derivados, são exemplos de compostos inorgânicos que possuem átomos de carbono em suas estruturas.

As características fundamentais do átomo de carbono foram determinadas pelo químico alemão Friedrich August Kekulé von Stradonitz, através dos **postulados do carbono** e isto permitiu a compreensão das fórmulas planas dos compostos orgânicos.

**1ª Postulado:** O átomo de carbono é tetravalente.

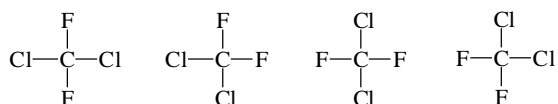
Sabendo que o número atômico do carbono é 6, sua configuração eletrônica será:  $1s^2, 2s^2, 2p^2$  (K=2, L=4). Com os 4 elétrons em sua última camada eletrônica, o átomo de carbono apresenta a tendência normal, pela regra do octeto, de compartilhar mais 4 elétrons e formar 4 ligações covalentes.



**2ª Postulado:** As quatro ligações ou valências do Carbono são totalmente iguais ente si.

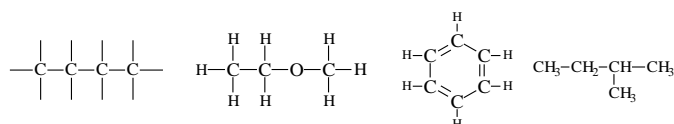
Observe a representação estrutural do **Gás Freon** usado como agente refrigerante ou gás propulsor de aerosóis, pouco tóxico, mas, quando disperso na alta atmosfera é um dos principais responsáveis pela destruição progressiva da camada de ozônio.

Verifique que as 4 fórmulas representam, na realidade, um único composto de fórmula molecular **CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>**.



**3ª Postulado:** Encadeamento constante.

Os átomos de carbono podem se ligar entre si ou com átomos de outros elementos químicos, formando longas estruturas chamadas cadeias carbônicas, que podem apresentar formas e comprimentos variados. Essa propriedade é a principal responsável pela existência de milhões de compostos orgânicos.



O Carbono liga-se a vários tipos de átomos, pois não sendo eletropositivo nem eletronegativo, o mesmo pode ligar-se ora a elementos eletropositivos como o Hidrogênio, ora a eletronegativos como o Oxigênio.

É importante ressaltar que, embora o tipo mais comum de ligação covalente ocorra pelo compartilhamento de um único par de elétrons, os átomos podem compartilhar dois ou três pares de elétrons, formando ligações duplas ou triplas respectivamente.

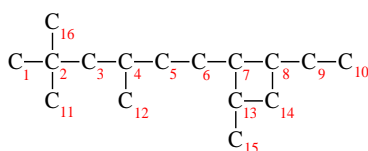
### 3. CLASSIFICAÇÃO DOS ÁTOMOS DE CARBONO NUMA CADEIA

Denomina-se cadeia carbônica uma seqüência de 2 ou mais átomos de carbono. Conforme a posição do átomo de carbono numa cadeia carbônica o mesmo poderá ser classificado em:

- **Carbono Primário** - ocorre quando o átomo de carbono está ligado a somente um átomo de carbono na cadeia carbônica;

- **Carbono Secundário** - ocorre quando o átomo de carbono está ligado a dois átomos de carbono na cadeia carbônica;
- **Carbono Terciário** - ocorre quando o átomo de carbono está ligado a três átomos de carbono na cadeia carbônica;
- **Carbono Quaternário** - ocorre quando o átomo de carbono está ligado a quatro átomos de carbono na cadeia carbônica.

Através do exemplo a seguir, podemos observar a classificação do carbono em primário, secundário, terciário ou quaternário ao longo de uma cadeia carbônica.



Carbonos Primários: 1, 10, 11, 12, 15, 16

Carbonos Secundários: 3, 5, 6, 9, 14

Carbonos Terciários: 4, 7, 8, 13,

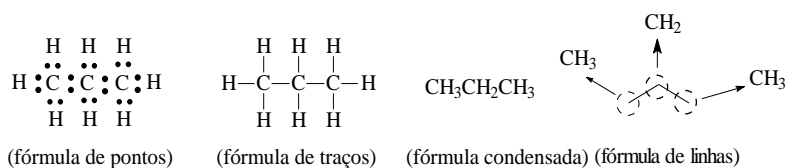
Carbonos Quaternários: 2

#### 4. FÓRMULAS QUÍMICAS DOS COMPOSTOS ORGÂNICOS

**Fórmula molecular:** É a fórmula que indica apenas os elementos que formam os compostos orgânicos, bem como número de átomos de cada elemento existente em uma molécula.

- Exemplos:  $C_6H_6$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$  e  $CH_3Cl$

**Fórmula Estrutural plana:** Apresenta a composição quantitativa, o número de átomos de cada elemento presente na molécula e a disposição dos átomos através de uma representação plana ou espacial de seus átomos e as ligações entre os mesmos. A fórmula estrutural mostra como os átomos estão ligados entre si. Exemplo, composto de fórmula molecular  $C_3H_8$ .



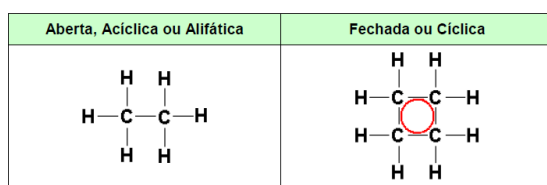
#### 5. CLASIFICAÇÃO DAS CADEIAS CARBÔNICAS

O encadeamento constante dos átomos de carbono, relatado no terceiro postulado de Kekulé é tido como propriedade responsável pela existência de milhões de compostos orgânicos diferentes. Embora existam outros elementos químicos cujos átomos também são capazes de fazer ligações entre si, como o enxofre, o nitrogênio, o fósforo e o oxigênio, em nenhum deles essa propriedade se apresenta de modo tão acentuado como no átomo de carbono.

Devido a existência de uma grande variedade de cadeias orgânicas, foram estabelecidos alguns critérios para classificação dos compostos orgânicos em relação a sua cadeia orgânica.

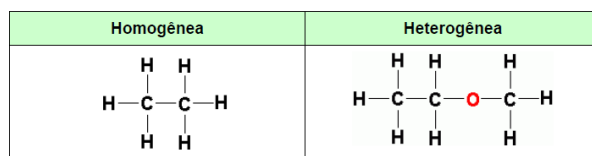
### A) QUANTO AO FECHAMENTO DA CADEIA

Uma cadeia carbônica pode ser **aberta** ou **fechada**: nas cadeias fechadas, também chamadas de cíclicas, os átomos se ligam de modo a formar um ciclo, fato que não ocorre nas cadeias abertas.



### B) QUANTO À NATUREZA DOS ÁTOMOS

Uma cadeia carbônica pode ser **homogênea** ou **heterogênea**: essa classificação diz respeito à presença de *heteroátomo* na cadeia carbônica. As cadeias que apresentam apenas átomos de carbono são chamadas de *homogêneas*, enquanto as *heterogêneas* são as cadeias carbônicas que possuem pelo menos um *heteroátomo*.



### C) QUANTO À DISPOSIÇÃO DOS ÁTOMOS

Uma cadeia carbônica pode ser **normal** ou **ramificada**: quando a cadeia apresenta no mínimo três extremidades e seus átomos não estão dispostos em uma única seqüência, ocorre o que chamamos de ramificação e a cadeia é classificada como *ramificada*.

Normal	Ramifica
$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\    \quad   \\  \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $

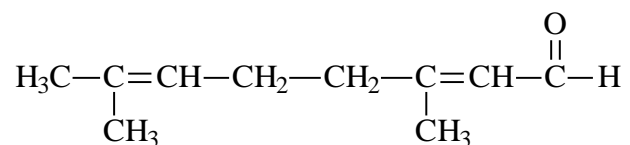
#### D) QUANTO AO TIPO DE LIGAÇÃO ENTRE CARBONOS

Uma cadeia carbônica pode ser *saturada* ou *insaturada*: esse tipo de classificação está diretamente relacionada à presença de insaturações (ligações duplas ou triplas) entre dois átomos de carbono da cadeia. Quando todas as ligações entre os átomos da cadeia forem simples ela será classificada como *saturada*, enquanto a presença de insaturações entre os átomos da cadeia faz com que seja classificada como *insaturada*.

Saturada	Insaturada
$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3 \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $

### Lista de Exercícios

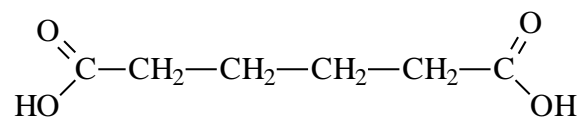
1. O citral, composto de fórmula abaixo, tem forte sabor de limão e é empregado em alimentos para dar sabor e aroma cítricos. Sua cadeia carbônica é classificada como:



- a) homogênea, insaturada e ramificada
- b) homogênea, saturada e normal.
- c) homogênea, insaturada e aromática.
- d) heterogênea, insaturada e ramificada.
- e) heterogênea, saturada e aromática.

**Represente a molécula acima pela fórmula estrutural condensada e de linhas. Dê a fórmula molecular.**

2. O ácido adípico, matéria-prima para a produção de náilon, apresenta cadeia carbônica:

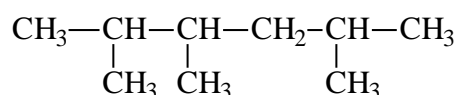


- a) saturada, homogênea e ramificada.
- b) saturada, heterogênea e normal.
- c) insaturada, homogênea e normal.
- d) saturada, homogênea e normal.
- e) insaturada, homogênea e normal.



Represente a molécula acima pela fórmula estrutural condensada e de linhas.  
Dê a fórmula molecular.

3. Na fórmula abaixo, as quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário, terciário e quaternário são, respectivamente:



- a) 5, 1, 3 e 0    b) 2, 3, 3 e 1    c) 2, 2, 2 e 2    d) 2, 4, 3 e 0    e) 5, 1, 2 e 1

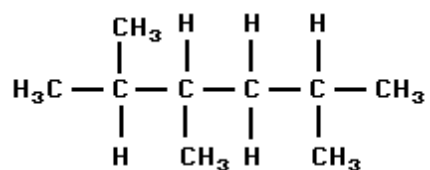
Represente a molécula acima pela fórmula estrutural condensada e de linhas.  
Dê a fórmula molecular.

4. Marque um X no(s) elemento(s) que não pode(m) ser heteroátomo(s) numa cadeia carbônica:

O     N     S     H     P     F     I

**Justifique.**

5. Observe a fórmula, as quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são, respectivamente:



- a) 5, 2 e 2.    b) 3, 2 e 2.    c) 3, 3 e 2.  
d) 2, 3 e 4.    e) 5, 1 e 3.

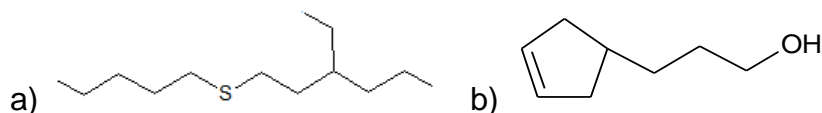
6. Qual a definição de carbono primário?

- a) é o carbono que está ligado a um átomo de oxigênio e dois de carbono;
- b) é o carbono que está ligado apenas por ligação simples a três carbonos e um oxigênio;
- c) é o carbono que está ligado a apenas um outro carbono;
- d) é o carbono que não se liga a nenhum carbono;
- e) é o carbono que está ligado a um carbono secundário;

7. Uma cadeia é saturada quando:

- a) os carbonos estão ligados apenas por ligação simples;
- b) a cadeia é constituída apenas por carbonos;
- c) há ligação dupla entre carbonos;
- d) a cadeia possui mais de dez carbonos;
- e) quando há vários heteroátomos na cadeia.

8. Classifique as cadeias carbônicas das seguintes moléculas em: aberta ou fechada, heterogênea ou homogênea, normal ou ramificada e saturada ou insaturada. Dê a fórmula molecular de cada uma.



9. Relacione as colunas

- |             |               |
|-------------|---------------|
| (a) Gordura | ( ) Wöhler    |
| (b) Óleo    | ( ) Berzélius |

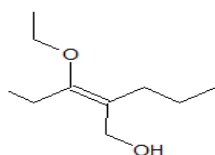
- (c) Teoria da força vital                      ( ) cadeia saturada
- (d) Síntese da uréia                            ( ) cadeia insaturada

10. Defina Química Orgânica.

11. Qual é a propriedade dos átomos de carbono responsável pela existência de milhares de compostos orgânicos

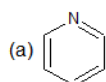
### Prova

1. Marque V - para verdadeira e F - para falsa para as seguintes afirmações sobre a seguinte estrutura: (Valor: 0,6)

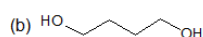


- ( ) Apresenta 5 carbonos primários.
- ( ) apresenta um carbono quaternário e um terciário.
- ( ) A fórmula molecular é  $C_{10}H_{20}O_2$
- ( ) Possui apenas 1 átomo de hidrogênio por molécula.
- ( ) A cadeia carbônica é aberta, ramificada, insaturada e heterogênea.
- ( ) A cadeia é saturada por apresentar apenas uma ligação dupla.

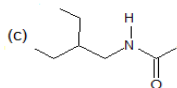
2. Sobre as outras classificações das cadeias carbônicas, associe as colunas: (Valor: 0,4)



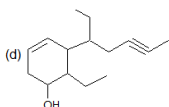
( ) aberta, saturada, homogênea e normal.



( ) Mista, insaturada, homogênea e ramificada



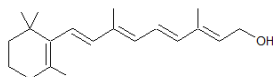
( ) Aberta, saturada, heterogênea e ramificada



( ) Fechada, insaturada, heterogênea e normal

3. Qual é a importância do seguinte postulado: "Os átomos de carbono podem se ligar entre si ou com átomos de outros elementos químicos, formando longas estruturas chamadas cadeias carbônicas, que podem apresentar formas e comprimentos variados". (Valor: 0,3)

4. A estrutura apresentada a seguir é a da vitamina A, responsável pela proteção do tecido epitelial. Dê a fórmula molecular dessa molécula. (Valor 0,2)



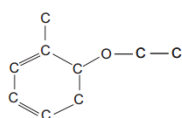
5. Quando se usa por muitas vezes o óleo vegetal, ou se ainda é usado em temperaturas muito elevadas, as propriedades dele mudam. Uma delas é o ponto de fusão, que é aumentado, fazendo com que esse óleo modificado se encontre sólido, a 20 °C. O que acontece em termos de cadeia carbônica com essa molécula? Respondendo a essa pergunta, você ajudaria Dona Joaquina a entender melhor o problema que há em sua pastelaria. (Valor 0,3)

6. Para as seguintes afirmações, assinale V para verdadeira e F para falsa. (Valor 0,7)

( ) Os óleos são provenientes de origem vegetal e suas ligações são insaturadas.

- ( ) As gorduras são provenientes de origem vegetal e suas ligações são saturadas.
- ( ) A definição de Química orgânica moderna que temos deve-se a Berzélius que assim a enunciou: “Química orgânica é a área da Química que estuda os compostos dos elementos oxigênio e carbono”
- ( ) Segundo a Teoria da Força Vital, somente os seres vivos possuíam uma força vital capaz de produzir compostos orgânicos, ou seja, criava-se a ideia de que as substâncias orgânicas jamais poderiam ser produzidas em laboratório.
- ( ) O carbono é um elemento tetravalente, ou seja é capaz de fazer quatro ligações. O carbono liga-se a vários tipos de átomos, somente através de ligações simples.
- ( ) Wöhler, acidentalmente obteve em seu laboratório uma substância de origem inorgânica, a partir de uma substância orgânica: o cianeto de amônio, derrubando assim a Teoria da Força Vital.
- ( ) Quando uma molécula apresenta algum dos seguintes átomos: O, N, P e S, sua cadeia carbônica é classificada como heterogênea.

Para responder as questões 7 e 8, use o esqueleto de carbono apresentado a seguir:



7. A quantidade de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários, presentes nessa molécula são, respectivamente: (Valor: 0,2)

- a) 3, 5, 0, 1 b) 3, 5, 1, 0 c) 3, 5, 2, 0 d) 2, 6, 0, 1
- e) 2, 6, 1, 0

8. Complete, com hidrogênios, o esqueleto carbonado acima e apresente sua fórmula estrutural de linhas. (Valor: 0,3) adgss