



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E  
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

ERIVANILDO LOPES DA SILVA

CONTRIBUIÇÕES DA ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO APRENDIZAGEM  
TRATANDO DAS TENDÊNCIAS INTERDISCIPLINARIDADE, COTIDIANO E HISTÓRIA DA  
CIÊNCIA NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SERGIPE

SALVADOR

2014

ERIVANILDO LOPES DA SILVA

CONTRIBUIÇÕES DA ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO APRENDIZAGEM  
TRATANDO DAS TENDÊNCIAS INTERDISCIPLINARIDADE, COTIDIANO E HISTÓRIA DA  
CIÊNCIA NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SERGIPE

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em  
Ensino, Filosofia e História das Ciências do Instituto de  
Física, Universidade Federal da Bahia/Universidade  
Estadual de Feira de Santana, para obtenção do grau de  
Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Rui Ribas Bejarano

SALVADOR

2014

SISTEMA DE BIBLIOTECAS - UFBA

Silva, Erivanildo Lopes da.

Contribuições da elaboração de sequências de ensino aprendizagem tratando das tendências interdisciplinaridade, cotidiano e história da ciência no âmbito da formação de professores da Universidade Federal de Sergipe./ por Erivanildo Lopes da Silva. - 2014.

184f. il.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Rui Ribas Bejarano.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana, Instituto de Física, Salvador, 2014.

1. Professor - formação. 2. Ensino - aprendizagem. 3. Professor – história - formação – Universidade Federal de Sergipe. I. Bejarano, Nelson Rui Ribas. II. Universidade Federal da Bahia. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Instituto de Física. V. Título.

CDU – 377.8

CDD – 370.711

Erivanildo Lopes da Silva

**Contribuições da elaboração de Sequências de Ensino Aprendizagem  
tratando das tendências Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da  
Ciência no âmbito da Formação de professores da Universidade Federal de  
Sergipe**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências  
do Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de  
Santana, para obtenção do grau de Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Banca Examinadora

Nelson Rui Ribas Bejarano – Orientador \_\_\_\_\_  
Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo – USP  
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Amanda Amantes Neiva Ribeiro \_\_\_\_\_  
Doutora em Programa de Pós-graduação em Educação: conhecimento e inclusão social pela  
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG  
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Edilson Fortuna de Moradillo \_\_\_\_\_  
Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia –  
UFBA  
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Marcelo Giordan Santos \_\_\_\_\_  
Doutor em Química pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.  
Universidade de São Paulo – USP

Wilmo Ernesto Francisco Júnior \_\_\_\_\_  
Doutor em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP  
Universidade Federal de Alagoas – UFAL

## **DEDICATÓRIA**

Caro Zé Lopes e Dona Neva,

Quando eu nasci o senhor teve que se virar para sustentar a mim e a Dona Neva, ali o senhor já sentiu-se obrigado a transformar as nossas vidas. Dona Neva, sempre do seu lado, fazendo o que se esperava de uma matriarcal nordestina, cuidando do filho e da casa. O sustento era sua obrigação! Então, fostes para a “chibanca” arrancar tocos no calor escaldante paraibano.

Um belo dia, cansado dessa semiescravidão, resolveu migrar para São Paulo, na ocasião já tinha a mim, Ninha e o Marco. Agora estava bem mais complicado sustentar a todos!

Neste momento Dona Neva deixou de ser subserviente e passou a assumir o papel da verdadeira esposa, nada de submissão e sim companheirismo. O resultado disso foi a primeira grande transformação, o senhor, com orientação de Dona Neva, veio para a terra da garoa. A justificativa para essa transformação cortou a minha pele, vou levar meus filhos para São Paulo, para que eles possam estudar igualmente aos filhos dos donos das terras.

Na verdade não queríamos provar nada a ninguém, apenas ser alguém. Então Seu Zé Lopes e Dona Neva eis a grande segunda transformação, não estudei para provar nada aos filhos de donos de terras, apenas estudei para ser Doutor!

Infelizmente está faltando uma terceira grande transformação, mas ela ocorrerá um dia, e vocês dois poderão ler esse texto como os filhos dos donos das terras!

Dedico essa obra a Zé Lopes e Dona Neva.

## **AGRADECIMENTOS**

À Mateus e Alexandre, vocês foram fundamentais para que eu continuasse estudando, ao ponto de nos sacrificarmos.

Ao orientador e amigo Prof. Nelson Bejarano, esse educador sabe juntar bem essas duas dimensões presentes na vida acadêmica. Sempre com boas ideias, provocações e conselhos. Ficou uma grande amizade!

Ao amigo Lailton e sua família, Sara e Tainá, obrigado pela guarita, pela boa amizade, mas acima de tudo, pelos debates travados nos momentos de descontração em Salvador. Foram muitos!

Aos amigos Edson Kabruncos Wartha, Vitão Softboss e Juvenal Hardboss pela solidariedade com as minhas idas e vindas para Salvador.

Aos colegas do grupo de orientados do Prof. Nelson Jailson, Eliana, Uarison, Lenir, Patrícia, Lisandro e Darcy.

Aos colegas do departamento de Química de Itabaiana.

Aos Licenciandos, hoje professores, por contribuírem para a existência desse trabalho!

*"Fé em Deus que ele é justo, ei irmão nunca se esqueça, na guarda guerreiro, levanta a cabeça truta,  
onde estiver seja lá como for, tenha fé porque até no lixão nasce flor"*

Racionais MC's

## RESUMO

O objetivo central desta tese foi conhecer as contribuições que as Sequências de Ensino Aprendizagem tratando das tendências Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência proporcionam no âmbito da formação inicial de professores da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Itabaiana. A partir desse objetivo central, buscou-se investigar como nos materiais instrucionais elaborados pelos licenciandos são exploradas as tendências do ensino de Ciências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência. Essa etapa da pesquisa foi realizada com base nas rotas metodológicas da análise documental. Outra perspectiva do projeto de pesquisa foi investigar as falas dos licenciandos ao justificarem a adoção ou não as tendências propostas pelo curso de Química. A metodologia adota nessa fase do trabalho foi a realização de entrevistas fornecidas por um grupo focal. Assumiu-se nesta tese que a abordagem de Sequências de Ensino Aprendizagem poderia contribuir para um novo modelo de formação de professores. Então, buscou-se colocar a abordagem de SEA (Teaching-Learning-Sequences) como uma alternativa para problematizar a formação inicial de Professores formando um Grupo Comunidade de Aprendizagem de professores (GCAP). Conforme avançaram as reuniões do GCAP, observou-se que os licenciandos reelaboraram materiais didáticos buscando explorar ideias mais complexas de Interdisciplinaridade, História da Ciência e Cotidiano. Quanto à aplicação dos materiais didáticos dos licenciandos percebeu-se que, no ambiente escolar, os problemas da gestão escolar e a desvalorização docente por parte da sociedade gerou as reais barreiras para a aplicação das SEA nas escolas selecionadas para o estágio. Embora a tese de que as dimensões mais complexas das três tendências do ensino de Ciências abordadas nos materiais didáticos poderiam contribuir para a melhoria da formação inicial dos professores possa ter sido alcançada, o desfecho deste trabalho de pesquisa acabou gerando certa frustração ao pesquisador, porque os materiais produzidos não puderam ser aplicados em todo seu potencial. Sendo os problemas enfrentados no campo de estágio fatores preponderantes também para fomentar nos licenciandos a ideia de abandonar uma carreira que nem mesmo foi iniciada.

**Palavras chave:** Formação inicial de professores; Sequências de Ensino Aprendizagem; Tendências no Ensino de Ciências.



## ABSTRACT

The aim of this thesis was to investigate the contributions of teaching learning sequences about approaches of the interdisciplinary, quotidian and history of science in initial teacher training at the Federal University of Sergipe, Campus Alberto Carvalho -Itabaiana / SE. Such sequences were developed by undergraduates and the methodology used was document analysis. Another perspective was to investigate the statements of undergraduates in order to justify the adoption or not of approaches proposals from chemistry course. The methodology used in this stage of work was to conduct interviews provided by a focus group. In this thesis we assume that the approach of teaching learning sequences could contribute to a new model of teacher in opposition to technicians visions. Therefore, we tried to place the SEA (Teaching-Learning-Sequences) approach as an alternative to problematize the initial training of teachers forming a Community Learning Group Teachers (GCAP). As the GCAP meetings advanced, it was observed that the undergraduates improved teaching materials exploring more complex ideas on interdisciplinary, history of science and quotidian. Concerning the application of teaching materials, it was noted that in the school environment, problems of school management and teaching depreciation from society generated the real barriers to the application of SEA in the schools selected for the training. Accordingly, the materials produced could not be applied to their fullest potential. Such situations are important factors to discourage undergraduates to follow the career as a teacher.

**Key words:** Initial training of teachers; Teaching Learning Sequences; Science Teaching trends

## LISTA DE IMAGENS

Figura 1. Losango Didático de Méheut e Psillos.....	27
Figura 2. Modelo de Abordagem de SEA segundo Nurkka (2008) .....	53
Figura 3. Esquema do processo elaboração e aplicação das SEA no curso .....	54
Figura 4. Representação esquematizada do Grafo sobre Interdisciplinaridade.....	59
Figura 5. Representação esquematizada do Grafo sobre Cotidiano .....	61
Figura 6. Representação esquematizada do Grafo sobre História da Ciência.....	63
Figura 7. Esquema de Elaboração do Instrumento de Análise das Tendências .....	65
Figura 8. Síntese das atividades nos distintos grupos do trabalho .....	70
Figura 9. Esquema representativo das SEA conforme quadrantes do modelo Losango Didático de Méheut .....	74
Figura 10. Esquema da tendência Interdisciplinaridade nas SEA .....	76
Figura 11. Esquema da tendência Cotidiano nas SEA .....	77
Figura 12. Esquema da tendência História da Ciência nas SEA .....	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Disciplinas e ementas do Curso de Licenciatura em Química da UFS <i>Campus</i> Itabaiana.....	49
Quadro 2. Disciplinas do curso de Licenciatura em Química de acordo com os 3, 4, 5, 6 e 7 semestres.....	52
Quadro 3. Esquema instrumento para Interdisciplinaridade .....	58
Quadro 4. Esquema instrumento para Cotidiano.....	60
Quadro 5. Esquema do instrumento para História da Ciência.....	62
Quadro 7. Análise das SEA dois e quatro com relação aulas, eixos do modelo Méheut e estratégias adotadas na SEA .....	72
Quadro 8. Análise das SEA 12 e 14 com relação aulas, eixos do modelo Méheut e estratégias adotadas na SEA .....	73
Quadro 9. Análises das SEA realizada pelos licenciandos.....	80
Quadro 10. Discussão da tendência Interdisciplinaridade da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2.....	82
Quadro 11. Discussão da tendência Interdisciplinaridade da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4.....	83
Quadro 12. Discussão da tendência Interdisciplinaridade da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6.....	84
Quadro 13. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2.....	85
Quadro 14. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4.....	86
Quadro 15. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6.....	86
Quadro 16. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2.....	88
Quadro 17. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4.....	89
Quadro 18. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6.....	90
Quadro 19. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no segundo encontro .....	93
Quadro 20. Discussão da tendência ID da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no segundo encontro .....	94
Quadro 21. Discussão da tendência ID da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no segundo encontro .....	95
Quadro 22. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no segundo encontro .....	96
Quadro 23. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no segundo encontro .....	97

Quadro 24. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no segundo encontro .....	99
Quadro 25. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no segundo encontro .....	100
Quadro 26. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no segundo encontro .....	101
Quadro 27. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no segundo encontro .....	102
Quadro 28. Discussão da tendência ID da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no último encontro.....	104
Quadro 29. Discussão da tendência ID da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no último encontro.....	105
Quadro 30. Discussão da tendência ID da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no último encontro.....	106
Quadro 31. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no último encontro .....	109
Quadro 32. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no último .....	110
Quadro 33. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no último encontro .....	111
Quadro 34. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no último encontro .....	113
Quadro 35. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no último encontro .....	113
Quadro 36. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no último encontro .....	114
Quadro 37. Contribuições do GCAP na elaboração e aplicação das SEA no Estágio Supervisionado .....	118
Quadro 38. As tendências e as dificuldades na sala de aula.....	125
Quadro 39. Modelo de professor e as SEA na sala de aula .....	132
Quadro 40. Ser professor de Química: vocação ou profissionalismo.....	134

## **LISTA DE SIGLAS**

MEC – Ministério da Educação  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência  
UNB – Universidade de Brasília  
UESC – Universidade de Santa Cruz  
SEA – Sequências de Ensino Aprendizagem  
TLS – Teaching Learning Sequences  
UFS – Universidade federal de Sergipe  
PPP – Projeto Político Pedagógico  
LDB – Lei de Diretrizes e Bases  
DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio  
UFG – Universidade Federal de Goiás  
UFU – Universidade federal de Uberlândia  
UFBA – Universidade Federal da Bahia  
CTS – Ciência Tecnologia Sociedade  
ID – Interdisciplinaridade  
CD – Cotidiano  
HC – História da Ciência  
PCNEM – Parâmetros Curriculares nacionais para o Ensino Médio  
MIEQ – Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Química  
TEEQ – Temas Estruturadores para o Ensino de Química  
ESEQ – Estágio Supervisionado em Ensino de Química  
EP – Estudo Piloto  
GCAP – Grupo Comunidade de Aprendizagem de Professores

## Sumário

1. Introdução.....	13
2. Formação Inicial de professores de Química .....	17
2.1. Formação Inicial de Professores .....	17
2.3 Sequências de Ensino Aprendizagem no Ensino de Ciências .....	26
2.4 As Tendências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência .....	37
2.4.1 Sobre a Interdisciplinaridade.....	37
2.4.2 Sobre o Cotidiano.....	42
2.4.3 Sobre a História da Ciência.....	46
3.Caminhos da Pesquisa.....	49
3.1 Sobre o Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe e a abordagem das SEA.....	49
3.1.1 Sobre a elaboração e a aplicação das Sequências de Ensino Aprendizagem .....	52
3.2 Instrumentos de análise das SEA .....	57
3.3 A formação do grupo para a pesquisa .....	65
3.4 Os momentos de discussões do Grupo Focal .....	68
4. Análise e discussões geradas com base na abordagem das Sequências de Ensino Aprendizagem...	71
4.1 Primeira análise das Sequências de Ensino Aprendizagem .....	71
4.2 Análise das Tendências nas SEA .....	76
4.3 Discussão das SEA junto ao Grupo Focal.....	80
4.3.1 Primeiro encontro para coleta de dados .....	80
4.3.2 Segundo encontro para coleta de dados .....	92
4.3.3 Terceiro encontro para coleta de dados .....	103
4.3.4 Abordagem das SEA no contexto da formação inicial de professores.....	117
5. Conclusão.....	138
6. Referencias Bibliográficas .....	143
7. Apêndices	
<b>7A</b> -Transcrição 1º Bloco de Entrevistas.....	151
<b>7B</b> -Transcrição 2º Bloco de Entrevistas .....	160
<b>7C</b> - Transcrição 3º Bloco de Entrevistas .....	168

## INTRODUÇÃO

Na década de 2010 salientou-se muito a necessidade de potencializar a formação de professores das áreas do ensino de Ciências a fim de aumentar o número de professores nas áreas disciplinares, sendo esse apontamento verificado nas ações e encaminhamentos adotados pela Secretaria da Educação Básica do Ministério da Educação.

Questões dessa ordem acabam refletindo no âmbito da formação de professores, o que pode ser evidenciado principalmente em trabalhos de pesquisa que tratam da formação desses profissionais. Há reflexo também, de outro modo, no âmbito das políticas públicas, como se pode verificar no aumento da oferta dos cursos de Licenciaturas e questionamentos a respeito do modelo de formação de professores.

Como mais uma alternativa no sentido de potencializar as ações no campo da formação inicial de professores, apresenta-se o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que foi implantado pelo Ministério da Educação (MEC), vinculado à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O PIBID tem como principal objetivo promover um ambiente de aprendizado e formação do licenciando, no qual se presume problematizar a realidade escolar, de modo a permitir que o desenvolvimento da docência contribua para uma atuação do licenciando no campo de atuação.

Historicamente, os cursos de formação de professores decorriam de modelos tradicionais, nos quais bastava o professor em formação aprender os conceitos científicos do campo teórico, que estava inserido e saber meia dúzia de estratégias pedagógicas para ser bom professor. Com grande contribuição de estudos da área do Ensino de Ciências, a formação inicial de professores de Química parece está saindo desse modelo de formação de professores, e, cada vez mais, caminhando para um novo formato, um paradigma que busca entrelaçar os saberes específicos do campo de atuação com os das vertentes psicológica, educacional e de ensino. Buscando atender a essa perspectiva de pensar a formação docente, podem-se destacar, entre poucas, as propostas curriculares da Universidade de Brasília (UNB) e da Universidade Estadual de Santo Cruz (UESC), nas quais procuraram atrelar quase a totalidade das disciplinas do currículo em função da formação do professor.

Uma alternativa bastante concreta na formação inicial de professores pode ser a construção de projetos de intervenção pedagógica motivadores à construção da identidade do futuro professor. Essa ideia, muito presente no âmbito da pesquisa, também é contemplada em orientações oficiais, a apresentar as Diretrizes da Educação Básica, nas quais realçam que os

professores devem ser formados visando o incremento de capacidades de desenvolver situações didáticas eficazes para a aprendizagem. Assim, a perspectiva de elaboração de materiais instrucionais próprios envolvendo professores, proposta presente em diferentes âmbitos, pode contribuir para discussões e reflexões sobre as perspectivas da formação de professores de Química.

O processo de elaboração das sequências didáticas requer um embasamento teórico considerável, tanto metodológico como também conceitual. Para tal, são necessárias leituras que permitam aos professores, também aos licenciandos, obter conhecimento sobre os conteúdos da área, acerca de novas metodologias e problematizar as dificuldades enfrentadas no âmbito escolar. Entendendo essa abordagem como uma alternativa bastante viável na formação de professores, uma forma de realizar atividades integradas de modo coletivo com base em discussões e reflexões sobre os elementos teóricos e práticos da ação docente, esta tese buscou alinhar-se a essa perspectiva.

Um caminho a seguir na elaboração de materiais instrucionais pode ser a utilização de Sequências de Ensino Aprendizagem (SEA), do inglês Teaching-Learning-Sequences (TLS). Nesta tese assume-se, então, que é possível problematizar a elaboração de materiais didáticos e assim contribuir para a formação inicial de professores. As SEA permitem a exploração das dimensões epistêmica e pedagógica, sendo elas inter-relacionadas. Destacam-se, na dimensão epistêmica, questões sobre a utilização dos métodos científicos, dos processos de elaboração e validação de conhecimentos científicos e, na pedagógica, podem-se levantar questões sobre o papel do professor, as formas de interações professor/aluno e aluno/aluno.

Assim, justifica-se no âmbito da formação inicial de professores de Química a exploração de materiais didáticos, as SEA. O *lôcus* escolhido para a realização do projeto de pesquisa foi a Universidade Federal de Sergipe (UFS), especificamente o *Campus* de Itabaiana. Essa escolha justifica-se em dois aspectos, o primeiro por se tratar do local de atuação do pesquisador enquanto formador, o segundo, devido a forte orientação desse centro formador em adotar a elaboração de materiais didáticos como uma alternativa na formação de seus licenciandos. Outro aspecto a destacar é a adoção por parte dos professores formadores desse centro das premissas presentes em documentos oficiais. Esse último ponto também se faz importante para o estudo, pois a comunidade acadêmica aponta que existem orientações oficiais que expressam a necessidade de inovações na sala de aula, sem que ensine os professores a concretizá-las.



O Projeto Político Pedagógico (PPP) desse centro oferece um eixo de formação pedagógica e estágio supervisionado ao longo do curso. Desde o 1º ano já se pode constatar componentes curriculares integradores a componentes pedagógicos. O Projeto Político Pedagógico apresenta forte orientação para que os professores formadores explorem a elaboração de SEA nas aulas da graduação, de tal modo que os alunos do curso de licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe, futuros professores, confeccionem materiais didáticos próprios com elementos do ensino de Ciências, discutidos no próprio processo de formação. Os licenciandos recebem orientações para elaboração de materiais didáticos próprios com forte base na experimentação e nas tendências interdisciplinaridade, cotidiano e ainda que abordem aspectos históricos do conhecimento científico.

A discussão teórica sobre as tendências ocorre basicamente em uma disciplina de Instrumentação para o Ensino de Química, que é ofertada no terceiro semestre do curso, já posteriormente, são oferecidas outras três que retomam essas mesmas questões também na dimensão prática, ou seja, depois de uma abordagem teórica existem outras três matérias que permitem discutir como os materiais podem ser confeccionados com ideias mais elaboradas de Cotidiano, Interdisciplinaridade, História da Ciência com vistas à aplicação no contexto escolar. Somente no sexto período do curso, na segunda disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Química, é que os graduandos levam os materiais didáticos elaborados por eles para a sala de aula.

Nas disciplinas em questão, tratando inicialmente da tendência Cotidiano, são apresentados materiais que apresentam elementos para discussão das diversas formas de concebê-lo, da sua abordagem como simples exemplificação até a sua problematização no âmbito social, explorando, sobretudo, similaridades e distinções entre Cotidiano e Contextualização. Considerando a Interdisciplinaridade, outra tendência bastante sugerida na elaboração dos materiais, a orientação é que as SEA sejam problematizadas com questões respondidas com conhecimentos além da Química, que levem em conta outras áreas disciplinares, principalmente materiais que debatam a Interdisciplinaridade nos diferentes enfoques destacando a polissemia desse pressuposto. Em outro momento do curso a tendência História da Ciência é debatida, explorando como ela aparece nos livros brasileiros, mostrando como a maioria dos manuais didáticos omite a existência de debates, controvérsias e rupturas na ciência.

Parece latente no Projeto Político Pedagógico do curso que existe uma cisão entre as etapas de elaboração - nas disciplinas teóricas - e de aplicação das Sequências de Ensino

Aprendizagem – nas disciplinas de estágio. Outro aspecto perceptível no PPP é certo afastamento dos momentos de elaboração e aplicação dos materiais didáticos por conta da divisão nas disciplinas. Contudo, no que tange às orientações desse documento, visando o Projeto em ação, é perceptível a orientação aos professores formadores que busquem mecanismos visando uma proximidade entre esses dois instantes. E ainda que a elaboração de materiais instrucionais dos licenciandos com base nas tendências do ensino de Ciências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência seja uma alternativa a contribuir para a formação dos licenciandos.

Levando em consideração esse conjunto de justificativas esta tese buscou investigar quais as contribuições que o processo de elaboração das SEA proporcionou na formação inicial de professores tratando das tendências Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência. Parte-se do princípio que a exploração de Sequências de Ensino Aprendizagem na formação inicial permite uma formação mais reflexiva que possibilita a aproximação efetivamente das dimensões teórica e prática do fazer docente.

Neste sentido, procurou-se considerar um modelo que contemplasse um processo de reflexão, visando uma aproximação mais efetiva dos momentos de elaboração e aplicação dos materiais didáticos. Nessa perspectiva, buscou-se a promoção das Comunidades de Aprendizagens de Professores que pudessem estreitar os laços entre os ensinamentos advindos da Universidade possibilitando que o ambiente escolar seja problematizado na formação inicial do professor. Assim, considerando a formação de um grupo de estudantes de licenciatura, que pudessem realizar estudos sobre elaboração e aplicação de Sequências de Ensino Aprendizagem privilegiando as interações e o diálogo como eixo central na união de um grupo. Do ponto de vista da pesquisa, a metodologia da Comunidade de Aprendizagem de Professores possibilitou o desenvolvimento de discussões captadas por meio de entrevistas fornecidas com um grupo focal.

## **2. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

### **2.1. Formação Inicial de Professores**

O modelo de formação inicial de professores nas universidades brasileiras vem sofrendo constante reformulação, sobretudo após a publicação da Lei de Diretrizes e Bases de 1996 (LDB - Lei nº 9394/96) para a Educação Brasileira (BRASIL, 1996). É sabido que a LDB vem promovendo desde então, uma série de discussões neste âmbito. Vale lembrar que essa Lei foi promulgada em meio a um intenso jogo de poderes políticos, sendo que na época, prevaleceu, em tese, o documento escrito pelo antropólogo Darcy Ribeiro, em detrimento a outros que vinham sendo discutidos com amplos setores da sociedade. Essa questão é importante, pois permite inferirmos que, nos documentos oficiais, podemos encontrar distintos campos ideológicos da sociedade, especialmente, daquelas ideias que se sobressaíram em prejuízos de outras.

De qualquer modo, no que tange a formação de professores, essas novas diretrizes provocaram um forte aumento da oferta dos cursos de Licenciaturas e conseqüentemente algum debate sobre o modelo de formação desses profissionais. A LDB de certo modo ajuda a potencializar uma discussão sobre o modelo de formação de professores.

As novas orientações dos documentos oficiais, as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio (DCNEM) propõem uma formação mais integradora e destacam, além das horas mínimas dos Conteúdos Curriculares (1800h), a necessidade não menor que 200h de Atividades-Científico-Culturais, 400h de Prática de Estágio Supervisionado e outras 400h de Instrumentação e Metodologia para o Ensino integrado a Prática de Estágio. Nessa perspectiva, a formação do professor concebe as disciplinas da licenciatura desde os primeiros momentos do curso, ou seja, como uma nova forma de olhar para o currículo na formação de professores de Química. De tal modo, o currículo vai além das disciplinas de Metodologia e Estágio Supervisionado, passa pelas disciplinas da área específica e pedagógicas, pelas Metodologias e pelos Estágios.

Vale salientar que essas ideias que ecoam dos documentos oficiais reproduzem também discursos políticos ideológicos que acabam delegando ao professor um papel que não é só dele, condicionando-o a uma política educacional insustentável, que não o valoriza e que aceita com normalidade a sobrecarga de trabalho (DEMO, 2002). Aqui, podemos destacar o que Lopes (2006) discute sobre Currículo Hegemônico. Neste âmbito, a autora aponta que existe um embate na tentativa de estabelecer currículos enviesados com correntes políticas

ideológicas dominante. Neste sentido, é bastante evidente que o currículo está envolto a uma rede bastante complexa de questões políticas. Então, Lopes (2006) argumenta que atuam diversos instrumentos de hegemonização política na questão curricular que acabam ditando listagens de competências, e práticas de avaliação de resultados com base, muitas vezes em resultados fora do contexto que deveriam ser.

De fato as DCNEM ajudam a potencializar o debate sobre a formação de professores, pois é importante ressaltar que tal documento sugere a prática de ensino como componente curricular com no mínimo 400h de atividades e o Estágio Supervisionado com mais 400h mínimas. A forma de aproveitamento dessas horas tem sofrido intenso debate nas Universidades e diferentes encaminhamentos no bom emprego dessas diretrizes (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2008). Todavia, uma parcela dos programas de formação de professores tem sugerido que, para esse primeiro bloco, os pesquisadores defendam a abordagem de atividades que problematizem a prática com aspectos discutidos nas disciplinas desse eixo. A fim de estabelecer o elo dos elementos discutidos no bloco da prática de ensino com o de estágio, as outras 400h de carga horária, os pesquisadores enfatizam que estes elementos teóricos contribuam minimamente para a análise das atividades de estágio (ECHEVERRIA e ZANON, 2010). Essa divisão busca esclarecer a diferenciação existente entre as atividades de prática de ensino e as de estágio supervisionado (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2008).

Tomando o aspecto da crítica aos documentos oficiais, Dias e Lopes (2003), apontam que as DCNEM enfatizam a necessidade da mudança no paradigma da formação inicial de professores, sendo essa defesa justificada com base na má qualidade da Educação. Levando em consideração esse aspecto da questionável qualidade da educação, torna-se evidente a necessidade da mudança no paradigma da formação inicial de professores, que parece ser consenso nos âmbitos governamentais e acadêmicos, contudo os pilares que sustentam essas defesas estão em bases distintas. As autoras tecem críticas bem contundentes ao afirmarem que as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio tem ocultado em seus escritos, um discurso ideológico centrado na simples avaliação de resultados.

São taxativas nessa defesa, fundamentando-se no referencial da recontextualização de Bernstein<sup>1</sup>, ao argumentarem que o conceito de competências que alicerça o novo modelo de formação docente apresentado nas diretrizes, está ancorado em documentos de reformas educacionais de governos norte-americanos e brasileiros das décadas de 1960 e 1970.

---

<sup>1</sup> Bernstein, B. A estruturação do discurso pedagógico. Petrópolis: Vozes, 1996.

Alinhando-se a ideia de recontextualização, trata-se da apropriação de conceitos de um dado contexto histórico com suas peculiaridades dessas décadas para propor transformações em outra realidade com características distintas em tempos da década de 2000. Nessa perspectiva é possível perceber que o conceito de competência apresentado remonta há uma secundarização do conhecimento teórico e sua mediação pedagógica e o conhecimento sobre práticas e técnicas assume maior relevância.

E ainda, Dias e Lopes (2003), argumentam que no discurso dos documentos é perceptível a secundarização das tradicionais disciplinas escolares na organização curricular, em detrimento a mobilização da escolha dos conteúdos escolares, em função da ideia de competência. Assim, por exemplo, o discurso da Interdisciplinaridade pode contribuir para o esvaziamento de Projetos Políticos Pedagógicos críticos ao invés de ocorrer o contrário. Ainda que as ideias das autoras possam ser questionáveis no âmbito acadêmico frente a posicionamentos possivelmente contrários, o que já suscita o debate, fica latente no modelo de formação de professores defendido pelos documentos oficiais, que, embora pareça o contrário, ideologicamente, existe na verdade a supremacia da técnica e não da reflexão.

Fica evidente que o curso de licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe, *Campus Itabaiana*, assume as DCNEM como documento base de elaboração do seu PPP, até porque existem orientações de ordem prática a serem seguidas, como contemplar as 400h horas e estágio supervisionado, agora resta saber o grau de criticidade que os formadores de professores desse centro estabeleceram em relação a possíveis questões ideológicas desse documento. Esta não é uma resposta fácil de ser percebida no âmbito da graduação, contudo ficou evidente que o PPP desse núcleo formador, com a abordagem das SEA, busca uma reflexão mais crítica acerca do currículo praticado pelo futuro professor de Química ao menos no campo de atuação do Ensino Médio.

Carvalho e Gil-Perez (1998) apontam a importância de professor conceber a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação, como ponto de partida e de chegada de reflexões e ações pautadas na articulação teoria/prática. Os autores destacam ainda que a formação do professor deva transpor visões simplistas do processo pedagógico de ensino das Ciências, usualmente centradas no modelo de transmissão cultural da racionalidade técnica.

Assim, é extremamente importante que os formadores de professores tenham criticidade ao adotar premissas dos documentos oficiais, pois estes documentos estão também ancorados em discursos de pesquisadores do âmbito da formação de professores que repudiam o enviesamento ideológico do currículo, sobretudo em bases neoliberais (DIAS e LOPES,

2003). Um exemplo é o modo que orientações oficiais se apropriam da Interdisciplinaridade e a apresenta no âmbito escolar sem qualquer discussão entre os professores (FAZENDA, 1996). Então, é muito importante sabermos abstrair desses documentos os aspectos que efetivamente venham a contribuir para a melhoria da formação do professor e consequentemente do ensino.

Como destacado, o paradigma de formação de professores está em pleno debate, contudo, ainda existem resistências por parte de uma parcela de formadores de professores a adotar as premissas do campo teórico para uma nova perspectiva de formação do professorado. Portanto, ainda temos algumas universidades apresentando dificuldades de superar o modelo de formação que separa a formação pedagógica da específica, o que aponta a necessidade de ampliar e ecoar o debate (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2008).

Contribuindo para o debate, Pimenta (2002) defende que o Estágio Supervisionado sofra uma reformulação passando a problematizar a prática em bases teóricas, porque é neste momento que ocorre o primeiro contato do futuro professor com seu campo de atuação. Essa fase deve servir de base de estudo reflexiva da relação teoria e prática, o que possibilita uma atividade no campo de estágio com perspectivas teóricas bem definidas. Assim, o que deve ser discutido não é a inserção do Estágio já no início do curso, e sim a necessidade ao longo do curso de realizar discussões sólidas e reflexivas da relação existente entre os aspectos teóricos e práticos do trabalho docente.

Voltando-se para este novo formato de formação de professores de Química já existem, nesta década, algumas universidades na vanguarda que vêm incorporando criticamente uma atitude que vai de encontro ao modelo da supremacia da técnica. Gauche e colaboradores (2008) discutem que a Universidade de Brasília (UNB) reformulou seu projeto político pedagógico fazendo com que quase a totalidade das disciplinas do currículo estivessem em função da formação do professor, ou seja, assumindo que a formação inicial de professores deve ser um espaço curricular específico, que permita entrelaçar os saberes químicos com outros como os da Psicologia, da Pedagogia, da Sociologia, da Filosofia e História da Ciência e outros. Para os pesquisadores da área, não se trata simplesmente de adiantar conteúdos pedagógicos para o início da formação, pois é necessário problematizar esses saberes na prática de ensino.

Nessa nova perspectiva de entrelaçamento, pode-se destacar além da Universidade de Brasília (UNB), mais de uma dezena de Universidades, como por exemplo, as reformulações dos projetos de cursos da Universidade Federal de Goiás (UFG), da Universidade Estadual de

Santa Cruz (UESC), Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a própria Universidade Federal da Bahia (UFBA) no seu *Campus* da capital Salvador (ECHEVERRIA e ZANON, 2010).

Assim, esse movimento de formação de professores vem contribuindo para colocar em evidência nas universidades, até naquelas que priorizam pesquisas sofisticadas de Laboratórios de ponta focadas basicamente na pós-graduação, um olhar sobre a formação de educadores para o ensino básico. Essa demanda, em geral, coloca as pesquisas na formação de professores em pauta, tornando as ações nessa área como atividades um pouco mais valorizadas, o que antes eram consideradas depreciativas (LÜDKE, 2009). Passa a ser importante que as universidades promovam em seus programas de formação de professores um movimento a fim de superar as separações estanques entre pesquisa e educação. Neste sentido, a destacar, mais recentemente, a entrada da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) no campo de formação de professores.

Em 2007 a Capes lançou uma chamada de projetos para atuar no âmbito das licenciaturas, o que se configurou no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). Pode-se afirmar que essa ação encontra-se em pleno desenvolvimento e produzindo os primeiros resultados, como por exemplo, o número especial da Revista Química Nova na Escola no âmbito da química sobre trabalhos do Pibid lançado em 2013. Nesta edição, esse periódico da área do ensino da Química destina quase a totalidade de seus artigos a discutir ações do Pibid. Muitos desses estudos encontram-se no plano das ações pontuais em Universidades espalhadas pelo país, contudo, estão se encaminhando para o âmbito das políticas de formação de professores que aparentemente visam a superação de modelos da supremacia da técnica.

Em busca desse novo paradigma, pode-se destacar o Projeto Político Pedagógico do Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia (UFBA), no qual é sugerido na formação inicial do professor de Química a problematização da dimensão prática, articulando áreas da Educação e da Química por meio da prática de ensino em uma perspectiva crítica e reflexiva sob um referencial da pedagogia Histórico-Crítica (SILVA *et al.*, 2010).

O entendimento é que disciplinas de caráter prático devam promover algum impacto no ensino. Desse modo, existem vários componentes curriculares que possuem a dimensão prática no currículo bem articulada com os estágios, assim, como com as disciplinas chamadas pedagógicas e as de conteúdo específico, todas trabalhando em conjunto para formar um professor numa nova perspectiva. O grupo defende um referencial teórico-

metodológico que permita ao professor o estudo da realidade em que ele vive e atua, com o trabalho norteando o processo educativo e a pesquisa didática como elementos mediadores na construção do conhecimento. Foram introduzidas no Projeto Político Pedagógico do curso de Química os seguintes elementos: (a) o Trabalho no Ensino de Química como Práxis, (b) a História e Epistemologia da Ciência para falar de e sobre Ciências, (c) a Experimentação no Ensino de Química como meio para falar de e sobre ciências e (d) a Contextualização no Ensino de Química que defende a abordagem de problemas sociais no âmbito do curso (SILVA *et al.*, 2010).

Esse modelo de formação de professores visa outra concepção em que se entende uma relação estreita, a ideia mencionada de entrelaçamento, entre a prática de ensino, as disciplinas específicas da área e estágio curricular. É sabido que esse entrelaçamento pode se configurar muito mais em discurso do que ato concreto, neste momento, assim como vem fazendo o curso de Química do Instituto de Química da UFBA, é necessário apontar os meios para que isso de fato ocorra. Só a partir do estudo desses meios pode-se discutir algum avanço na formação dos professores provocado por esse paradigma. No curso de Química dessa Universidade, a prática é orientada por uma teoria sendo que o grupo aponta que o maior desafio é fazer com que os eventos da prática, sobretudo no estágio sejam analisados segundo construtos teóricos que os futuros professores adotam uma espécie de pesquisa da própria prática.

No entender de Silva e colaboradores (2010) professores como pesquisadores de sua própria prática não é um empreendimento trivial. Todavia, apontam que no caso dos futuros professores, por estarem ainda na universidade, essa possibilidade é viável. Uma alternativa bastante concreta na formação inicial de professores pode ser a construção de projetos de intervenção pedagógica motivadores à construção da identidade do futuro professor, sendo o estágio etapa, no qual esses projetos são implementados (PASSERINI, 2007). Neste sentido, pode-se destacar certo alinhamento entre as ideias de especialistas e orientações oficiais, pois também as DCNEM enfatizam que os professores em formação inicial possam desenvolver situações didáticas para o processo ensino-aprendizagem, reforçando a ideia de produção de materiais para utilização didática (BRASIL, 1999).

Com base neste novo modelo de formação de professores, os cursos nas universidades devem problematizar a elaboração e aplicação de materiais instrucionais pelos próprios licenciandos, os futuros professores, ou seja, que o uso de materiais didáticos deixa de ser tratado de modo tangencial (CAMPOS, 2001). Portanto, são necessárias atividades integradas



de modo coletivo na produção de materiais didáticos, envolvendo professores de contextos e *lôcus* diferentes, a fim de possibilitar discussões e reflexões sobre ensino de Química (EICHLER e DEL-PINO, 2010).

É importante salientar que a adoção de materiais didáticos como alternativa de problematizar a formação de professores, não implica apresentar uma teoria da prática do professor, pois esta não deve ser inventada pela teoria, o que se deve é problematizar a prática a luz da teoria, procurando perceber que a prática pode trazer novos elementos para a teoria; em outras palavras, uma espécie de (re)invenção da prática (SACRISTÁN, 2008).

Cabe aqui, então, um posicionamento a fim de questionar o que seria essa articulação teoria e prática em bases reflexivas. É muito importante se debruçar sobre essa questão para que essa discussão não recaia em generalizações da educação, uma vez que são empregadas distintas ideias do professor reflexivo no campo da formação de professores. Nessa década, após quase trinta anos do surgimento do modelo do Professor Reflexivo de Shön (1983), muita dessa temática a comunidade acadêmica brasileira já problematizou. Assim, é aceitável realizar alguns apontamentos sobre a reflexão no campo da formação de professores com base em trabalhos de pesquisadores brasileiros.

Ao modelo de Shön que apresenta as fases de conhecimento-na-ação, reflexão-na-ação e reflexão sobre as duas anteriores, que é a reflexão sobre o conhecimento-na-ação e sobre a reflexão-na-ação, Pimenta (2002) faz uma crítica sobre como se estabelece a reflexão, pois a autora defende que esse processo sobre as duas fases anteriores seja feito, sobretudo, de modo coletivo, o que não é apontado pelo modelo de Shön.

Pesquisadores do âmbito da educação, como Pimenta (2002), e outros do ensino de Ciências, como Maldaner (2000), Longhini e Nardi (2007), têm apresentado importantes contribuições para uma discussão crítica desse referencial. Primeiro é necessário estabelecer que, diferente do que é habitualmente apregoado em muitos cursos de formação de professores, a reflexão é algo muito complexo e é uma atividade importante que, já nas primeiras experiências de um licenciando, possibilita intensa interação com as peculiaridades da atividade docente (LONGHINI e NARDI, 2007).

Nessa perspectiva, os licenciandos podem neste processo reelaborarem suas concepções do saber docente, como por exemplo, superarem currículos pré-estabelecidos permeados de ideologias. Maldaner (2000) argumenta que os professores refletindo coletivamente poderiam

tomar decisões próprias sobre o tipo e a forma de conteúdos a ensinar, ou seja, encarar as orientações oficiais como referência e não como alicerce.

Essa atividade reflexiva alimentada, necessariamente por um aporte teórico estruturante não presume que a teoria venha antes ou que a prática deva ser assim, com essas bases teoria e prática devem estar entrelaçadas. Segundo Longhini e Nardi (2007) essa forma de conceber a atividade reflexiva dá conta de problematizar a complexidade dos acontecimentos das práticas cotidianas em bases teóricas, descartando assim, a perspectiva de supremacia da técnica e instrumentalista, na qual o professor em formação apenas recebe conhecimentos prontos e os aplica no contexto da sala de aula.

Alguns resultados da pesquisa apontam que os professores que recebem o conhecimento em formação nessa perspectiva da supremacia da técnica, na primeira oportunidade em que enfrentem problemas complexos em sala de aula, acabam tomando posicionamentos práticos com base em modelos de professores já pré-concebidos (BEJARANO e CARVALHO, 2003; ECHEVERRIA, BENITE e SOARES, 2010). Isso é natural em muitos casos, pois os licenciados quando ingressam na graduação trazem consigo imagens ou crenças do trabalho do professor que comumente contrapõem-se a visão dos professores formadores (BEJARANO e CARVALHO, 2003).

Portanto, é necessário um novo modelo de formação inicial que inicialmente problematize as crenças trazidas pelos licenciandos do papel do professor, que apresente a eles momentos de reflexão sobre a seleção dos conteúdos a serem ensinados, fazendo essa discussão debatendo o modelo ideológico do currículo apresentado pelos órgãos governamentais muitas vezes avalizados por determinados centros formadores de professores. Um viés de formação de professores que possibilite também a análise crítica do próprio programa apresentado pelos centros formadores de professores.

Assim, na formação inicial de professores há de se considerar um modelo que contemple um conjunto pressupostos que possibilite um processo de reflexão. Nessa perspectiva, é possível alinhar-se a uma abordagem que considere a promoção das Comunidades de Aprendizagens (MIZUKAMI, 2006; ERAUT, 2002). Neste perfil de formação, busca-se estreitar os laços entre a Universidade e a Escola Básica, possibilitando que o ambiente escolar seja problematizado na formação inicial do professor.

Assim considerando, a reflexão na Comunidade de Aprendizagem permite o estabelecimento de relações entre os processos da formação inicial e os momentos

vivenciados na escola. Alinhados a essa orientação Grossman, Wineburg e Wooworth (2000), argumentam que uma Comunidade de Aprendizagem caracteriza-se por ser um lócus que privilegia as interações e o diálogo como eixo central na união de um grupo. Para essa união é necessário um período de amadurecimento, a fim de permitir discussões abertas com base em narrativas constitutivas entre os membros desse grupo.

Neste sentido, pode-se pensar em uma Comunidade de Aprendizagem de professores que problematiza os múltiplos contextos nos quais o professor trabalha, possibilitando aos participantes formas de interpretar, formular questionamentos, estabelecer argumentos e relações sobre os elementos inerentes a vivência do ser professor (MIZUKAMI, 2006).

As Comunidades de Aprendizagens podem, então, se configurar em oportunidades de aprender sobre os conteúdos específicos e os conteúdos pedagógicos em um processo que considera as habilidades e conhecimentos individuais em busca de uma discussão reflexiva entre os pares a fim de possibilitar o crescimento do grupo (ABREU, 2013). Por se tratar de Comunidade de Aprendizagem de professores pode-se alinhar esse referencial com a ideia de aprendizagem em uma comunidade de prática, o que pressupõe uma aprendizagem docente de modo colaborativo compartilhando questões, saberes e práticas com base na reflexão crítica individual e coletiva (ISAIA e MACIEL, 2011).

Uma forma de organizar as discussões do grupo em uma Comunidade de Aprendizagem ou Comunidade de Prática pode ser o desenvolvimento de projetos com base em soluções de problemas em meio a produções técnicas, culturais, didáticas e científicas (ISAIA e MACIEL, 2011). Levando em consideração essas possibilidades pode-se afirmar que uma SEA poderia ser um projeto que se enquadra nas possibilidades de desenvolver tais projetos.

A exploração das Sequências de Ensino Aprendizagem nas Comunidade de Aprendizagem pode permitir que os indivíduos compartilhem a história de cada um dos membros do grupo histórias, fomentar o encorajamento do grupo a partilhar identidades sem perder a autonomia de seus membros e, ainda, que o grupo possa considerar nas reflexões valores de outros campos e outros grupos periféricos (SCHWIER, 2002).

Assim, um caminho viável é desenvolver junto aos futuros professores um projeto de elaboração de materiais didáticos próprios como o processo orientado onde se problematize o “ser” professor no contexto da sala de aula e ainda que discuta questões sobre Ciência e fazer Ciência. Considerando então essa perspectiva, o processo de elaboração e aplicação de SEA pode vir a contribuir para a formação de professores. Então, é importante para esta tese

discutir o que vem a ser Sequências de Ensino Aprendizagem no Ensino de Ciências tentando mostrar que essa abordagem pode contribuir para formação de professores contrapondo-se ao paradigma da supremacia da técnica tão questionado.

### **2.3 Sequências de Ensino Aprendizagem no Ensino de Ciências**

Alguns autores apresentam no ensino de Ciências a utilização de Sequências de Ensino Aprendizagem, do inglês Teaching-Learning-Sequences (TLS), como uma possibilidade de aprendizagem mais expressiva de conteúdos por parte dos alunos (MÉHEUT e PSILLOS, 2004; KABAPINAR, LEACH e SCOTT, 2004; LIJNSE e KLAASSEN, 2004; MÉHEUT, 2005). Em tese, o professor que adota em sua prática as SEA tende a contribuir em maior grau para a aprendizagem dos alunos.

Neste sentido, destaca-se uma linha em especial, que vem desde a década de 1980, a qual trata da implementação de currículos no ensino de Ciências com sequências curtas abordando conhecimentos de óptica, calor, eletricidade, estrutura da matéria, entre outros. Trata-se da linha de pesquisa da educação em Ciências que estuda o desenvolvimento das propostas curriculares para um número baixo de aulas por meio de materiais didáticos em períodos de algumas poucas semanas (MÉHEUT e PSILLOS, 2004).

Os primeiros trabalhos abordando essas questões foram apresentados à comunidade europeia, na década de 1990, por Lijnse (1995). Há um consenso entre os pesquisadores que as SEA propiciam contemplar duas frentes, uma da pesquisa e a outra da melhoria no processo ensino-aprendizagem, sendo usadas, por isso, como ferramentas de pesquisas e/ou inovações (LIJNSE, 1995; LEACH e SCOTTL, 2002; MÉHEUT e PSILLOS, 2004; MÉHEUT, 2005).

Sobre a eficácia das SEA, há argumentos que esses materiais ajudam a promover um desempenho melhor dos alunos com relação a outros submetidos a abordagens mais tradicionais de ensino. A tese dos pesquisadores é que sequências curtas ajudam a promover a compreensão conceitual dos conhecimentos científicos, pois os alunos conseguem estruturar modelos mentais nas explicações sobre o que é abordado (LEACH, *et al.*, 2005).

A fim de apresentar subsídios para uma abordagem de ensino com as Sequências de Ensino Aprendizagem, Méheut e Psillos (2004) e Méheut (2005), apresentam um esquema representativo (figura 1), na forma de um losango, que considera questões de cunhos epistêmicos e pedagógicos.



Figura 1. Losango Didático de Méheut e Psillos

A dimensão epistêmica, segundo o modelo o eixo da vertical, leva-se em consideração a relação existente entre o mundo material (contextual) e conhecimento científico (Conceitual). Nessa dimensão estão embutidos, por exemplo, as concepções de ensinar ciências e como essa ciência se relaciona com o mundo material. Assim sendo, em uma abordagem com SEA, a escolha de uma situação problema, por exemplo, tende para a dimensão epistêmica, porque essa escolha reflete como o professor lida com a contextualização do conhecimento científico. Já a dimensão pedagógica se relaciona mais com a forma que o professor estabelece o diálogo com os alunos, ou seja, leva em consideração a relação professor/aluno e aluno/aluno.

A fim de elucidar e delimitar as questões que se relacionam com os dois eixos do losango didático, Méheut e Psillos, apresentam suas considerações sobre o tratamento das ideias prévias dos alunos, destacam o uso das analogias entre diferentes campos do conhecimento e a abordagem de situações problemas para além da resolução de situações conflitantes.

No processo de elaboração, destaca-se Artigue (1996) com ideia de Engenharia Didática, com um modelo metodológico baseado em design, aplicação, monitoramento e análise da sequência de ensino. É bem evidente que Méheut (2005), ancora seu modelo Losango Didático de SEA na perspectiva de Artigue.

A metodologia da Engenharia Didática caracterizava-se pela abordagem comparativa, ou seja, leva em consideração a comparação em bases estatísticas do desempenho dos grupos com e sem intervenção. Para Artigue (1996) essa abordagem caracteriza-se por ser uma atividade de pesquisa baseada em um projeto experimental, visando o sucesso escolar na sala de aula. O que simboliza a Engenharia Didática é a analogia ao trabalho de engenheiro,

principalmente quando a autora apresenta os níveis de macro e micro engenharia, sendo o primeiro nível as variáveis macro didáticas relativas à organização global do projeto de pesquisa, e o segundo as variáveis micro didáticas relacionadas às etapas do projeto, o que ela chama de análise a priori.

Neste sentido, a autora apresenta três facetas: a epistemológica, a psico-cognitiva e a didática. Iniciando pela questão epistemológica, que é caracterizada pelo estudo da gênese do conteúdo, problemas relacionados ao ensino e aprendizagem dos conceitos a serem estudados. Aqui, cabe salientar o levantamento do grau de complexidade dos conceitos a serem abordados, por exemplo, como ele foi gerado historicamente e etc. As análises prévias devem considerar a epistemologia dos conceitos científicos envolvidos, o trato com as concepções prévias dos alunos, a busca da superação das dificuldades e de possíveis obstáculos à aprendizagem.

A questão psico-cognitiva está relacionada à investigação dos conhecimentos espontâneos dos alunos, das possíveis concepções alternativas dos estudantes. Para a autora esses dados podem ser coletados a partir de pré-teste e/ou entrevistas. Aqui também há análise das situações de ensino e possíveis aprendizagens, das estratégias adotadas, do grau de importância para os estudantes tanto dos conceitos quanto das formas de abordagem com eles e, principalmente, prever seus comportamentos frente a tais situações. Uma verdadeira atividade de engenharia com estes contextos.

Depois das análises prévias realiza-se a construção do projeto de intervenção e pesquisa da Engenharia Didática, levando em consideração as variáveis didáticas. Neste momento, devem-se considerar questões relacionadas ao funcionamento da instituição de ensino e ainda se enquadram as condições de funcionamento, calendário escolar, projeto político pedagógico e etc.

Por fim, a fase de experimentação e análise a posteriori é o momento de colocar todo o aparato didático (SEA) em funcionamento. Nessa etapa de análises, visando possíveis correções e reformulações, é importante construir um conjunto de informações que venham a ser analisadas e comparadas com as realizadas a priori, a fim de verificar a eficácia da SEA. Nessa fase ocorre a avaliação da Engenharia Didática. Ainda que enfatize a comparação entre grupos com e sem intervenção das sequências, esse modelo de Artigue (1996) valoriza em sua abordagem situações problemas como forma de investigar o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

A ideia de Reconstrução Educacional também é bastante marcante nas discussões sobre SEA, sobretudo nos trabalhos de Méheut (DUIT *et al.*, 2012). Essa abordagem caracteriza-se pela importância dada ao conteúdo da Ciência, uma vez que tem este como início dos estudos. Isso com o propósito de relacioná-los às ideias cotidianas dos alunos com forte tendência ao modelo de mudança conceitual, pois o nome se fundamenta na ideia de reconstrução conceitual por parte do aluno, ou seja, as concepções dos alunos são utilizadas no processo de reconstrução do conhecimento. Neste modelo, percebe-se visivelmente a relação mundo material e conhecimento científico, embora em certa medida, evidencie um pouco mais os conteúdos da ciência uma vez que a mudança conceitual é à base do modelo.

O método parte da busca, na literatura, de conteúdos a serem abordados no estudo, onde serão analisados como ensiná-los aos alunos. Logo, após esse levantamento dos conteúdos investigam-se as concepções dos alunos e como as experiências servirão de campo de estudo para contribuir para a Reconstrução educacional. Na abordagem dos conteúdos atribui-se importância à História da Ciência, pois se acredita que conhecer a epistemologia dos conceitos contribui para encontrar elementos mais eficazes de como ensiná-los.

Outros defensores das abordagens com SEA, como Kabapinar, Leach e Scott (2004), apresentam similares de elaboração e aplicação de uma SEA com outras ideias já discutidas. Esses autores tratam a abordagem das Sequências de Ensino Aprendizagem em uma perspectiva construtivista social sobre aprendizagem de Ciências. Nesta concepção, os autores se apropriam dos trabalhos do psicólogo russo Vygotsky para fundamentar a perspectiva construtivista social. Kabapinar e colaboradores fazem essa relação evocando a noção de internalização do psicólogo russo, porque esta forma de ver o processo ensino-aprendizagem pressupõe que os alunos tenham conhecimentos existentes oriundos de vivências próprias de um plano social, que deve interagir com um conhecimento novo a ser introduzido, para que possam se apropriar e usá-los em situações futuras.

Os autores apresentam a necessidade de a SEA mostrar uma fase introdutória com o objetivo de definir e apresentar o contexto de trabalho aos alunos. A etapa seguinte é aquela que deve propiciar aos alunos a reflexão sobre suas ideias iniciais, levando eles a perceber que elas, às vezes, podem apresentar algumas limitações para explicar os fenômenos abordados. Os pesquisadores argumentam que nesta etapa o professor deve apresentar um discurso de autoridade, associando e problematizando as ideias cotidianas dos alunos e, por consequência, buscar incentivá-los a questioná-las com base no conhecimento científico.

E por último, é necessário apresentar aos alunos possíveis explicações às perguntas suscitadas na etapa anterior. Esse passo é fundamental para o professor demonstrar aos estudantes como os modelos científicos poderiam contribuir nas explicações deles aos fenômenos abordados. Para os autores, há ainda uma etapa final, baseada na mobilização do conhecimento estudado com vistas a explorar situações novas.

Como forma de estudo sobre a eficácia de abordagens com SEA, alguns autores apontam o processo de validação desses materiais. Existe quase que um consenso que as Sequências de Ensino Aprendizagem permitem validação a priori e posteriori a fim de investigar se os objetivos foram alcançados (LEACH e SCOTTL, 2002; LIJNSE e KLAASSEN, 2004; KABAPINAR, LEACH e SCOTT, 2004).

Autores como Leach e Scott (2002) argumentam que a validação interna não é simplesmente verificar o antes e o depois da abordagem com SEA, esse procedimento pressupõe uma investigação de todo o processo, inclusive a priori e a posteriori. Desse modo, pode-se argumentar que a validação interna é uma forma de olhar para os objetivos e verificar possíveis avanços em comparação aos estados inicial e final. Os autores argumentam que no desenvolvimento desses materiais deve-se levar em consideração o papel central a figura do professor, pois o êxito dessa abordagem depende em muito da forma como ele adota estratégias diferenciadas. Assim, são necessárias atividades de natureza construtivistas e que o conhecimento científico seja encarado como uma linguagem social.

Outros autores, a destacar Artigue (1996), destacam além da validação interna a externa, esta como uma forma de comparação dos conhecimentos entre os grupos de intervenção e comparativo. Essa perspectiva permite a comparação entre grupos que sofrem a intervenção com aqueles que não passaram por abordagens com as SEA, uma nítida comparação entre ensino alternativo e o dito tradicional. Uma vez embasada nos autores Leach e Scott, Méheut (2005), defende que ambos os processos de validação permitem obter informações importantes para verificar possíveis aprendizagens além de fornecerem dados para pesquisa.

Todos os modelos de construção e abordagens com SEA são categóricos em levar em consideração as ideias dos alunos no processo de ensino aprendizagem, sendo essa uma máxima do construtivismo. Como a discussão encaminhando sobre ideias prévias dos estudantes acaba de certa forma se relacionando sobre o construtivismo é necessário delimitar em que visão se enquadra a abordagem de Sequências de Ensino Aprendizagem de Méheut e Psillos, (2004).



No trato de questões que se relacionam com os dois eixos do losango didático e o construtivismo existe a forte orientação para o tratamento das ideias prévias dos alunos, como exemplo, eles citam o construtivismo radical, este fortemente centrado no emocional e nas concepções que os estudantes trazem. Sobre essa visão no âmbito psicológico, os autores destacam que há também uma vertente menos radical, com forte orientação na exploração de situações que provoquem conflitos entre as ideias dos alunos e um novo conhecimento apresentado a eles, o conflito cognitivo.

Méheut e Psillos argumentam que a estratégia de explorar enfaticamente os conflitos cognitivos nos domínios da Química e da Física vem sofrendo severas críticas, então, sugerem aproximações da abordagem das Sequências de Ensino Aprendizagem com o construtivismo epistemológico, pois, neste último, destacam-se duas estratégias, o uso das analogias entre diferentes campos do conhecimento e a abordagem de situações problemas para além da resolução de situações conflitantes. Essa aproximação, para os autores, assume uma visão integrativa das vertentes menos radical e epistemológica do construtivismo. Méheut (2005) é mais enfática ao afirmar que esse modelo de SEA está ancorado em uma espécie de junção de elementos dos construtivismos pedagógico e epistemológico, no qual a autora denomina integrado.

A exploração das ideias dos alunos no processo ensino-aprendizagem, um dos maiores pilares do Construtivismo, trouxe boas contribuições para o ensino de Ciências (MATTHEWS, 2000). Ao assumir um estudo baseado no uso da elaboração e aplicação de SEA, apresenta-se elevada importância às concepções dos alunos e suas relações com os eixos pedagógico e epistêmico do losango didático de Méheut (2005), o que presume uma maior interação entre a Ciência e o universo cognitivo do aluno (COBERN, 1993).

Como apontado anteriormente, as discussões sobre SEA já datam da década de 1980, assim é de se esperar uma grande gama de trabalhos dessa natureza. Contudo, o trabalho de sistematização de informações sobre esses materiais no ensino de Ciências fica difuso em meio a uma enorme quantidade de trabalhos na literatura mundial sobre o processo de ensino aprendizagem, o que limita uma pesquisa bibliográfica intensa e pormenorizada da eficácia das sequências de ensino aprendizagem (MÉHEUT e PSILLOS, 2004). Levando em consideração a ausência de pesquisas sobre Sequências de Ensino Aprendizagem e formação inicial de professores, será apresentado aqui certo delineamento de trabalhos da literatura internacional e nacional que explicitamente tratam das SEA (TLS) no ensino de Ciências/Química.

A destacar inicialmente outro trabalho de Méheut (2004) sobre Sequências de Ensino Aprendizagem, abordando, no presente caso, o modelo de partículas. Especificamente neste trabalho, fica evidente a importância que a autora atribui para as abordagens metodológicas da Engenharia Didática e Reconstrução Educacional. O material apresenta duas SEA e as analisa do ponto de vista de experimentação e eficácia com base nas duas abordagens propostas. É realizado um estudo comparativo que evidencia a importância metodológica do pré-teste e pós-teste para o processo de verificação da eficácia do material, característica da Engenharia Didática, e investigação dos percursos de aprendizagem dos alunos enquanto são desenvolvidas as situações de ensino aprendizagem, distinções da Reconstrução Educacional.

No campo dos estudos sobre possibilidades na elaboração de SEA, apresenta-se também o trabalho de Buty, Tiberghien e Maréchal (2004). Neste material, os autores apresentam uma ferramenta para sua elaboração que permite o design de sequências em uma perspectiva sócio construtivista para os âmbitos da Física e da Química. Os pesquisadores apresentam neste trabalho dois exemplos de sequências, da física tratando de ótica, e a outra da química abordando condutividade. Sendo esses exemplos de Sequências de Ensino Aprendizagem resultados de vários anos de experiência na elaboração de materiais dessa natureza em colaboração com os professores de ciências do ensino secundário, a fim de projetar sequências de ensino e experimentá-las em salas de aula.

Dois pesquisadores holandeses, Lijnse e Klassen (2004), apresentam um estudo sobre a abordagem problematizadora na elaboração de SEA. Os autores apresentam três estruturas didáticas curtas e apontam as possibilidades de aprendizagens que tais materiais podem contribuir. A problematização proposta pelos autores passa pela cenarização do tema, ou seja, um cenário de investigação visando justificção teórica no processo de ensino aprendizagem com base nas hipóteses possíveis. Então, os autores apresentam uma SEA sobre radioatividade, outra para abordar o modelo de partículas e a terceira cenarizando a questão dos resíduos domésticos.

Outro trabalho que apresenta uma parceria de pesquisadores de países diferentes na abordagem das SEA foi publicado International Journal Science Education em 2004. Neste artigo, elaborado por Kabapinar, Leach e Scott (2004), é discutido a eficácia de uma SEA sobre aspectos macroscópicos e quantitativos da solubilidade em termos de partículas com alunos secundaristas turcos. Neste estudo, foram consideradas a exigência do currículo de ensino turco e outras restrições impostas pelo sistema daquele país. A eficácia da SEA foi verificada por meio de pré-teste e pós-teste, sendo o pós-teste realizado seis meses depois da

instrução, e também aplicado à outra turma semelhante que não tinha sofrido intervenção. Claramente, duas dimensões da validação, a interna e a externa respectivamente. Os resultados obtidos evidenciaram que o material contribuiu para que os alunos conseguissem explicar fenômenos de solubilidade, com base no modelo simples de partículas.

Na literatura brasileira, no âmbito do ensino de Química, ainda não são muitos os trabalhos que defendem o uso das sequências de ensino-aprendizagem. Giordan, Guimarães e Massi (2011), fizeram uma levantamento de trabalhos no banco de dissertações e teses da Capes e encontraram 119 trabalhos que apresentavam alguma relação com SEA no ensino de Ciências. Foram descobertas neste estudo sequências em diferentes arranjos e segmentos. Os materiais em geral lançaram mão do uso de pré-teste o pós-testes, entrevistas e questionários para verificação da eficácia da aplicação das Sequências de Ensino Aprendizagem.

A destacar inicialmente o trabalho de Batinga e colaboradores (2009). Estes autores desenvolveram uma sequência didática de ensino, abordando os conteúdos de fenômenos físicos e químicos nas etapas do tratamento de água pensada para dez aulas. Este material foi aplicada em uma turma de alunos do primeiro ano de ensino médio de uma escola pública pernambucana e a análise do processo de aplicação da SEA se baseou na validação interna.

Diferente dos trabalhos de Méheut e Psillos (2004), Kabapinar, Leach e Scott (2004) e Lijnse e Klaassen (2004), os resultados apontados no material do grupo de Batinga evidenciaram que os alunos, embora tenham apresentado interesse nas atividades desencadeadas com a SEA, não apresentaram compreensão generalizada das ações, sobretudo naquela ligada à aplicação dos conhecimentos em situações reais, caso do Tratamento de Água. Os pesquisadores pernambucanos concluem em linha geral que o tema abordado no material apresentou complexidade maior do que se explorava em sala de aula na escola de trabalho em questão. Salientam também que poucos alunos demonstraram alguma competência para articular conteúdos discutidos (grau de generalização).

Já no trabalho de Firme e colaboradores (2008), foi desenvolvida uma SEA segundo os fundamentos do ensino de Ciências em uma vertente Ciência Tecnologia Sociedade (CTS), isso com intuito que possibilitasse um olhar sobre as dimensões epistêmica e pedagógica das sequências de ensino. Na busca de analisar a dimensão epistêmica, Firme e colaboradores tomaram como orientação o estabelecimento das relações CTS com os conceitos de reações de oxidação e redução, pilhas, descarte destas e as implicações ambientais e sociais envolvidas. Já a dimensão pedagógica os pesquisadores buscaram olhar para as interações estabelecidas entre professor/aluno e aluno/aluno na sala de aula.

Além de Méheut e Psillos (2004), os autores se fundamentam em Leach colaboradores (2005), argumentando que as sequências curtas no ensino de Ciências propiciam um melhor desempenho na aprendizagem dos alunos, além de possibilitar a aproximação entre os contextos da prática da sala de aula com o da pesquisa. Firme e colaboradores aplicaram a sequência didática em uma turma de estudantes da 2ª série do ensino médio de uma escola pública da cidade de Recife. Sendo que uma das pesquisadoras era a professora em questão. Os autores optaram por realizar a análise do tipo validação externa da SEA e destacaram a dimensão epistêmica de Méheut e Psillos, trabalhada com os conhecimentos da área tecnológica presentes no cotidiano dos alunos.

Aparentemente com maior sucesso que o trabalho de Batinga e colaboradores, Firme e seu grupo de pesquisadores apontam que a participação dos estudantes foi marcada por momentos de construção e reconstrução das ideias estabelecendo significados nas relações CTS, o que não é a tônica de uma abordagem tradicional. Os autores chamam a atenção para algumas impossibilidades, que os alunos não conseguiram externar conhecimentos de potencial elétrico, vantagens e desvantagens, questões de risco ambiental.

A fim de reforçar essa defesa os autores argumentam que as atividades das SEA possibilita a discussão entre os alunos, pois estes tinham a oportunidade de pesquisar e discutir a temática em diferentes pontos de vista. Os pesquisadores salientam que ocorreu um momento em que as interações foram interativas de autoridade, aquelas que presumem maior grau de interação, que foi na discussão conceitual na atividade experimental, porque o discurso nesta etapa além de dialógico se deu mais no nível dos conhecimentos científicos. Firme e colaboradores justificam a forma de interação por conta de ser uma voz da ciência, ou seja, de autoridade. Os pesquisadores concluem que a SEA na perspectiva CTS contribuiu tanto no desenvolvimento do conhecimento científico, com vistas a entender o mundo real dos alunos quanto na construção de procedimentos interativos nas aulas de química.

Mais um material com base nas SEA, Vilela e colaboradores (2008), mostra que esses autores desenvolveram e aplicaram uma sequência de ensino abordando o aquecimento global, para tal se apoiaram na estratégia da exploração de situações problemas na dimensão epistêmica. Para os autores, a exploração da estratégia em questão também possibilitou, na dimensão pedagógica, a aplicação do modelo de aula cooperativa. Esta dinâmica consiste em dividir os grupos inicialmente para discussão, e logo após o debate um dos membros é escolhido para compor outro grupo que, e então depois de interagir retorna ao grupo originário para socialização das informações discutidas.

No que tange o início da validação da SEA, na análise dos resultados da abordagem de situações problemas, verificou-se que os alunos conseguiam entender a relação existente entre aquecimento global e gás carbônico na atmosfera, somente dois estudantes apresentaram alguma falha na explicação envolvendo os dois conhecimentos. Os resultados evidenciaram que os alunos ao longo do processo apresentaram uma evolução do ponto de vista cognitivo.

Vilela e colaboradores (2008) argumentam sobre a eficácia da abordagem que, mesmo com alguns problemas como falta de vivência da professora com as aulas diferenciadas e dificuldade dos alunos para compreender os conceitos envolvidos, foi possível articular conhecimento químico a um contexto vivenciado pelos estudantes. A intervenção promoveu um debate mais significativo e, sobretudo, os estudantes apresentaram melhor compreensão dos conhecimentos químicos estudados.

Há ainda um trabalho que mostra resultados da abordagem de uma SEA que abrange os conceitos de oxidação e redução envolvidos nas pilhas e baterias além do descarte destes materiais no ambiente (SILVA, AMARAL e FIRME, 2008). A proposta foi abordar os conceitos em meio a atividades com uma turma de alunos da segunda série do ensino médio, na qual foi adotada a estratégia de simulação de papéis “role-playing”. Os autores utilizaram para análise da simulação a gravação de um vídeo de parte do momento do debate, sendo que a análise foi feita por meio do software VideoGraph.

Boa parte dos trabalhos brasileiros publicados, principalmente em anais de eventos sobre as SEA, é realizada pelo grupo de pesquisa em Ensino de Química da Universidade Federal Rural do Pernambuco. O grupo ainda assina mais um trabalho, este de Araújo e Amaral (2009), no qual os autores desenvolvem e implementam uma Sequência de Ensino Aprendizagem abordando os conceitos de tratamento de água com uma turma de alunos da 1ª série do Ensino Médio. Na abordagem, foram exploradas as estratégias de situações problemas, mapas conceituais, palestras e experimentação. Os resultados alcançados apontam que pouquíssimos alunos conseguiram fazer generalizações depois de contado com os conhecimentos científicos, contudo, os autores defendem o uso desses materiais didáticos justificando que estes permitem um avanço no entendimento acerca da discussão sobre escassez, preservação e conservação da água.

Após esse breve levantamento bibliográfico é perceptível que a abordagem de SEA no processo de ensino no âmbito do ensino de Ciências vem permeando alguns debates quanto a aprendizagens de conceitos científicos. Muitos desses trabalhos apresentam esquemas ou caminhos para elaboração dos materiais, outros já apresentam discussões sobre resultados

obtidos após aplicação das sequências. Temos ainda aqueles que apresentam argumentos sólidos sobre o quanto esses materiais permitem contemplar o ensino e a pesquisa e fazem isso com base em fundamentação teórica bem articulada.

Na discussão, verificou-se que Méheut em algumas parcerias com Psillos tem forte influência no campo da abordagem das SEA e que defendem uma espécie de construtivismo integrado, principalmente, quando apontam a necessidade de considerar no processo ensino-aprendizagem as ideias dos alunos e o contexto social que ele vive. Isso fica evidente quando sugerem a Engenharia Didática e a Reconstrução Educacional como alternativas para o desenvolvimento de Sequências de Ensino Aprendizagem (MÉHEUT e PSILLOS, 2004; MÉHEUT, 2005).

Outro aspecto, que chama a atenção na abordagem das SEA é o quanto esse recurso permite a exploração de situações problemas, investigação visando a aprendizagem de conhecimentos científicos, realizada, normalmente, por meio de pré-teste e pós-testes e em alguns casos entrevistas.

Como apontado, as SEA permitem a exploração das dimensões epistêmica e pedagógica, sendo elas inter-relacionadas, o que acarreta em um complicador para se realizar uma discussão em apenas uma das duas dimensões. Contudo, por se tratar de um trabalho de pesquisa de doutorado é necessário apresentar a linha de atuação, então, como esta tese inicia a discussão falando da formação inicial do professor, defendendo o quanto a prática deve estar entrelaçada pela teoria, com base nisso, a dimensão epistemológica deverá ser o aspecto com maior ênfase neste estudo.

Esse levantamento sobre alguns trabalhos que tratam de alguma forma as SEA no Ensino de Ciências evidencia que há certa ausência de trabalhos que relacionem o uso dessa abordagem com a formação inicial de professores, que é uma grande perspectiva desta tese. A apresentação desses materiais teve como objetivo central justificar o ineditismo dessa proposta e ao mesmo tempo mostrar que esta tese adotou os princípios de elaboração abordagens que se alinham aos modelos de Méheut, a destacar os padrões de Reconstrução Educacional, Engenharia Didática que fundamentam tal modelo (ARTIGUE, 1996; DUIT *et al.*, 2012). Em complemento diferenciado este estudo procurou alinhar-se também a perspectiva construtivista social sobre aprendizagem de ciências de Kabapinar, Leach e Scott, (2004).

Assim posto, esta tese assumiu que a formação inicial de professores de química poderia ter no trabalho com as SEA uma forma de problematizar as contribuições que essa abordagem poderia proporcionar no âmbito da formação inicial de professores no Curso de Química da UFS, *Campus Itabaiana*. Buscando investigar neste campo como nos materiais instrucionais elaborados pelos licenciandos, são exploradas as tendências do ensino de Ciências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência nos materiais didáticos nos momentos de elaboração e aplicação desses materiais.

## **2.4 As Tendências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência**

O Projeto Político Pedagógico de um curso de Licenciatura de alguma forma reflete o posicionamento das pessoas que o elaboraram, então, presume-se que o ementário com orientação para abordagem de SEA pautadas nas ideias de cotidiano, interdisciplinaridade e História da Ciência seja algo pensado pelos professores formadores da Universidade Federal de Sergipe, *Campus Itabaiana*. Como esses elementos compõem a justificativa desta pesquisa se faz necessário um delineamento teórico sobre essas tendências do ensino de Química

### **2.4.1 Sobre a Interdisciplinaridade**

Nas disciplinas ofertadas pelo curso da UFS, em estudo, é evidente no PPP a importância dada à elaboração e validação de SEA com atenção à Interdisciplinaridade (ID). Às vezes essa abordagem de Interdisciplinaridade, dependendo da estrutura da SEA, assume características meramente estratégicas e em outras como tendência estruturadora dos materiais didáticos.

Frente a essa situação, é importante realizar uma pequena discussão a fim de caracterizar a Interdisciplinaridade. Não se trata de dissertar sobre o tema como já inúmeros trabalhos o fizeram, mas, sim, apresentar uma delimitação epistemológica sobre essa tendência do ensino de Ciências. Inicialmente, essa discussão terá como apoio os trabalhos precursores de Ivani C. A. Fazenda. A autora (1996; 2003), aponta que a ID veio em resposta, ao final da década de 1960, à necessidade de apresentar uma terminologia para os novos programas de estudos das universidades europeias, que cada vez mais, careciam de uma integração de saberes.

Com base nos estudos de Fazenda, verifica-se um debate europeu no qual se evidenciou quatro possíveis tendências de integração dos conhecimentos, o multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. Esse debate contribuiu para um grupo de

especialistas norte-americanos apresentarem as terminologias: disciplina, multidisciplina, pluridisciplina, interdisciplina e transdisciplina. A primeira é caracterizada como um conjunto de conhecimentos com seus modos particulares de produção ligados a uma determinada área; a multidisciplina, que pode ser entendida como uma justaposição de saberes disciplinares de áreas distintas que muitas vezes não estabelecem relações; a pluridisciplina, também caracterizada pela justaposição de disciplinas, porém, com as relações entre os saberes mais estreitas; a “interdisciplina” como sendo de maior e efetiva interação entre as áreas afins, indo de uma interação simples até a integração epistemológica-metodológica; e por último a transdisciplina, como um resultado axiomático comum de um conjunto de disciplinas.

Tratando da discussão sobre a ID, Fazenda (1996), destaca 5 linhas propostas por Heckhausen<sup>2</sup>: a Heterogênea, forma que faz uma combinação das contribuições das áreas visando estabelecer uma visão geral do objeto de estudo; a Pseudo-Interdisciplinaridade, quando as disciplinas se prevalecem de procedimentos de outras crendo erroneamente que as relações nos campos teóricos ocorrem; a Auxiliar, quando as disciplinas se prevalecem de procedimentos de outras, mas admite-se maiores relações nos campos teóricos; Complementar, como sobreposição dos domínios materiais de estudo, criando relações complementares; a Unificadora ocorre quando os campos de estudos com seus pressupostos teóricos e metodológicos se integram.

Avançando no delineamento epistemológico sobre ID, Fazenda (1996), traz as contribuições de Boisot<sup>3</sup>, sendo que este autor delimita três formas de compreendê-la: uma estrutural, outra linear e a restritiva. A estrutural presume um nível de interação bem elevado entre disciplinas, chegando à criação de Leis e procedimentos novos, pois deve ocorrer integração teórica metodológica entre áreas disciplinares. A ID Linear incide sobre outro entendimento, neste nível, a interação é menor, porque um conjunto de Leis e procedimentos, mediante a redefinições cabíveis, acaba prevalecendo sobre outro campo disciplinar. A outra forma de compreender ID, a restritiva, traz como proposta algo mais trivial em relação às demais, nessa forma, os objetivos se alinham, contudo, as Leis e os procedimentos metodológicos permanecem inalterados.

---

<sup>2</sup>HECKHAUSEN, H. Discipline and Interdisciplinarity. In: HECKHAUSEN, H. **Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities**, Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1972, p. 83-89.

<sup>3</sup>BOISOT, M. Discipline et interdisciplinarité. In Ceri (eds.), **L'interdisciplinarité. Problèmes d'enseignement et de recherche dans les Universités**. Paris: UNESCO/OCDE, pp. 90-97, 1972.



Outro estudo que Fazenda (1996) apresenta para uma epistemologia da ID, são as ideias de Jantsch<sup>4</sup>, pois segundo a autora ele corrobora com a hierarquização multi, pluri, inter e transdisciplinar, porém, sua maior contribuição não recai no nível de detalhamento de ID, mas sim trazer a reflexão que ela somente ocorre mediante a um modelo de ação humana e isso acontece porque um axioma comum que coordena as disciplinas, as atitudes de coordenação e cooperação. Para que a ID aconteça é necessário um estágio, que Jantsch denomina Disciplina Cruzada, sendo esta um axioma de um campo disciplinar imposto a outro, o que seria a Pseudo-Interdisciplinaridade de Heckhausen.

A fim de contribuir para o debate Japiassu (1976), traz uma reestruturação das ideias de Heckhausen, na qual alinham as cinco formas de ID em apenas duas, simplificando bastante a conformação de olhar para a temática sem que ocorra prejuízo no escopo das propostas de Heckhausen. Japiassu propõe a ID Linear e Estrutural, sendo que a Linear abarcaria as três primeiras formas, e a Estrutural, as duas últimas.

Sobre esse contexto, Lavaqui e Batista (2007) argumentam que essas abordagens derivam de culturas diversas o que acaba acarretando em distinções nas maneiras de pensar. As autoras salientam ainda uma alternativa para uma convergência na forma de pensar a ID, a Interdisciplinaridade escolar. Em tal caso, existe uma distinção entre os objetivos e métodos da pesquisa científica com a abordagem Interdisciplinar na escola.

Adotando essa argumentação para ID, temos dois olhares, o Escolar e o científico, sendo que ambas apresentam suas respectivas características quanto às finalidades, objetos de estudo, modalidades de aplicação, sistema de referências e as consequências que acabam produzindo. Enquanto uma tem foco na difusão do saber escolar a outra tem na produção de novos conhecimentos, dessa forma, é evidente a necessidade de separação entre essas duas perspectivas (LENOIR, 1998; LAVAQUI e BATISTA, 2007).

Essa separação é importante, pois delimita um pouco mais a Interdisciplinaridade quanto aos objetos de estudo, pois estes são bem distintos. A perspectiva Científica tem seu campo em disciplinas com uma estruturação lógica interna que para tal se faz necessários métodos próprios de investigação, a Escolar, não se apresenta como cópia dos conhecimentos científicos produzidos, trata-se de como os alunos adquirirem conhecimentos específicos na busca de solucionar problemas de natureza pedagógica. Agora, outro aspecto que ajuda a

---

<sup>4</sup>JANTSCH, E. Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education innovation. In: OCDE Seminário Internacional sobre Interdisciplinaridade nas Universidades, p.108-9, 1972.

separar as duas esferas é que a Interdisciplinaridade Científica pode contribuir para o surgimento de novas disciplinas, já a Interdisciplinaridade Escolar, no máximo permite relações mais estreitas entre as disciplinas escolares.

Na perspectiva de ID escolar, vimos que não é uma questão de disciplinas científicas e sim de conhecimentos escolares, mas isso não é perceptível nas DCNEM. Sobre os PCN<sup>+</sup> já verificamos maior grau de coerência, pois se percebe mais a discussão da ID Escolar (BRASIL, 2002, p. 35),:

[...] um ensino por competências nos impõe um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida.

Portanto, temos formas distintas de ver a ID em alguns documentos oficiais, assim, espera-se que os professores, os mais cobrados em relação a Interdisciplinaridade, também tenham visões distintas sobre essa tendência na educação, pois a literatura é farta em mostrar que os professores têm apenas concepções triviais de interdisciplinaridade e constantemente confundem este conceito com multidisciplinaridade (AUGUSTO, *et al.*, 2004).

Neste aspecto, as críticas a ID são cada vez mais incisivas, Ivo Tonet (2009), por exemplo, questiona a ideia de interdisciplinaridade como solução ao problema da fragmentação do conhecimento. O autor salienta que o conhecimento está excessivamente fragmentado, justaposto e desconexo e aponta outro agravante ao problema, que é a intensa especialização, o que acaba concentrando demais os conhecimentos, não possibilitando a visão de totalidade. Tonet aponta que o discurso da interdisciplinaridade é atraente, pois inúmeras teorizações a seu respeito já existe, e que parte dessas teorizações é refletida em documentos oficiais. Ele salienta que são quase inexistentes bandeiras contrárias aos discursos de interdisciplinaridade.

Os argumentos de Tonet nos mostra como as perspectivas de ID da pesquisa e da escola precisam ser aclaradas, pois acabam sendo tomadas sem distinções provocando certa confusão no ambiente escolar, pois o professor não sabe que Interdisciplinaridade os documentos estão falando. Vejamos parte das Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), documento oficial que possibilita essa visão não dicotomizada: “*a interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evitar a diluição em generalidades*” (BRASIL, 1999, p. 88).

Alguns especialistas em Interdisciplinaridade, como Pombo, Levy e Guimarães (1993), defendem uma proposta terminológica, que segundo eles, diminuiria bastante as discrepâncias sobre o conceito em questão. Esses autores apontam que é a tese de um processo progressivo de integração disciplinar. Nessa linha de raciocínio a Pluridisciplinaridade e a Multidisciplinaridade não passam de sinônimos, nas quais se pressupõe um nível de “colaboração” com vista a buscar informações (conhecimento) oriundas de disciplinas envolvidas no estudo de um objeto. Já Interdisciplinaridade, uma espécie de “combinação” entre duas ou mais disciplinas a fim de analisar o objeto de estudo com base na confluência de pontos de vistas visando ao termino a elaboração de uma síntese do objeto. Nessa perspectiva, a ID requer um processo de reorganização do processo ensino-aprendizagem com base num trabalho continuado de cooperação de professores envolvidos no projeto. Por último a Transdisciplinaridade, que se trata da “unificação” de duas ou mais disciplinas com vista a construção de uma linguagem comum, identificação de estruturas e mecanismos comuns de compreensão do real com a formulação de uma visão unitária, um nível extremamente complexo de integração entre as disciplinas que acaba rompendo com as fronteiras disciplinares, ou seja, um nível extremamente complexo para ser alcançado no âmbito escolar. Se dificilmente um grupo de educadores pode chegar a este nível, então, o que dizer de um único professor.

Colocando a ID na perspectiva de Pombo e colaboradores podemos discuti-la no âmbito escolar. Dessa forma, podemos olhar para a proposta interdisciplinar de Fourez (1997), como um conjunto de estratégias metodológicas que configuram as Ilhas Interdisciplinares de racionalidade. Este modelo metodológico se fundamenta na abordagem de problemas concretos visando estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e tecnológicos orientada por eixos disciplinares. Esta forma de abordagem permite que toda orquestração seja realizado por um único professor, cabendo a ele somente saber dirigir atividades em que os alunos possam ouvir especialistas, isso quando o educador não domine a área disciplinar que ora ajuda a solucionar o problema proposto.

Neste apanhado realizado destacou-se a significação e tipos de interdisciplinaridade, lembrando que essa tendência é fortemente defendida na estrutura do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Itabaiana. Para esse debate é importante possuir uma visão mais crítica sobre a Interdisciplinaridade, a fim de identificar o que de fato pode ser desenvolvido na escola. Por isso, a necessidade de aclarar as distinções, sobretudo destacando as possibilidades viáveis de abordagem nas SEA.

Pode-se questionar se existe interdisciplinaridade com um só professor, esse debate embora tímido, existe. Berti (2007) afirma que é possível existir ID a partir de uma ação de um professor, e que está se fortalece enquanto outros professores se integram ao projeto formando um grupo (SANTOS, CORTES Jr. e BEJARANO, 2011).

Colocando a ID nas bases das Sequências de Ensino Aprendizagem podemos olhar para a ideia de Unidades Didáticas Integradas de Santomé (1998), embora a defensora dessa abordagem a coloque num plano de ID entre professores, entretanto, ao trazermos Fourez (1997) para esse plano, podemos dizer que é possível a elaboração de uma SEA que possa ser desenvolvida por um grupo de professores buscando a abordagem de diferentes saberes em um período curto de tempo, sendo a criação das Comunidades de Aprendizagens uma alternativa viável de se desenvolver a ID escolar (ABREU, 2013).

#### **2.4.2 Sobre o Cotidiano**

Em relação ao ensino de Química, ao se “falar” em Cotidiano, há um tipo de consenso, principalmente entre professores do Ensino Médio de que essa é uma abordagem fácil de colocar em prática. O termo é amplamente conhecido e, aos olhos da maioria, é uma abordagem “fácil” de ser posta em prática. Contudo, alguns trabalhos de pesquisa apontam que este “axioma” não existe.

O termo Cotidiano há alguns anos vem se caracterizando por ser um recurso com vistas a relacionar situações corriqueiras ligadas ao dia-a-dia das pessoas com conhecimentos científicos, ou seja, um ensino de conteúdos relacionados a fenômenos que ocorrem na vida diária dos indivíduos com vistas à aprendizagem de conceitos (LUTFFI, 1992; LUTFI, 1997; SANTOS e MORTIMER, 1999; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002; JIMENEZ-LISO, SANCCHES-GUADIX e MANUEL, 2002).

Uma prática pedagógica baseada na utilização de fatos do dia-a-dia para ensinar conteúdos científicos pode caracterizar o Cotidiano em um papel secundário, ou seja, este servindo como mera exemplificação ou ilustração para ensinar conhecimentos químicos. Pode-se até avançar um pouco mais sobre a abordagem do Cotidiano na sala de aula, neste sentido, há uma perspectiva que adota os fenômenos cotidianos nas aulas como questões imersas em meio aos conhecimentos científicos teóricos numa tentativa de torná-los mais compreensíveis. Geralmente, tais situações são introdutórias aos conteúdos teóricos e têm o objetivo de chamar a atenção do aluno, aguçar sua curiosidade, porém exclusivamente motivacional, com único propósito de ensinar conteúdos, onde no máximo se realiza uma

descrição científica de algum processo (LUTFFI, 1992; SANTOS e MORTIMER, 1999; CAJAS, 2001).

Após a promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em 1999 inicia-se um movimento de substituição do termo cotidiano por contextualização. De acordo com Santos e Mortimer (1999) contextualização e cotidiano são utilizados muitas vezes como sinônimos e isto implica certo reducionismo para o primeiro termo, já que o conceito de contextualização passa a ser entendido como aplicado às simples exemplificações do conhecimento químico nos fatos cotidianos. Chassot (2001) ressalta que esta forma de ver o cotidiano virou uma espécie de modismo e traz subentendido o propósito de ensinar pura e simplesmente os conceitos científicos.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM), contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa, primeiramente, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nos PCNEM a contextualização é apresentada como “recurso” por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999).

Nos PCNEM é apresentado que “o tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo” (BRASIL, 1999, p. 91). Também se encontra que “é possível generalizar a contextualização como recurso para tornar a aprendizagem significativa ao associá-la com experiências da vida cotidiana ou com os conhecimentos adquiridos espontaneamente” (BRASIL 1999, p. 94). Fica bastante evidenciado nestes documentos que a contextualização parece sempre servir de recurso para abordagem dos conteúdos das disciplinas, e não como princípio capaz de contribuir para o Ensino de Ciências. A expressão “recurso pedagógico” aparece, interferindo na compreensão do termo contextualização, pois, são utilizadas expressões que podem dar margem a várias interpretações sobre contextualização.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), observa-se que ideias de contextualização retratam diferentes tendências da área do ensino de Ciências. A partir do documento o sistema educacional passa a ter maior contato com o termo contextualização, que, mesmo já fazendo parte do meio educativo, permaneciam mais restritos a alguns estudiosos. Segundo Lopes (2002) o conceito de contextualização foi desenvolvido pelo MEC (Ministério da Educação) por apropriação de múltiplos discursos

curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais.

Para a superação destas visões simplistas, tanto sobre Cotidiano como sobre contextualização, é necessário um retorno às ideias de Lutfi (1997), principalmente visando compreender a base conceitual que este autor adotou para propor seus trabalhos.

Em relação ao Cotidiano, Lutfi (1992, 1997), se fundamenta nos estudos de Heller e Lefebvre. A primeira fonte, Agnes Heller (1989), afirma que em meio à vida cotidiana existem alguns esquemas de comportamentos e pensamentos que devem ser campo para estudo, porque neles, estão embutidas todas as situações e ações que as pessoas vivenciam frente aos fatos e fenômenos do dia-a-dia. A filósofa afirma que na vida cotidiana os pensamentos e atividades que compõem os esquemas configuram o pensar e agir sem uma reflexão consciente e crítica. Esquemas esses, geralmente atrelados a ações ligadas a experiências empíricas, muitas vezes obedecendo a leis do menor esforço, ou seja, baixa demanda do pensamento e conseqüentemente de ação. Nessa forma de ver a vida cotidiana, os indivíduos agem e pensam por meio de generalizações tradicionalmente aceitas na sociedade e que ele mesmo estabelece a partir de suas vivências.

Para Heller (1989), todos esses esquemas de comportamento e pensamentos do cotidiano são importantes para o indivíduo se desenvolver e viver a sua cotidianidade, porém é necessária uma análise crítica dos esquemas de comportamentos e pensamento. Para a autora o Cotidiano torna-se alienado quando a vida do indivíduo está quase exclusivamente preenchida por esses esquemas de comportamento e pensamentos. Ainda segundo Heller, o estudo do Cotidiano deve lançar mão de conhecimentos das ciências e da filosofia para que o indivíduo analise, entenda e julgue o que acontece com ele no âmbito físico e social.

A tríade de Lefebvre (2000) dos espaços sociais consiste em pensar nos espaços vivido, percebido e concebido, pois é neles que praticamente se dá a vida cotidiana. O espaço vivido caracteriza-se por momentos do dia-a-dia do indivíduo, sendo este também marcado pela prática social. Importante entender que para o filósofo francês o espaço vivido é fortemente influenciado pelos outros dois espaços. No espaço percebido ocorrem as significações materialistas, empíricas impregnadas pela atmosfera sociopolítica, pois se trata de um espaço tomado pela mediação.

A defesa de Lutfi (1997) como etapa de mediação ancora-se no terceiro espaço de Lefebvre, o espaço concebido. Na visão desse autor, este é um momento que geralmente está

tomado pela fala dos dominantes e pelo discurso de regulação. Segundo o entendimento de Lutfi, essa tônica ideológica e alienante pode não ocorrer, se o espaço percebido não contribuir para a alienação do indivíduo. É nesse sentido que Lutfi (1992) apoia sua teoria social quando afirma que só com a reflexão sobre o cotidiano é que se pode impedir a alienação. Assim, o estudo dos aspectos da vida cotidiana pode ser um campo muito rico para ser explorado no ensino de Química.

O estudo do Cotidiano não é apenas ficar no campo da exemplificação de aspectos do dia-a-dia das pessoas, não é usá-lo como “trunfo” para motivar os alunos a aprenderem conteúdos científicos, muito menos “camuflar” com fatos e fenômenos do dia-a-dia o Ensino de Química.

Podemos aproximar em muito os entendimentos mais elaborados de Cotidiano com os de mesma natureza de contextualização, principalmente dada à forma como esta é abordada nos trabalhos característicos do movimento CTS. Neste âmbito, alguns autores, como Auler e Santos (2001; 2002) buscam tecer relações mais estreitas com a pedagogia da transformação social defendida por Paulo Freire.

Auler (2001) sugerindo uma abordagem na interface das perspectivas de ensino CTS e pedagogia Freireana, destaca os momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991). O modelo dos momentos pedagógicos é baseado no pressuposto da codificação-problematização-decodificação de Freire, constituído de três momentos pedagógicos: problematização de uma situação real e organização e aplicação do conhecimento.

Na problematização, apresenta-se a articulação de conhecimentos elaborados com temas geradores ligados a situações reais, de forma problematizada, pois nesta etapa os alunos expõem seus posicionamentos com vista a fomentar discussões. O segundo momento pedagógico se caracteriza pela abordagem adequada e mediada pelo professor dos conhecimentos necessários para a compreensão da problematização inicial. O terceiro momento destina-se a abordar sistematicamente o conhecimento para que aluno possa analisar e interpretar a situação inicial e ainda aplicá-lo em outras situações problemáticas.

Santos (2008), apresenta a aproximação dos referenciais CTS com as ideias de Freire chamando-a de uma abordagem CTS numa concepção humanística. Dessa forma, o autor propõe a inclusão de aspectos sociocientíficos ao currículo com vistas a desvelar um contexto de exploração da sociedade científica e tecnológica. A essa perspectiva, Santos argumenta que se trata de ampliar visões reducionistas de muitas propostas CTS. Portanto ele apresenta

critérios de aproximação, como por exemplo, defendendo que os problemas a serem abordados em situações de estudos devam: provocar controversas a fim de gerar debates, estabelecer relações da Ciência com a Tecnologia e estarem vinculados a problemas da vida real dos estudantes.

Nessas duas perspectivas de aproximação do ensino CTS com as ideias da pedagogia de Freire, a contextualização é visivelmente o princípio norteador para o ensino de Ciências, o que significa um entendimento mais complexo do que a simples exemplificação do Cotidiano ou mera apresentação superficial de contextos sem uma problematização que de fato provoque a busca de entendimentos sobre os temas de estudo.

Assim, após esse breve delineamento sobre Cotidiano e Contextualização parece evidenciado que o estudo dos aspectos da vida cotidiana pode ser um campo muito rico para ser explorado no Ensino de Química. Portanto, quando esse referencial de Cotidiano, de Lutfi (1997) é assumido, pode-se afirmar que se trata de uma abordagem contextualizada nos moldes apresentados por Auler e Santos (2001; 2008) quando sugerem uma abordagem social do conhecimento científico.

### **2.4.3 Sobre a História da Ciência**

O debate sobre a tendência História da Ciência não tem a mesma intensidade que os de Interdisciplinaridade e Cotidiano, principalmente no Brasil. Isso é constatado em um breve levantamento na literatura. Esse debate toma fôlego quando os pesquisadores, como Matthews (1995), passam a se debruçar sobre essa temática.

Então, desde a década de 1990 vem se acentuado um discurso no âmbito do Ensino de Ciências do quanto é importante o papel da História da Ciência (HC) na construção do conhecimento científico. Em outras palavras, ensinar ciência com base no desenvolvimento da própria ciência, buscando estabelecer relações entre o que existe hoje e o passado (OKI, 2000).

Sendo um dos mais contundentes debatedores da relação Ensino de Ciências, História e Filosofia da Ciência, Matthews (1995), afirma que tanto a teoria quanto a prática do ensino de Ciências estão sendo enriquecidas pelos aportes advindos da História e Filosofia da Ciência. O autor argumenta que tanto a História, a Filosofia, juntando também a Sociologia ajudam a humanizar a Ciência ao colocar em discussão questões de interesses pessoais, éticos, culturais, políticos e etc.



Para produzir conhecimento científico é necessário um olhar sobre suas bases históricas. Dessa forma, a História da Ciência pode ser considerada um princípio na área de ensino, pois pode auxiliar na compreensão de questões sobre Natureza da Ciência. Essa forma de ver a História da Ciência no Ensino de Ciências possibilita uma alternativa mais elaborada de conceber Ciência, evitando assim, aquilo que é considerado uma deficiência no ensino atual, como conceber a Ciência como verdadeira, pronta e acabada, feita por super-humanos e acima do bem e do mal (OKI, 2000).

Para mudar esse contexto, de visões não históricas, é necessário modificar projetos buscando novas orientações para a prática do professor, assim como novos materiais didáticos. Mas, sobre tudo rever, o currículo das instituições formadoras de professores, incorporando a eles, criticamente, questões de História e Filosofia da Ciência (MATTHEWS, 1995).

No que tange aos livros, os manuais didáticos brasileiros, em geral, pelo menos até o início dessa década não vinha dando a devida atenção ao uso da História da Ciência. Normalmente, apresentando informações de modo não histórico, linear e enfatizando os cientistas como heróis (PEDUZZI, 2001).

O que se tem a rigor, nos manuais didáticos, é a apresentação dos cientistas que “deram certo”, deixando de lado qualquer debate ou controvérsia histórica que tenha ocorrido. Em muitos dos manuais os cientistas são apresentados em pequenos recortes, fora da discussão conceitual que esteja sendo realizada. Assim, qualquer omissão desses cientistas em nada compromete a parte conceitual do material. Alguns materiais dessa natureza até fazem uma abordagem mais detida sobre aspectos históricos do desenvolvimento de Teorias, Princípios e Leis, mas ainda enfatizam os cientistas que “deram certo”, o que fazem no máximo é apresentar alguns nomes daqueles que não obtiveram êxito (BATISTA, 2002).

De encontro a esses enfoques, Matthews (1995), apresenta como sugestão de abordagem a visão contextualista da História da Ciência, pois essa visão favorece um estudo sobre como se faz Ciência e de como ela influencia e é influenciada pela sociedade. Dessa forma, os feitos históricos são tratados como obra da mente humana, considerando diversos contextos como ético, social, histórico, filosófico e tecnológico, numa clara evidência da existência de debates, controvérsias e rupturas na Ciência. Trata-se de estudar possíveis controvérsias científicas e momentos de mudanças do pensamento científico

Há outros aspectos em tratar a História das Ciências que não debata controvérsias e rupturas na Ciência. O trato da HC como paralelismo ao desenvolvimento dos processos psicológicos do estudante (FREIRE Jr., 2002). Matthews (1995) argumenta que as concepções intuitivas e concretas dos estudantes podem sim refletir determinados estágios históricos do desenvolvimento do conhecimento científico. Todavia, esta forma de atrelar HC no ensino recai num nível um tanto simplista. Essa perspectiva é lembrada como sendo a aprendizagem por descoberta, o que de certa forma, já foi superada (FREIRE Jr., 2002).

No mesmo âmbito do paralelismo histórico há também a discussão dessa abordagem no ensino de Ciências associada ao movimento cognitivista da Mudança Conceitual. Questão que passa pelo desenvolvimento cognitivo do aluno enquanto ele se sofre conflitos cognitivos. Matthews (1995) destaca que essa é uma alternativa temerária, pois os alunos quase sempre preferem se agarrar as suas concepções intuitivas. Outro aspecto que dificilmente são considerados nessa abordagem, são fatores de natureza política, econômica e social para ensinar Ciência. Assim, as abordagens podem colocar a Ciência como um monólogo que fala por si só, e isso para o autor é empobrecer a disciplina.

Batista (2007) argumenta que é importante que os professores possam analisar seus próprios materiais didáticos e que pensem neles como um instrumento de superação de ideias não históricas no ensino de Ciências. Matthews (1995), citando Whitaker<sup>5</sup>, afirma que essas ideias é uma espécie de falsificação da história, ainda que estas sejam advindas de uma história genuína.

Comparando com as tendências Interdisciplinaridade e Cotidiano, a História da Ciência não suscita tantos debates. Atualmente, parece que tem se configurado um consenso no ensino de Ciências sobre as abordagens históricas do conhecimento científico, defendendo uma visão contextual de História da Ciência. Considerando a abordagem de Sequências de Ensino Aprendizagem, o material deve buscar mostrar o desenvolvimento histórico científico em meio a debates e controvérsias e sempre que possível abordar contextos extras científicos. Dessa forma, o material contribuirá para uma visão acertada de História da Ciência.

---

<sup>5</sup>WHITAKER, M. A. B.: 1979, History and Quasi-history in Physics Education Pts I, II ,*Physics Education* **14**, 108-112,239-242.

### 3. CAMINHOS DA PESQUISA

Antes de apresentar os caminhos da pesquisa é importante expor as principais características do Projeto Político Pedagógico do centro formador da Universidade federal de Sergipe da cidade de Itabaiana e depois a rota metodológica da pesquisa propriamente.

#### 3.1 Sobre o Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe e a abordagem das SEA

O curso de Licenciatura em Química da UFS, junto com mais cinco cursos de licenciaturas, como Física, Ciências Biológicas, Matemática, Geografia, Letras e Pedagogia teve início em 2006 por meio do projeto de interiorização das Universidades Federais. Embora existam dois cursos da área do bacharelado, esse quadro contribui para dar ao *Campus* características de um centro de formação de professores.

Considerando o estado de Sergipe, apesar da distância de Itabaiana até Aracajú ser considerada pequena, cerca de 50 Km, o curso de Química abre 50 vagas e as preenchem por completo, sendo o processo seletivo até 2012 realizado por meio do vestibular da própria universidade.

O curso de licenciatura em Química da UFS em questão apresenta uma proposta, que considera os nortes das pesquisas e orientações oficiais já discutidas, e oferece um eixo de formação pedagógica que permeia todo o curso com componentes curriculares integradores a componentes pedagógicos em uma matriz curricular dividida em oito semestres. Nesta perspectiva, como mostra o quadro 1, apresentam-se as seguintes disciplinas e seus e mentários na ordem sequencial que são ofertadas:

Quadro 1. Disciplinas e ementas do Curso de Licenciatura em Química da UFS *Campus* Itabaiana

Semestre Letivo	Disciplina	Ementa
1º	Ferramentas Computacionais para o Ensino de Química	O Computador na educação em ciências. Internet e o ensino de química. Ferramentas computacionais para o ensino-aprendizagem de química: desenvolvimento e aplicação.
3º	Metodologia e instrumentação para o Ensino de Química	Desafios, perspectivas e oportunidades do educador em Química. Principais concepções sobre ensino e aprendizagem. Planejamento: instrumento de ação educativa. Tendências e Recursos didáticos no ensino de Química. Recursos tecnológicos na Educação Básica. A experimentação no ensino de Ciências: articulação teórico-prática. A disciplina deve ser desenvolvida associando e correlacionando teoria e prática.
4º	Temas Estruturadores para o Ensino	Pressupostos e fundamentos de conceitos estruturantes

	de Química I	no ensino de química. Avaliação do livro didático. Planejamento e elaboração de unidades didáticas considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, com ênfase em conteúdos de Química para a Educação Básica. Planejamento, elaboração e execução de oficinas temáticas. A disciplina deve ser desenvolvida associando e correlacionando teoria e prática.
5º	Temas Estruturadores para o Ensino de Química II	Planejamento e elaboração de unidades didáticas considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, com ênfase em conteúdos de Química para a Educação Básica. Planejamento, elaboração e execução de oficinas temáticas. A disciplina deve ser desenvolvida associando e correlacionando teoria e prática.
	Estágio Supervisionado em Ensino de Química I	Observação e seleção do campo de estágio. Levantamento das opiniões dos representantes de todos os segmentos da comunidade escolar. Elaboração do relatório das atividades.
6º	Temas Estruturadores para o Ensino de Química III	Planejamento e elaboração de unidades didáticas considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, com ênfase em conteúdos de Química para a Educação Básica. Planejamento, elaboração e execução de oficinas temáticas. A disciplina deve ser desenvolvida associando e correlacionando teoria e prática.
	Estágio Supervisionado em Ensino de Química II	Execução do projeto de ensino/aprendizagem interdisciplinar no ensino fundamental/médio. Espaço de discussão e reflexão sobre as ações mediadoras em sala de aula. Elaboração do relatório das atividades.
7º	Estágio Supervisionado em Ensino de Química III	Execução do projeto de ensino/aprendizagem interdisciplinar no ensino médio. Espaço de discussão e reflexão sobre as ações mediadoras em sala de aula. Elaboração do relatório das atividades.
8º	Estágio Supervisionado em Ensino de Química IV	Execução do projeto de ensino/aprendizagem interdisciplinar no ensino médio. Espaço de discussão e reflexão sobre as ações mediadoras em sala de aula. Elaboração e apresentação pública das atividades desenvolvidas nos Estágios I, II, III e IV.

**Fonte:** Projeto Político Pedagógico do curso de Química da UFS - Resolução nº 51/2010/CONEPE<sup>6</sup>

Antes da discussão sobre o teor das disciplinas do curso de química é importante falar um pouco dos professores formadores. Levando em consideração os anos de 2012 e 2013, encontravam-se vinculados a UFS *Campus* Itabaiana três professores formadores da área de Ensino de Química, sendo estes os que lecionavam as disciplinas apontadas no quadro 1. Os três professores formadores na época estavam fazendo doutorado, com um deles afastado das atividades para se dedicar ao doutoramento e os outros dois em exercício, Mestres em Ensino de Ciências. Essas informações são importantes, pois o professor formador afastado é substituído por outro, este estudante de mestrado também no âmbito do ensino de Ciências.

<sup>6</sup> Recorte fiel do projeto Político Pedagógico do curso de Química da UFS aprovado sob a Deliberação em Conselho do Ensino, da Pesquisa e da Extensão - Universidade Federal de Sergipe.

As disciplinas eram ministradas aleatoriamente pelos três. Um dos dois professores formadores em doutoramento é o responsável por realizar esta pesquisa de doutorado.

Do ponto de vista da pesquisa vale ressaltar que em 2012 e 2013, o pesquisador foi professor formador apenas da disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Química II, isso somente em 2012, sendo que a disciplina foi dividida com outro professor da área do ensino de Ciências.

De acordo com o objetivo das disciplinas do curso de química refletido no ementário do curso, quadro 1, considerando a participação no processo de produção do Projeto Político Pedagógico, fica evidente que os três professores formadores de alguma maneira devem adotar a elaboração de Sequências de Ensino Aprendizagem nas aulas da graduação. Outra característica é a orientação que os licenciandos do curso de licenciatura em Química da UFS, futuros professores, confeccionem SEA com tendências do ensino de Ciências discutidas no processo de formação deles.

O quadro 2, apresentado a seguir, demonstra como as disciplinas do curso de Licenciatura em Química estão dispostas de acordo com os terceiro, quarto, quinto, sexto e sétimo semestres. No terceiro semestre do referido curso os licenciandos, depois de passarem pelas disciplinas Introdução à Psicologia da Aprendizagem e Estrutura e Funcionamento de Ensino, devem cursar Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Química (MIEQ). No quarto semestre inicia uma etapa extremamente importante no processo, pois em Temas Estruturadores para o Ensino de Química I (TEEQI) devem ser retomadas algumas das discussões realizadas em MIEQ, contudo, a fim de embasar o processo de elaboração das Sequências de Ensino Aprendizagem.

No quinto semestre fica evidente certa preocupação da relação teoria e prática, pois neste período, segundo a matriz curricular, se inicia as atividades no campo de estágio, na disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Química I (ESEQI). Como parece ser uma tônica de outras universidades, neste estágio, os alunos se dedicam um pouco mais as atividades de observação do contexto escolar e da sala de aula. A possível “aproximação” teoria e prática ocorrem em Temas Estruturadores para o Ensino de Química II (TEEQII), disciplina na qual os licenciandos trabalham com as SEA com base em elementos advindos de ESEQI. No sexto semestre, em Estágio Supervisionado em Ensino de Química II, os graduandos aplicam a Sequência de Ensino Aprendizagem no âmbito da sala de aula.

Quadro 2. Disciplinas do curso de Licenciatura em Química de acordo com os 3, 4, 5, 6 e 7 semestres



Como se pode verificar pelo quadro 2, no sétimo período ocorre a disciplina Temas Estruturadores para o Ensino de Química III, (TEEQIII) na qual também compreende um período de reformulações das SEA.

### 3.1.1 Sobre a elaboração e a aplicação das Sequências de Ensino Aprendizagem

Levando em consideração as potencialidades advindas do processo de elaboração e aplicação das SEA assumiu-se que a abordagem desses materiais poderia ser um projeto plausível de desenvolver Comunidades de Aprendizagens em meio ao curso de formação inicial de professores. Um Grupo de Comunidade de Aprendizagem de Professores (GCAP) poderia permitir que os indivíduos pudessem compartilhar reflexões acerca de um projeto de elaboração de materiais didáticos próprios.

Compreendendo esse processo de formação inicial de professores segundo a promoção das Comunidades de Aprendizagens de Professores, com base em um referencial a fim de permitir discussões entre os membros desse grupo que possam problematizar elementos inerentes à vivência do ser professor, o que pressupõe uma aprendizagem docente de modo colaborativo compartilhando questões, saberes e práticas com base na reflexão crítica

individual e coletiva (ERAUT, 2002; MIZUKAMI, 2006; ISAIA e MACIEL, 2011; ABREU, 2013).

A proposta metodológica de abordagem das SEA foi encaminhada conforme o modelo de Reconstrução Educacional de Nurkka (2008). A figura 2 representa o modelo dos Estudos Piloto I e II e Experiência de Ensino I e II da pesquisadora Finlandesa.

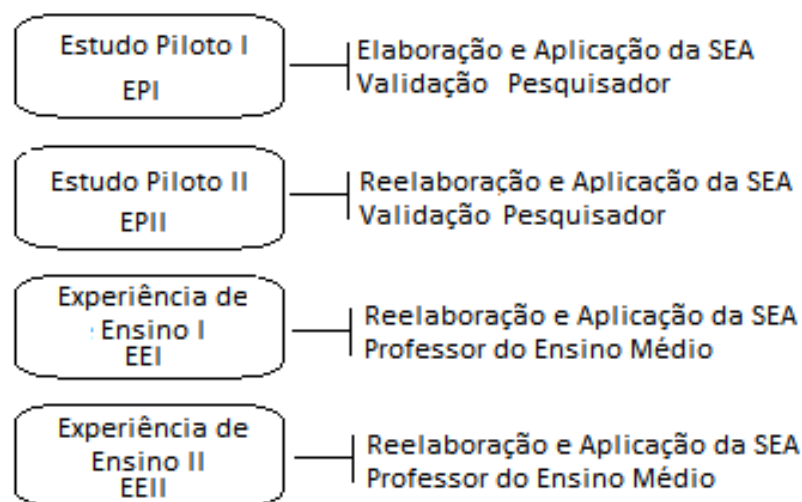


Figura 2. Modelo de Abordagem de SEA segundo Nurkka (2008)

O Estudo Piloto I (EPI) é a etapa que compreende as discussões e reflexões no processo de elaboração da SEA e posterior aplicação desta em sala de aula. Sendo essa etapa realizada basicamente pelo pesquisador aplicador, no caso desta pesquisa, os licenciandos com orientação do professor formador. O Estudo Piloto II (EPII), com base nas reflexões sobre as experiências de aplicação inicial, é a etapa em que a SEA sofre reformulações e é novamente aplicada pelo pesquisador. Considerando esta pesquisa esse momento é desencadeado pelos estudantes de licenciatura e professor formador. Nas Experiências de Ensino I e II se repete as atividades de EPI e EPII, com o diferencial que a aplicação ocorre por professores experientes já em exercício. No caso desta pesquisa essas duas últimas etapas não foram postas em prática.

Segundo o referencial de Nurkka (2008) nesses estudos devem ocorrer discussões e reflexões sobre as etapas de elaboração e aplicação das SEA que problematizem análises prévias, a epistemologia dos conceitos científicos envolvidos, as concepções prévias dos alunos, a superação das dificuldades e de possíveis obstáculos à aprendizagem, assim como as propostas de ensino. No âmbito desta tese somente os momentos Estudo Piloto I e II foram desenvolvidos, pois são aqueles que compreendem o processo de atividades que podem ser

vivenciadas pelos licenciandos, no papel de pesquisadores, na busca de investigar possíveis aprendizagens no âmbito do ensino médio.

Uma vez apresentados as disciplinas do PPP do curso de Licenciatura em Química do *Campus* Itabaiana da UFS, o modelo de formação inicial de professores na perspectiva do GCAP e as bases metodológicas de desenvolvimento e aplicação dos materiais didáticos junto a esse grupo, passa a ser importante explicitar, vide figura 3, como esses elementos se configuram nos processos de elaboração e aplicação das SEA considerando as disciplinas presentes no curso e nos momentos da coleta de dados da pesquisa.

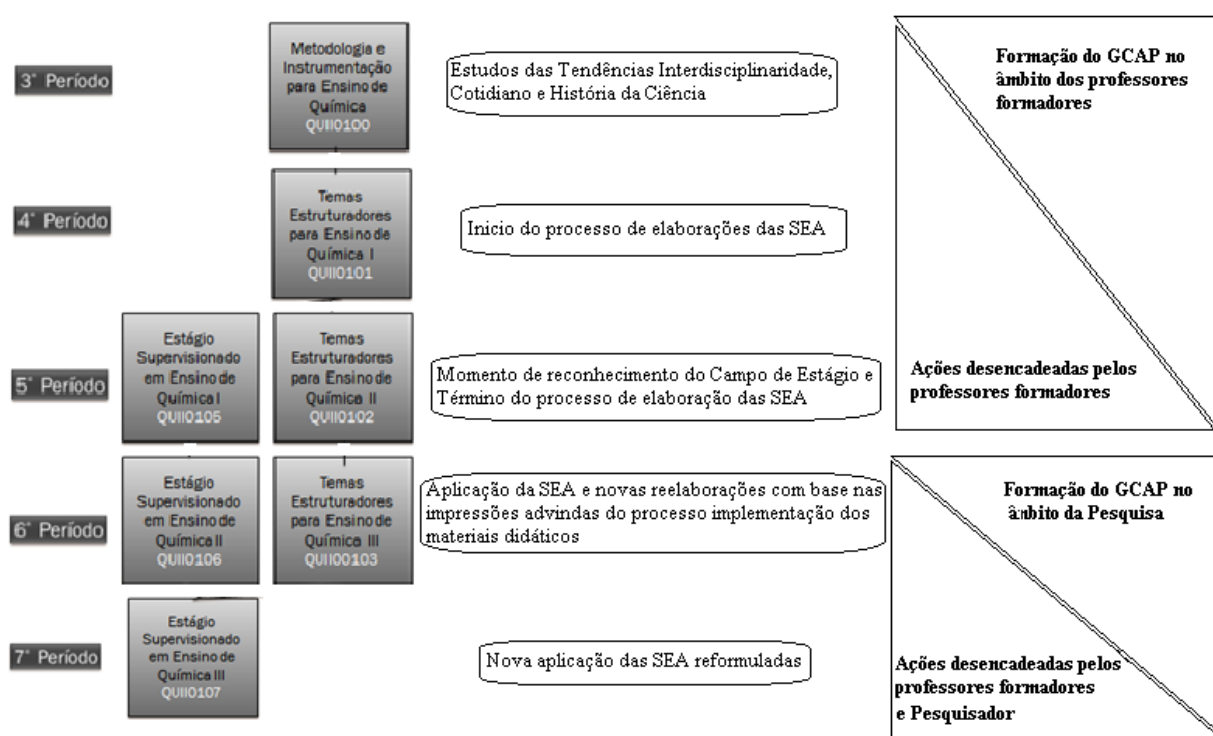


Figura 3. Esquema do processo elaboração e aplicação das SEA no curso

Considerando figura 3 verifica-se que EP1 compreende os períodos quatro, cinco e seis e EPII o sétimo. Nestes estudos, se realizaram as construções a aplicações das SEA, levando em consideração as análises variáveis didáticas segundo o modelo de Méheut (2005). A destacar que neste processo os licenciandos são orientados a considerar as tendências de ensino Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência que são abordadas inicialmente em Instrumentação e Metodologia para o Ensino de Química.

Alinhando todo esse processo às diretrizes do referencial das Comunidades de Aprendizagem de Professores percebe-se que os eles interagem nessa fase diretamente com os



professores formadores, em um grupo composto por licenciandos que cursaram as disciplinas em todo esse processo de formação do GCAP do curso. Assim, verifica-se que em TEEQI, o licenciando ainda não foi para campo de estágio, mas já inicia a elaboração no campo teórico da Sequência de Ensino Aprendizagem. O processo de elaboração das SEA se estende até o início das disciplinas Estágio Supervisionado em Ensino de Química I e Temas Estruturadores para o Ensino de Química II. O objetivo dos professores formadores na disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Química I é propiciar aos licenciandos subsídios da vivência da prática para repensarem as elaborações dos materiais didáticos, ou seja, possibilitar aos acadêmicos do curso a possibilidade de estudar as análises prévias e variáveis didáticas relacionadas às SEA (ARTIGUE, 1996; MEUHET 2005; DUIT *et al.*, 2012). A observação realizada no primeiro estágio não deve ficar preza a aspectos físicos, conceituais e pedagógicos da escola. Neste momento, problematiza-se o ser professor, o ser aluno, o papel da comunidade e o papel da escola.

Ainda com base na figura 3, verifica-se que no Estágio Supervisionado para o Ensino de Química II (6º período do curso), etapa final da EPI, ocorre o momento de aplicar o material, portanto aqui se trata da fase de experimentação e conseqüentemente a análise a posteriori da implementação do material didático (ARTIGUE, 1996; MÉHEUT, 2005). Essa fase é o momento de se deter nas análises visando possíveis correções e reformulações das SEA, sendo um momento muito importante para as discussões e reflexões em grupo a fim de suplantar possíveis problemas de elaboração e aplicação das Sequências de Ensino Aprendizagem no campo de estágio.

Até essa etapa as discussões foram pensadas de acordo com as premissas da Comunidade de Aprendizagem de Professores em uma dimensão mais ampla (ABREU, 2013; ERAUT, 2002). Após a aplicação da SEA no ESEQII, atentando-se a uma metodologia da pesquisa baseada na dinâmica de Grupos Focais, a partir do GCAP do curso, campou-se um recorte desse grupo com os licenciandos que voluntariamente aceitaram participar das ações que procuraram problematizar os múltiplos contextos da prática possíveis e vivenciados no campo de estágio com as SEA este também com o intuito de gerar as discussões.

Dessa forma, as discussões no GCAP desse grupo menor se deram após a aplicação das SEA em ESEQII. Então, junto as disciplinas presentes no PPP do curso, sendo elas ESEQII e TEEQIII no sexto período, iniciaram-se as atividades pontuais que se estenderam até o sétimo período, com a disciplina ESEQIII. As atividades do grupo orientado para pesquisa iniciam-se no sexto período e se desdobram até o período seguinte, de modo a ocorrer durante 2013

reuniões semanais com discussões sobre todo o processo de elaboração, aplicação, reelaboração e nova aplicação no contexto do estágio supervisionado. Essa dinâmica será mais bem detalhada nas etapas seguintes desta tese, na discussão sobre os critérios de formação do grupo focal.

Em suma, em EPI, nas disciplinas de Temas Estruturadores para o Ensino de Química I e II, os alunos recebem orientações para elaboração de materiais didáticos próprios com base nas discussões realizadas em Instrumentação e Metodologia para o Ensino de Química. Nessas disciplinas, são discutidos como os materiais podem ser confeccionados com ideias mais elaboradas de contextualização e para tal são apresentados materiais que apresenta forte teor a superação da simples exemplificação e fugacidade de contextos (LUTFFI, 1992). Neste entendimento, cotidiano e contextualização apresentam similaridades na abordagem das questões sociais.

Já a interdisciplinaridade, bastante sugerida no ementário do curso em questão, vide quadro 1, há a orientação para que as SEA sejam problematizadas com questões que sejam respondidas em base no conhecimento da química e também de outras áreas disciplinares, obviamente são discutidos materiais que apresentem diversos enfoques de interdisciplinaridade, sobretudo, aqueles que debatem a interdisciplinaridade escolar do professor (POMBO, LEVY e GUIMARÃES, 1993; BERTI, 2007; SANTOS, CORTES Jr. e BEJARANO, 2011).

Em Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Química a tendência História da Ciência é debatida na discussão sobre Recursos didáticos no ensino de Química. Dessa maneira, explora-se como a HC aparece nos livros brasileiros, que em geral, não é dada a devida atenção ao uso da História da Ciência. Assim, em temas Estruturadores para o Ensino de Química é pedido aos licenciandos que elaborem materiais que defenda uma visão contextual, pois, nessa perspectiva, os feitos históricos são tratados como obra da mente humana, numa clara evidência da existência de debates, controvérsias e rupturas e continuidades na Ciência (MATTHEWS, 1995; PEDUZZI, 2001).

Para a elaboração dos materiais didáticos é habitualmente apresentado aos licenciandos um modelo de construção de materiais que pode ser adaptado a abordagem de SEA com base em Méheut (2004; 2005), levando em consideração os eixos epistêmicos e pedagógicos do modelo losango didático. Assim, são apresentados a eles os Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991), a Problematização Inicial, a Organização do Conhecimento e a Aplicação do Conhecimento.

A Problemática Inicial consiste em apresentar situações reais que os alunos do Ensino Básico presenciam e que, ao mesmo tempo, estão envolvidas com os temas a serem discutidos. Tais situações exigem a introdução de conhecimentos teóricos para sua interpretação. Na Organização do Conhecimento, os conhecimentos necessários para a compreensão das situações iniciais devem ser estudados de forma sistematizada. E a Aplicação do Conhecimento deve ser uma nova situação problematizada que possibilite ser estudada com base nos conhecimentos sistematizados no segundo momento.

Considerando essas bases é sugerido aos licenciandos que problematizassem algum contexto real de relevância social, que explorem aulas experimentais, usem recursos diversos como textos, vídeos e etc. Que lancem mão de diversas estratégias para a aplicação das SEA no contexto de sala de aula considerando as tendências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência. Espera-se como produto um material sequenciado com a caracterização de cada uma das aulas previamente planejada, sendo o montante de aulas sugerido para aplicação da SEA de oito a 12 horas/aula.

Desse modo, as SEA podem ser uma espécie de “retrato” do que o professor em formação apreende do processo de formação inicial. Isso permite que professor formador analise esses materiais, verifique as diferentes ênfases dadas pelos licenciandos em termos de adoção de inovações pretendidas pelo programa de formação inicial. Entram em jogo aqui, também, as histórias de vida e episódios marcantes que ocorrem durante a formação inicial.

### **3.2 Instrumentos de análise das SEA**

Buscando investigar parte da dimensão epistemológica das SEA a pesquisa lançou mão da análise documental. Isso se aplica a qualquer material que contenha informações descritas pelos pesquisados que possa servir para consulta, estudo ou prova (PIMENTEL, 2001; FLICK, 2009). No caso desta pesquisa, adotou-se a apreciação das Sequências de Ensino Aprendizagem desenvolvidas pelos licenciandos.

Com base na literatura explicitada anteriormente, foi elaborado um instrumento de análise que procurasse investigar como as tendências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência foram abordadas na elaboração das SEA dos futuros professores.

O instrumento de análise da SEA para a Interdisciplinaridade:

Quadro 3. Esquema instrumento para Interdisciplinaridade

1. O desenvolvimento conceitual e Interdisciplinaridade do professor	I - aborda o contexto com uma única área disciplinar;		
	II - aborda o contexto com duas ou mais áreas disciplinares. Como:	a) Pseudo-Interdisciplinaridade. Simples referencia de programas com vistas a uma visão geral, os quais são apresentados pelo professor. Forma:	(i) apresentação superficial de conhecimentos de outras áreas disciplinares subjacentes com intuito de ajudar a abordar um contexto. (quando omitido não compromete a abordagem conceitual ou contextual).
		b) Interdisciplinaridade heterogênea (programas diferentemente dosados com vistas a uma visão geral, os quais são apresentados pelo professor). Forma:	(i) abordagem não aprofundada de conhecimentos de outras áreas disciplinares subjacentes com intuito de ajudar a entender um contexto (quando omitido os conhecimentos compromete a abordagem conceitual ou contextual).
		c) Interdisciplinaridade complementar (nível mais elevado, pois carece de complementaridade entre duas ou mais áreas disciplinares). Forma:	(i) Abordagem com base em questões problematizadoras de determinados contextos com forte necessidade de serem respondidas com duas ou mais áreas disciplinares.

Uma forma de esquematizar o instrumento, assim contribuir para a análise dos dados, é pensar o instrumento na forma de esquema de combinações de natureza matemática, denomina Grafos de Árvores-Floresta. Os Grafos são um conceito matemático importante para o estudo de possíveis combinações, pois permite tecer relações entre objetos de um dado grupo ou conjunto. No âmbito da matemática essa ferramenta possibilita o tratamento estatístico.

Contudo, aqui, para efeito da pesquisa, o modelo grafo serviu como um esquema importante para detalhar o instrumento de análise das SEA. O intuito foi auxiliar na

categorização e hierarquização das apropriações das perspectivas de HC, Cotidiano e ID das SEA por parte dos licenciandos.

A figura 4 apresenta a representação na forma de Grafo da tendência Interdisciplinaridade:

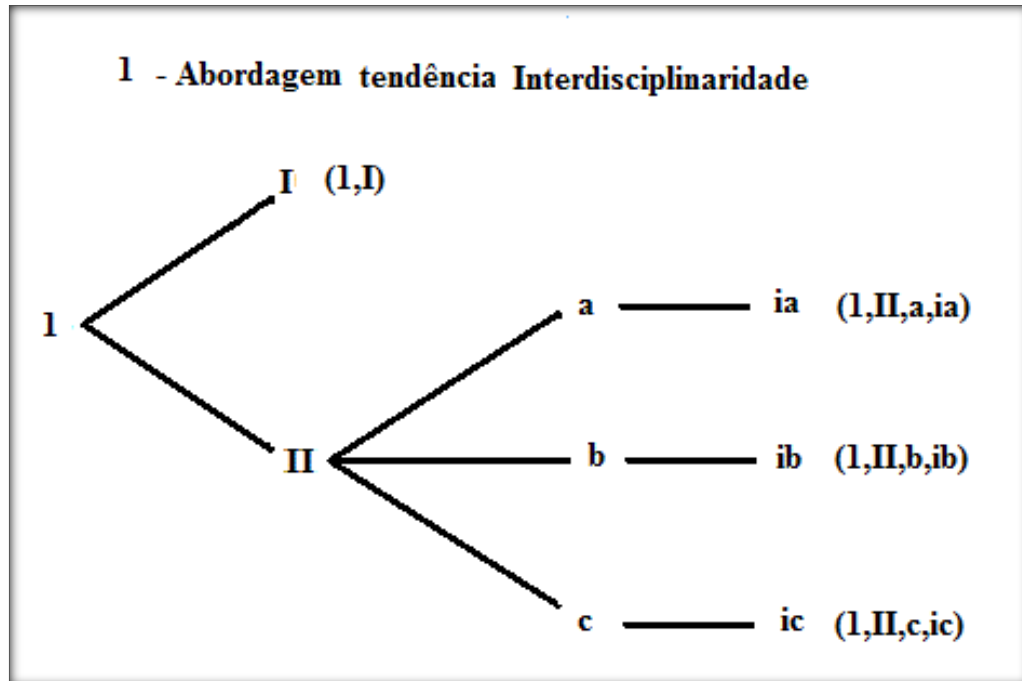


Figura 4. Representação esquematizada do Grafo sobre Interdisciplinaridade

O esquema grafo possibilita as seguintes combinações:

- (1,I), prevê a abordagem do contexto com uma única área disciplinar, ou seja, completa ausência de Interdisciplinaridade;
- (1,II,a,ia), presume a abordagem de contexto com duas ou mais áreas disciplinares como Pseudo-Interdisciplinaridade. Categoria marcada pela simples referência de programas com vistas a uma visão geral, os quais são apresentados pelo professor. A forma de apresentação de conhecimentos outras áreas disciplinares é superficial, apenas com intuito de ajudar a abordar um contexto. Caso os conhecimentos de outras áreas disciplinares sejam omitidos, não compromete abordagem conceitual ou contextual.
- (1,II,b,ib), indica a abordagem de contexto com duas ou mais áreas disciplinares na forma da Interdisciplinaridade heterogênea. Caracteriza-se pela abordagem de programas diferentemente dosados com vistas a uma visão geral, os quais são apresentados pelo professor. A abordagem não aprofundada de conhecimentos

de outras áreas disciplinares subjacentes, sendo o intuito ajudar a entender um contexto. Caso omitido os conhecimentos de outras áreas disciplinares ocorre o comprometimento da abordagem contextual.

- (1,II,c,ic), Informa que há a ocorrência da Interdisciplinaridade complementar. Uma categoria que representa um nível mais elevado, pois carece de complementaridade entre duas ou mais áreas disciplinares. Nesta divisão classificam-se materiais que realizam abordagens com base em questões problematizadoras de determinados contextos com forte necessidade de serem respondidas com duas ou mais áreas disciplinares.

O instrumento de análise da SEA para a tendência Cotidiano:

Quadro 4. Esquema instrumento para Cotidiano

2. O desenvolvimento conceitual e o Cotidiano	I – Não apresenta um contexto		
	II – apresenta um contexto/Cotidiano a ser abordado. Como:	a) Contexto tangenciado pelo conhecimento, no qual não visa interpretação e transformação. (caso esse contexto seja suprimido, não vem a comprometer o desenvolvimento conceitual da SEA). Formas:	(i) Ênfase no conhecimento com alusões ao contexto;
			(ii) Contexto motivacional e fugaz utilizado de forma introdutória ao conceitual.
		b) Contexto analiticamente descrito pelo conhecimento científico com vista a compreensão (ausência de contexto compromete o desenvolvimento conceitual da SEA). Forma:	(i) Contexto apresentado inicialmente com vista a ser estudado com conhecimento científico;
			(ii) Contexto apresentado ao longo da abordagem com vista a ser estudado com conhecimento científico.
		c) Cotidiano problematizado pelo conhecimento científico buscando interpretações que visem à transformação (ausência de contexto compromete o desenvolvimento conceitual da SEA). Forma:	(i) Conhecimento científico em função dos contextos sociais, ambientais, etc. relacionados ao conhecimento químico problematizado.

A figura 5 apresenta a representação na forma de Grafo da tendência Cotidiano.

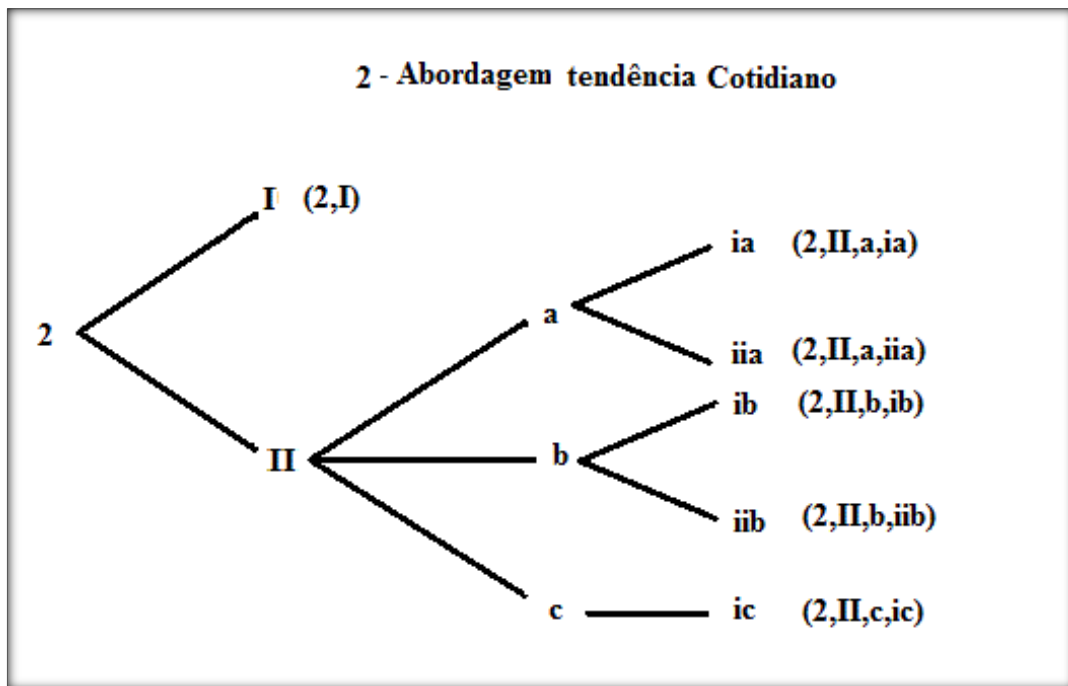


Figura 5. Representação esquematizada do Grafo sobre Cotidiano

O esquema grafo possibilita as seguintes combinações para o Cotidiano:

- (2,I), esta representação indica que no material não é encontrado um contexto.
- (2,II,a,ia), indica a que existe um contexto a ser abordado, contudo apenas tangenciado pelo conhecimento, sendo que não há intenção de interpretações e tendência a transformação. Caso o contexto seja suprimido, não compromete o desenvolvimento conceitual da SEA. Nessa combinação dá-se ênfase ao conhecimento com alusões ao contexto.
- (2,II,a,iia), similar a anterior essa combinação indica a abordagem de contexto tangenciado pelo conhecimento, no qual não visa interpretação e transformação. Quanto a sua forma, o contexto assume a função de ser motivacional e fugaz, sendo utilizado de forma introdutória ao conceitual.
- (2,II,b,ib), o arranjo em questão indica que na SEA há um contexto analiticamente descrito pelo conhecimento científico com vista a compreensão. Aqui ao passo que o contexto seja suprimido, o desenvolvimento conceitual da SEA ficará comprometido, normalmente, o contexto apresentado inicialmente com vista a ser estudado com conhecimento científico.

- (2,II,b,iib), análoga a combinação (2,II,B,ib), somente difere na sua forma, pois o contexto é explorado ao longo da abordagem com vista a ser estudado com conhecimento científico.
- (2,II,c,ic), essa combinação indica que o cotidiano no material é problematizado pelo conhecimento científico, buscando interpretações que visem à transformação. Indubitavelmente, caso esse contexto seja suprimido, comprometera o desenvolvimento conceitual da SEA. Essa categoria informa que o conhecimento científico está em função dos contextos sociais, ambientais e etc.

O instrumento de análise da SEA para a tendência História da Ciência:

Quadro 5. Esquema do instrumento para História da Ciência

1. O desenvolvimento conceitual e a História da Ciência	I - não aborda o contexto histórico na abordagem conceitual;		
	II - aborda o contexto histórico na abordagem conceitual. Como:	a) Apresenta um feito histórico de cientistas (caso a informação seja suprimida, não vem a comprometer o desenvolvimento conceitual da SEA). Formas:	(i) citação de cientista(s)
			(ii) apresentação da obra do cientista(s)
			(iii) apresentação da obra e vida do cientista(s).
		b) Apresenta um feito histórico (caso a informação seja suprimida, vem a comprometer o desenvolvimento conceitual da SEA). Formas:	(i) detalha o desenvolvimento histórico científico do(s) cientista(s) que obtiveram êxitos;
			(ii) detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos e citando outros que não obtiveram.
		c) Apresenta a evolução científica dos conceitos da época considerando as mudanças de paradigmas. Formas:	(i) detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas em meio a debates e controvérsias,



			(ii) detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas em meio a debates e controvérsias ainda abordando contextos extras científicos.
--	--	--	--

A figura 6 apresenta a representação na forma de Grafo da tendência História da Ciência.

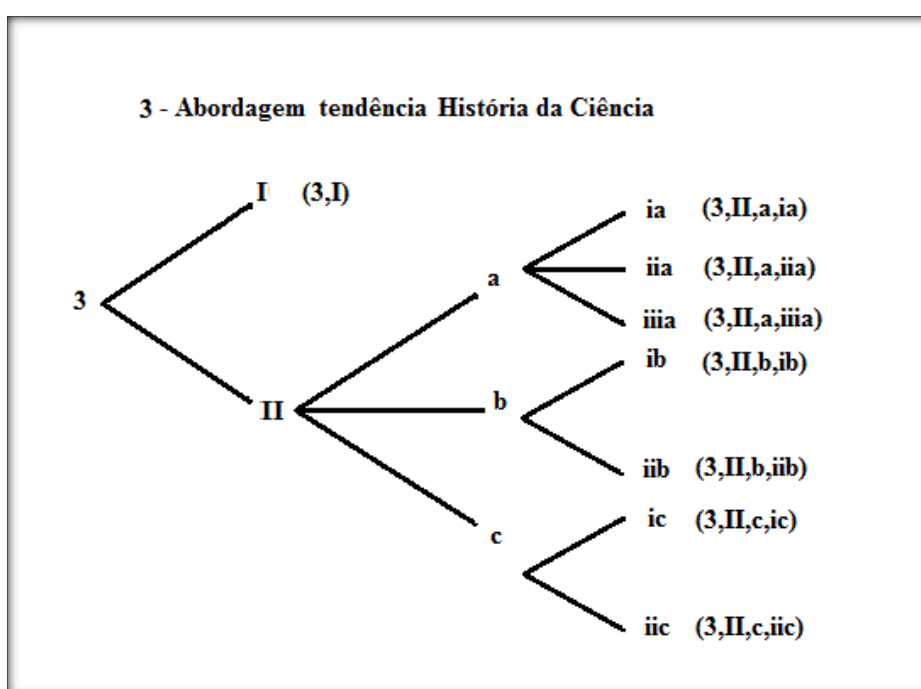


Figura 6. Representação esquematizada do Grafo sobre História da Ciência

O esquema grafo possibilita as seguintes combinações para a tendência História da Ciência:

- (3,I), esta representação indica que no material não aborda nenhum aspecto histórico relacionado ao conhecimento científico.
- (3,II,a,ia), a representação em questão ocorre quando a SEA aborda o contexto histórico como, sendo na forma de feitos históricos de cientistas, contudo no campo da simples citação de cientista.
- (3,II,a,iia), essa combinação significa que na SEA há a abordagem histórica, também como feitos dos cientistas, mas diferente da anterior, ocorre a apresentação mais detida da obra do cientista.

- (3,II,a,iiia), esta combinação difere das duas anteriores pelo fato de existir na SEA a apresentação da obra e vida do cientista.
- (3,II,b,ib), nesse arranjo há na SEA a exploração dos feitos históricos, diferente das anteriores, caso a informação histórica seja suprimida, ocorre o comprometimento do desenvolvimento conceitual do material didático. Isso ocorre quando o material detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos.
- (3,II,b,iib), nesta combinação significa que a SEA também explora os feitos históricos detalhando o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos e citando outros que não obtiveram.
- (3,II,c,ic), para esse arranjo significa que o material didático apresenta a evolução científica dos conceitos da época considerando as mudanças de paradigmas. Isso ocorre quando a SEA detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas em meio a debates e controvérsias.
- (3,II,c,iic), caso uma SEA se enquadre nesta combinação, significa que essa também apresenta a evolução científica dos conceitos da época considerando as mudanças de paradigmas, mas avança em complexidade ao passo que detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas em meio a debates e controvérsias ainda abordando contextos extra científicos.

Qualquer instrumento de análise de materiais didáticos está sujeito a distorções o que acarreta maior subjetividade no olhar sobre os resultados. Além dessa possível distorção a análise desses materiais realizada pelo pesquisador, ora professor formador, poderia trazer certo enviesamento do ponto de vista da pesquisa. A fim de minimizar possíveis distorções e direcionamentos nas análises, o instrumento elaborado pelo pesquisador foi encaminhado para seis especialistas, outros professores formadores, que discutem as três disposições em questão, Vide esquema da figura 7.

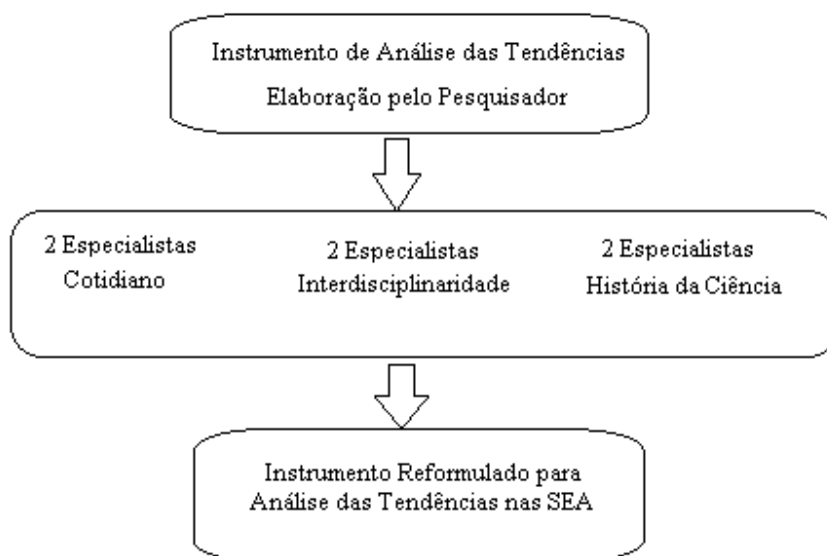


Figura 7. Esquema de Elaboração do Instrumento de Análise das Tendências

A necessidade desse encaminhamento se deu pelo fato do instrumento de análise das SEA ter sido confeccionado com base na literatura, sendo as categorias construídas pelo pesquisador, isso por si já justifica um processo de validação desse instrumento. Neste sentido, partes do instrumento que analisa as tendências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência foram enviados para no mínimo dois professores formadores que discutem sobre as respectivas disposições em seus centros formadores.

Foi pedido aos especialistas que apontassem críticas e sugestões nas categorias. Então, após sugestões apontadas pelos especialistas no conjunto de categorias, ou seja, somente após a etapa de validação, o instrumento de análise foi remodelado para ser empregado na análise das SEA.

### 3.3 A formação do grupo para a pesquisa

Considerando 2013, momento que se realiza o levantamento de dados desta pesquisa, o público foi constituído por estudantes que ingressaram na universidade em 2008. No vestibular deste respectivo ano ingressaram no curso de Licenciatura em Química do *Campus Itabaiana* uma maioria praticamente absoluta de estudantes oriundos do ensino médio público, sendo essa uma característica não destoante de outras Instituições Federais. Essa informação é importante, pois um estudo da própria UFS aponta que os 50 ingressantes apresentavam lacunas na formação científica (MARCON, 2010). Fizeram parte inicialmente deste estudo 43

licenciandos do curso, nas disciplinas em 2011 e 2013, os quais estavam numa faixa etária de 20 a 28 anos.

Como já salientado, considerando o GCAP do curso, aos 43 licenciandos é pedido ao longo dos semestres que produzam e apliquem suas SEA de acordo com as orientações dadas pelos professores formadores nas disciplinas presentes no Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Química. Então, no segundo semestre de 2011, esses respectivos estudantes de licenciatura iniciaram as discussões sobre as tendências no ensino de Química, em Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Química, e após dois semestres letivos, no início de 2013, por conta de atrasos no calendário acadêmico, aplicaram as SEA no campo do Estágio Supervisionado.

Nas disciplinas de Estágio Supervisionado para o Ensino de Química II e III, foram ofertadas no segundo semestre 2012 e primeiro de 2013 para 43 licenciandos. Ponderando a possibilidade de se trabalhar individualmente ou em duplas, então, foram confeccionadas 25 SEA. Esses dados serão discutidos categoricamente na discussão dos resultados.

De fato um dos momentos mais propícios para discussões sobre aplicação e reelaborações de materiais didáticos de ensino, ocorre no momento que futuros professores passam a interagir com a escola secundária. Normalmente, isso ocorre nas disciplinas de Estágio Supervisionado e é neste momento que as disposições do ensino de Ciências, ora discutidas, podem aflorar na elaboração de materiais didáticos desses licenciandos.

A estratégia encaminhada junto à disciplina de Temas Estruturadores para o Ensino de Química III, fase em que se está terminando Estágio Supervisionado em Ensino de Química II, foi convidar os licenciandos que se predispusessem a participar da pesquisa, reelaborando e reaplicando as Sequências de Ensino Aprendizagem com base em reflexões numa dinâmica além das disciplinas regulares, ou seja, realizar atividades a paralelas ao GCAP do grupo. Do ponto de vista da pesquisa o que se objetivou neste movimento foi alinhar o processo de formação inicial de professores segundo o referencial das Comunidades de Aprendizagens a um modelo metodológico que fosse possível também realizar a coleta de dados desta tese.

Dessa forma, além das discussões dos licenciandos realizadas institucionalmente na disciplina, foi formado o grupo que propiciasse a coleta de dados e também a discussão sobre o processo de reformulação e reaplicação das SEA na Escola Básica. Como essa tese se baseou no referencial de uma Comunidade de Aprendizagem de Professores, referencial já discutido, a formação do grupo controle, GCAP do grupo pesquisa, se deu com um pequeno

grupo de licenciandos. Essa escolha ocorreu em função do que aponta aspectos no âmbito da pesquisa, então, a forma para conduzir a essa etapa foi na forma de um grupo considerado focal (TRAD, 2009; ERAUT, 2002; ISAIA e MACIEL, 2011; ABREU, 2013).

No que tange a pesquisa, por se tratar da formação de grupo focal, é importante estabelecer um limite máximo de participantes. Na literatura a respeito há uma orientação para formação de grupos de seis a 15 participantes (TRAD, 2009), sendo essa estratégia empregada no caso de discussões em grupo, com vistas a obter informações sobre a geração de hipóteses que são cogitadas em grupo, e interpretações dos participantes sobre suas experiências. Os grupos focais partem da interação buscando evidenciar como uma questão é construída e alterada enquanto é debatida em grupo (FLICK, 2009).

Obedecendo aos critérios de escolhas para composição do grupo focal ora informado, dos 43 estudantes de licenciatura frequentes em Estágio Supervisionado em Ensino de Química II, 12 se dispuseram a participar da pesquisa de forma voluntária (WELLER, 2006). Entretanto, quando se efetivou a formação do grupo para as primeiras discussões, pode-se contar com apenas seis integrantes, número mínimo para a caracterização do grupo focal. Os integrantes do grupo que se configurou não comprometeu a natureza de um grupo focal devido as SEA apresentarem similaridades em seus elementos, não carecendo assim, da escolha de membros em função de características específicas.

Os licenciandos, por conta da ocultação necessária da identidade dos participantes da pesquisa, foram identificados como L1, L2, L3, L4, L5 e L6. Importante salientar que todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O trabalho com grupo focal contribui para que ocorra um debate sobre determinados assuntos de interesse em comum. Dessa forma, os integrantes do grupo foram orientados e discutiram as SEA elaboradas em Temas Estruturadores para Ensino de Química e aplicadas durante a disciplina e Estágio Supervisionado para o Ensino de Química. A discussão sobre os constitutivos das SEA foi mediada com intuito de investigar as justificativas dos pesquisados para suas escolhas para cada elemento que compunha seus materiais didáticos.

Buscou-se, dessa forma, criar a partir da Comunidade de Aprendizagem de professores do curso um GCAP para a pesquisa, uma espécie de recorte, para a realização de discussões de forma que os integrantes pudessem falar de suas vivências e experiências desde a elaboração até a aplicação das SEA. Assim, os futuros professores, aqui sujeitos da pesquisa, foram inseridos completamente no contexto em torno de elaboração e aplicação dos materiais

didáticos. Havia o intuito, claro, de o pesquisador possibilitar o debate explorando, principalmente, divergências de pensamentos. O objetivo foi chegar a níveis crescentes de compreensão e aprofundamento sobre o trabalho com SEA (GATTI, 2005; SCHWIER, 2002).

O grupo que elaborou suas respectivas sequências didáticas participou das etapas das atividades de reelaborações e discussões sobre a eficácia da aplicação das SEA, perfazendo duplas para cada uma das sequências. O tema de uma delas, dos universitários L5 e L6, foi Radioatividade, por se tratar de um dos assuntos que muitas vezes não é visto durante o Ensino Médio por conta do baixo número de aulas semanais da disciplina de Química. Uma segunda tratou o conteúdo de Eletroquímica, partindo de uma abordagem contextualizada sobre a água do mar, esta elaborada por L1 e L2. A terceira delas, confeccionada por L3 e L4, abordou a parte conceitual de termoquímica com base na exploração temática dos combustíveis.

### **3.4 Os momentos de discussões do Grupo Focal**

Como salientado, logo após aplicação ocorrida na disciplina de Estágio Supervisionado para o Ensino de Química II os licenciandos passaram a reunir-se no GCAP da pesquisa com o pesquisador para tecer as primeiras discussões sobre as etapas de elaboração, aplicação e reelaboração para posterior reaplicação, configurando os estudos pilotos I e II de Nurkka (2008).

Como as reuniões visando à formação continuada de professores com as SEA em meio a orientação de uma Comunidade de Aprendizagem de Professores ocorriam em encontros semanais, foi necessário estabelecer os momentos de falas para a coleta de dados, ou seja, a pesquisa junto ao grupo focal. Neste sentido, entre as reuniões periódicas, foi estabelecida uma primeira para o grupo focal, com cerca de duas horas de gravação em áudio.

Neste primeiro encontro do Grupo Focal foi sugerido que os licenciandos realizassem uma análise das próprias SEA com base no instrumento validado. Como parte da dinâmica neste encontro os futuros professores realizaram análises das próprias sequências didáticas com objetivo de discutirem como as tendências de ensino Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência estavam refletidas nos seus materiais. O produto dessa análise serviu de base para as primeiras discussões do grupo focal.

Neste momento, também foram discutidas questões relacionadas a elaboração e aplicação da SEA, problematizando as análises dos materiais didáticos e como as tendências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência poderiam ser exploradas nas SEA.

Nesse processo, foram consideradas também as reflexões sobre a construção e análise a priori do projeto de intervenção, levando em importância as variáveis das dimensões didática e epistemológica, ou seja, questões inerentes às situações de estudo do EPI. E por fim, foram discutidas nessa primeira reunião questões sobre a aplicação da SEA visando possíveis correções e reformulações.

Após a primeira reunião do Grupo Focal os licenciandos envolvidos começaram as reelaborações das três SEA, para tal foram destinados cerca de dois meses. Então, no segundo encontro do grupo focal, este com cerca de três horas gravadas em áudio, foram discutidas questões referentes às reelaborações das SEA, no início de ESEQIII, objetivando aplicação no EPII. Nessa reunião, discutiram-se questões acerca de como as tendências Cotidiano, HC e Interdisciplinaridade foram consideradas nas reelaborações, principalmente no campo das distinções existentes em cada uma das disposições empregadas.

Após a etapa de reelaborações foi necessário mais um encontro, o terceiro, com carga horária similar aos anteriores para discussão acerca da aplicação das SEA no EPII, ou seja, após aplicação das SEA em ESEQIII, ambos também gravados, totalizando três encontros. O primeiro para realizar a discussão pós-aplicação SEA na etapa de aplicação, o segundo para discutir novas reformulações para uma possível aplicação das SEA, e o terceiro para problematizar os resultados pós-aplicação dos materiais didáticos reformulados depois da primeira aplicação.

O esquema a seguir, representado pela figura 8, procura exprimir uma síntese das atividades nos distintos grupos estabelecidos nesta tese.

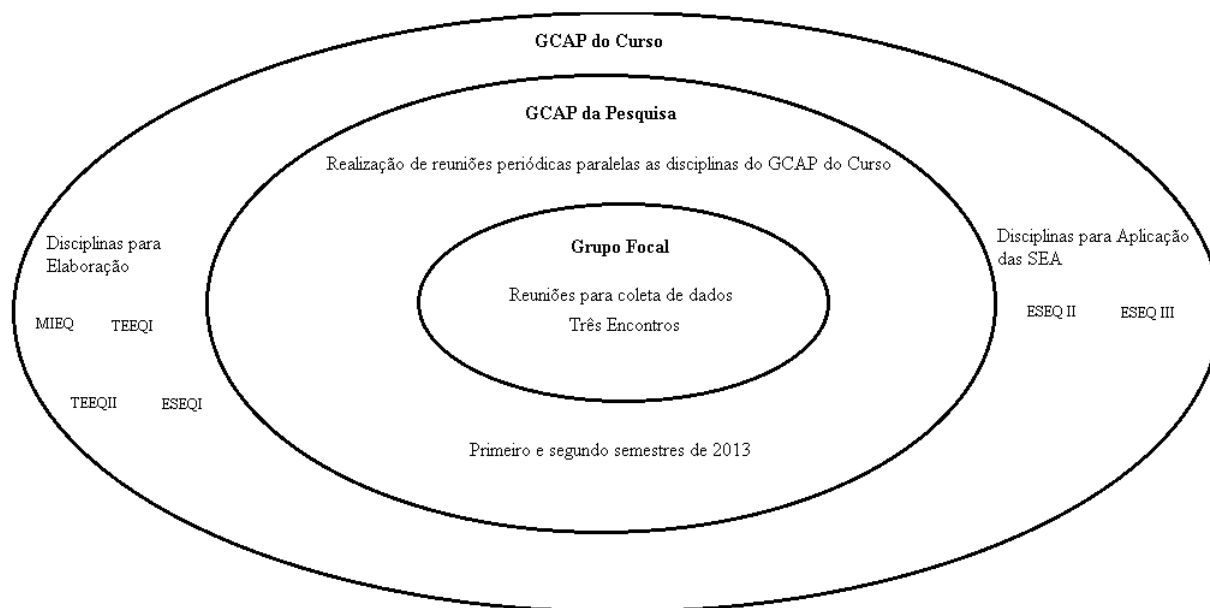


Figura 8. Síntese das atividades nos distintos grupos do trabalho

Portanto, temos um GCAP do Curso como tentativa dos professores formadores desencadear ações visando problematizar as tendências Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência, no desenvolvimento do curso, sendo essa ação pensada na formação inicial de professores por meio da elaboração e aplicação das SEA, no âmbito das disciplinas e também no campo de estágio. O GCAP da Pesquisa foi pensado como uma alternativa de investigar profundamente as atividades do processo de elaboração, aplicação, reelaboração e nova aplicação no contexto do estágio supervisionado considerando a forma de exploração das três tendências de ensino. Esse processo, como já comentado, ocorreu durante o ano de 2013 na forma de reuniões semanais. O Grupo Focal foi criado a partir do GCAP da pesquisa como uma alternativa metodológica para coletar dados para a pesquisa em meio às discussões sobre os aspectos relacionados a elaboração e aplicação das SEA já mencionados nos outros dois grupos.



## **4. ANÁLISE E DISCUSSÕES GERADAS COM BASE NA ABORDAGEM DAS SEQUÊNCIAS DE ENSINO APRENDIZAGEM**

### **4.1 Primeira análise das Sequências de Ensino Aprendizagem**

Como a proposta de desenvolver materiais didáticos na formação inicial de professores via GCAP se baseou no Losango Didático de Méheut (2005) foi necessário inicialmente investigar o quanto as SEA elaboradas pelos licenciandos se aproximavam das dimensões epistemológica e Pedagógica do referido modelo de abordagem no Ensino de Ciências. Antes de realizar essa análise verificou-se que as 25 SEA produzidas nos TEEQ e aplicadas na Disciplina de Estágio Supervisionado II apresentavam estrutura sugerida nas orientações pedidas pelos professores formadores, ou seja, todas elas estavam compreendendo 10 horas/aulas com as atividades descritas detalhadamente (textos, aula expositiva, questões problematizadoras, vídeo didático, aula experimental, etc.).

Após identificar na estrutura das SEA, nas 10 aulas, elementos como textos, conceitos, situações problemas, exercícios e a experimentação, o passo seguinte da análise foi inferir um valor que cada elemento da SEA, seus constitutivos, poderiam assumir ao serem refletidos nas dimensões epistemologia, Mundo Material (MM) e Conhecimento Científico (CC), e Pedagógica, relação Professor (P) Aluno (A). Então, se em uma Sequência de Ensino Aprendizagem apresentou um texto de abertura na aula 1, procurou-se valorar esse elemento respectivamente nos eixos pedagógico e epistemológico.

Nas aulas e seus respectivos elementos, considerando os eixos (EP) epistêmico e (PE) pedagógico, buscou-se atribuir valores para estes constitutivos. A forma de valoração foi atribuir nos dois eixos de 0 a 10 conforme os elementos. No eixo epistêmico as atividades que se aproximavam do Mundo Material tende a 10 e as que se aproximam do Conhecimento Científico a zero. Um equilíbrio, ou seja, valor 5, dessa forma significaria que o material teria equilíbrio ideal entre contexto e conceito. Da mesma forma fez-se com o eixo pedagógico, atividades entradas no professor zero, realizadas somente por alunos 10, uma aula dialógica e interativa, 5. Importante frisar que essa valoração não assume tratamento estatístico nenhum, pois buscou-se apenas realizar uma projeção aproximada das SEA no Modelo de Losango Didático.

Partindo da identificação dos elementos em sentido a valoração destes constitutivos nos dois eixos do modelo do Losango Didático dos 25 materiais didáticos pode-se verificar que grande parte deles apresentaram similaridades e algumas distinções marcantes. Embora esse

movimento tenha sido realizado nas 25 SEA, por se tratar de um exercício mais de quantificação um tanto subjetiva, optou-se por apresentar na forma de quadros os materiais que apresentaram maiores distinções. Essas distinções poderão ser discutidas mais detidamente na análise realizada com base no gráfico representado pela figura 9.

Ao observar os quadros 6 e 7, verifica-se que as SEA 2, 4, 12 e 14 foram aquelas selecionadas para representar a identificação e valoração dos elementos de cada material. Considerando a SEA 2, verifica-se que a primeira aula, atendendo ao eixo epistemológico, apresenta um texto de abertura muito centrado no Mundo Material (9) e no eixo pedagógico uma aula com média participação dos alunos do Ensino Básico (3). Já a SEA 4 apresenta um experimento e texto de abertura com valoração seis nos dois eixos, significa que esse material em questão, em relação ao eixo epistemológico, tende ao Mundo Material com a aula com considerável participação do aluno. Talvez isso por se tratar da problematização com base na atividade experimental, o que contribui para uma aula com maior interação e discussão do aluno do Ensino Médio.

Quadro 6. Análise das SEA dois e quatro com relação aulas, eixos do modelo Méheut e estratégias adotadas na SEA

SEA 2				SEA 4			
Aulas	Eixos		Estratégias	Aulas	Eixos		Estratégias
	EP	PE			EP	PE	
A1	9	3	Texto Abertura	A1	6	6	Aula Experimental/Texto de Abertura
A2	4	2	Aula Expositiva/Questões problematizadora	A2	4	3	Aula Experimental/Aula Expositiva
A3	3	2	Vídeo Didático/Aula Expositiva	A3	4	3	Aula Expositiva
A4	1	1	Aula Expositiva	A4	5	2	Aula Expositiva
A5	3	3	Aula Experimental	A5	5	5	Aula Experimental
A6	1	1	Aula Expositiva	A6	4	1	Aula Expositiva
A7	4	3	Aula Expositiva	A7	6	5	Aula Experimental
A8	1	1	Aula Expositiva	A8	5	5	Aula Expositiva
A9	1	1	Aula Expositiva	A9	3	2	Aula Expositiva/Resolução de Exercícios
A10	1	1	Aula Expositiva	A10	2	1	Aula Expositiva
Média	2,8	1,8	-	Média	4,4	3,3	-

As SEA 12 e 14 são extremadas em relação as duas anteriores apontadas no quadro 7, pois já verifica-se logo na primeira aula, em ambas, tendência para aulas mais centradas nos conceitos científicos, caso das valorações um e dois no eixo epistemológico. Contudo, pela

valoração do eixo pedagógico das duas SEA percebe-se que as aulas requererem uma interação maior entre alunos e professor, pois apresentaram os valores cinco e quatro respectivamente.

Quadro 7. Análise das SEA 12 e 14 com relação aulas, eixos do modelo Méheut e estratégias adotadas na SEA

SEA 12				SEA 14			
Aulas	Eixos		Estratégias	Aulas	Eixos		Estratégias
	EP	PE			EP	PE	
A1	2	5	Questões Problematizadoras/Vídeo Didático	A1	1	4	Atividade Lúdica/Aula Expositiva
A2	2	5	Aula Expositiva/Resolução de Exercícios	A2	1	3	Resolução de Exercícios
A3	1	3	Aula Expositiva/Resolução de Exercícios	A3	1	1	Aula Expositiva
A4	2	5	Aula Experimental	A4	1	1	Aula Expositiva
A5	2	3	Aula Expositiva/Resolução de Exercícios	A5	1	1	Aula Expositiva
A6	1	3	Aula Expositiva/Resolução de Exercícios	A6	1	1	Aula Expositiva
A7	1	3	Aula Expositiva/Resolução de Exercícios	A7	1	1	Aula Expositiva
A8	3	5	Aula Experimental	A8	1	1	Aula Expositiva
A9	2	3	Aula Expositiva/Resolução de Exercícios	A9	1	1	Aula Expositiva
A10	1	3	Resolução de Exercícios	A10	1	1	Aula Expositiva
Média	1,7	3,8	-	Média	1	1,5	-

Verifica-se no quadro 7, que no caso da SEA 14 praticamente todas as aulas configuraram na pouca participação dos alunos nas aulas, com exceção do valor 4 na primeira aula no eixo pedagógico, todas as demais apresentaram valoração tendendo a 1. Já no que tange o eixo epistemológico, as abordagens foram centradas basicamente na conceituação em detrimento do Mundo Material, valoração 1, ou seja, um indício de ausência de ideias mais elaboradas de cotidiano.

Com base na identificação e valoração dos elementos das SEA pode-se realizar uma análise mais apurada e dessa forma presumir uma aproximação ao modelo de Méheut. A forma de estabelecer essa análise foi elaborar um gráfico que considerasse nas 25 SEA todos os elementos e suas respectivas valorações de acordo com os dois eixos, o epistêmico e o pedagógico. Assim, pode-se entender a localização das respectivas SEA segundo o modelo quadrante.

Considerando a figura 9, verifica-se que o Losango Didático apresenta o quadrante MM/P relacionado a ações desencadeadas pelo professor tratando mais de conhecimentos

cotidianos, o quadrante CC/P presume que as atividades sejam centradas no conhecimento científico e na atividade individual do professor, o campo MM/A trata do mundo material e de atividades centradas no interesse dos alunos, e último quadrante a relação CC/A, esta situação parece ser mais difícil de ocorrer, porque dificilmente teremos alunos dirigindo ações com base em conhecimentos científicos.

A localização no gráfico se deu em função da interpolação das médias simples das valorações em cada eixo das 10 aulas. Isso foi possível a partir média aritmética da valoração dos elementos de cada uma das aulas das SEA em seus respectivos eixos, por exemplo, no caso da SEA 2, quadro 7, a média dos valores dos eixos epistemológico e pedagógico foram respectivamente 2,8 e 1,8. Essa média aritmética teve o intuito de estabelecer o número de interpolações entre os eixos pedagógico e epistêmico em função da quantidade de SEA produzidas.

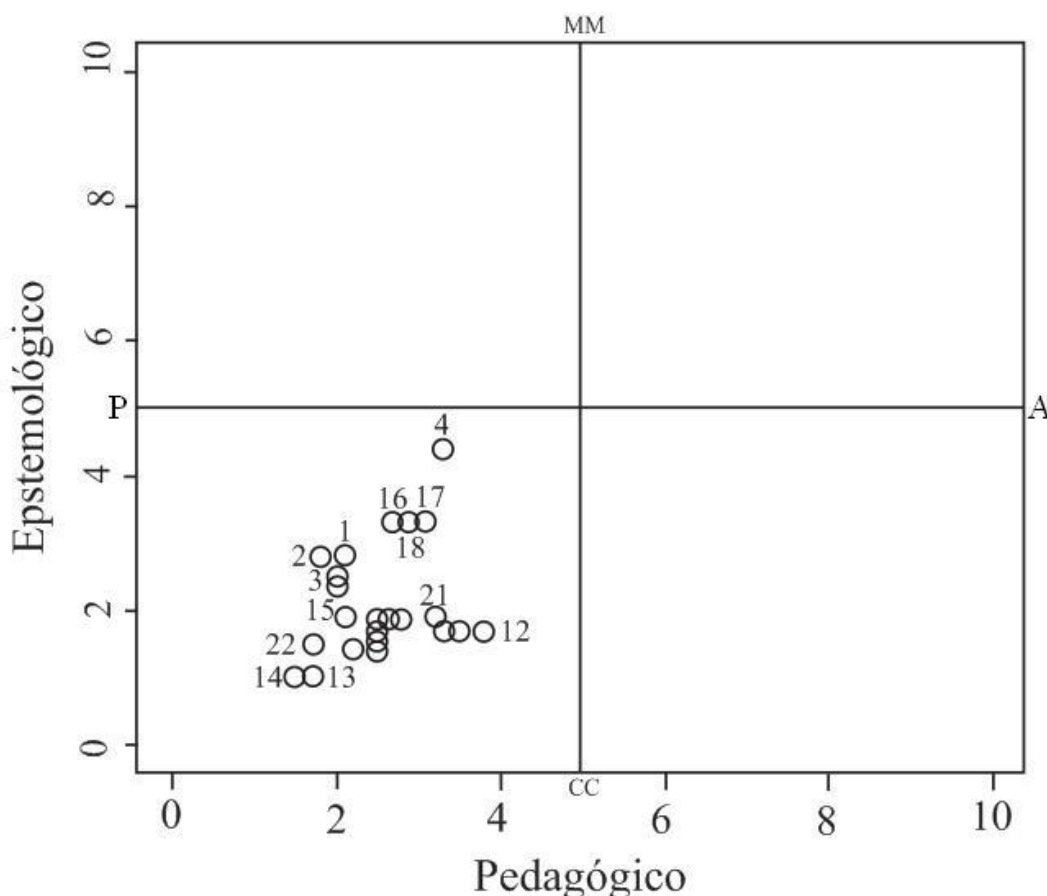


Figura 9. Esquema representativo das SEA conforme quadrantes do modelo Losango Didático de Méheut

De acordo com o esquema representativo das SEA conforme quadrantes do modelo Losango Didático de Méheut (2005), é bem evidente que os materiais desenvolvidos e aplicados nas escolas estão todos no quadrante que configura aproximações epistemológicas

para os conhecimentos científicos e pedagógicos nas atividades centradas no professor. Essa primeira análise já possibilita inferir que a totalidade do material dá ênfase ao conteúdo científico, apresentando pouca exploração do mundo material, o que presume certo distanciamento do mundo material ou cotidiano a ser problematizado, o vivido.

Destacando as posições extremadas das SEA no gráfico, destacam-se os materiais 2, 4, 12 e 14, apresentados nos quadros 6 e 7. A SEA 4 se aproxima da região central do eixo (MM) e (CC) e tende um pouco mais para a extremidade P, o que significa ações mais desencadeadas pelo professor. Essa combinação presume que esse material é aquele que mais tende aos valores cinco dos eixos. Essa situação aponta que tal material didático aborda situações que valorizam os conhecimentos científicos e cotidianos e leva em consideração ideias e a participação dos alunos.

As outras três SEA em questão se afastam da região central de encontro dos eixos epistêmicos e pedagógicos. No caso dos materiais 2 e 14, afastados em direção a P no eixo epistemológico apresentam suas atividades centradas na atuação do professor com possibilidade de pouca participação dos alunos. No caso da SEA 14, percebe-se que os elementos das aulas visam a acentuada exploração conceitual (CC) e aula expositiva sem um diálogo do professor com os alunos (P). Já a SEA 12 parece levar em consideração o diálogo com o aluno nos constitutivos das aulas, pois o ponto de interpolação está mais afastado da extremidade P e, ainda, outro aspecto a destacar neste material didático é a sua busca na exploração de aulas mais conceituais.

De qualquer modo, em linhas gerais, este primeiro olhar permite inferir que as SEA estavam centradas na ação do professor com pouca interação entre os alunos e com ênfase no conhecimento científico em detrimento ao mundo material. Levando em conta as tendências do ensino de Ciências, o que pode tecer de comentário nesta etapa, é que as posições apontadas no gráfico representado pela figura 9 evidenciam que os materiais didáticos estão marcados pela abordagem acentuada do conhecimento científico, o que mostra uma exploração tímida da tendência Cotidiano.

Importante frisar que as 25 SEA foram analisadas após primeira aplicação no campo de estágio e que, até esta etapa, os materiais continham reflexos das discussões sobre as tendências Interdisciplinaridade, Cotidiano, e História da Ciência realizadas no âmbito do GCAP do Curso. Esse estudo até esse momento foi preliminar e apenas demonstrou a importância de uma análise pormenorizada das 25 SEA.

## 4.2 Análise das Tendências nas SEA

No ESEQII os licenciandos aplicaram as SEA no campo de estágio, então, é importante frisar que nessa etapa o pesquisador era um dos professores formadores da disciplina de estágio e que as atividades estavam sendo tratadas no âmbito do GCAP do Curso. Estes, em comum acordo com os professores formadores, disponibilizaram os materiais didáticos para a análise após primeira aplicação.

Dessa forma, às mãos do pesquisador chegaram para a análise as 25 SEA produzidas pelos 43 licenciandos que cursaram ESEQII. As formas que os futuros professores manifestaram a exploração das duas tendências de ensino de Química em suas SEA, foram analisadas tendo em base o instrumento obtido a partir dos referenciais discutidos. As figuras 8, 9 e 10 apresentam as perspectivas encontradas nas 25 SEA, bem como o número de licenciandos que as manifestaram.

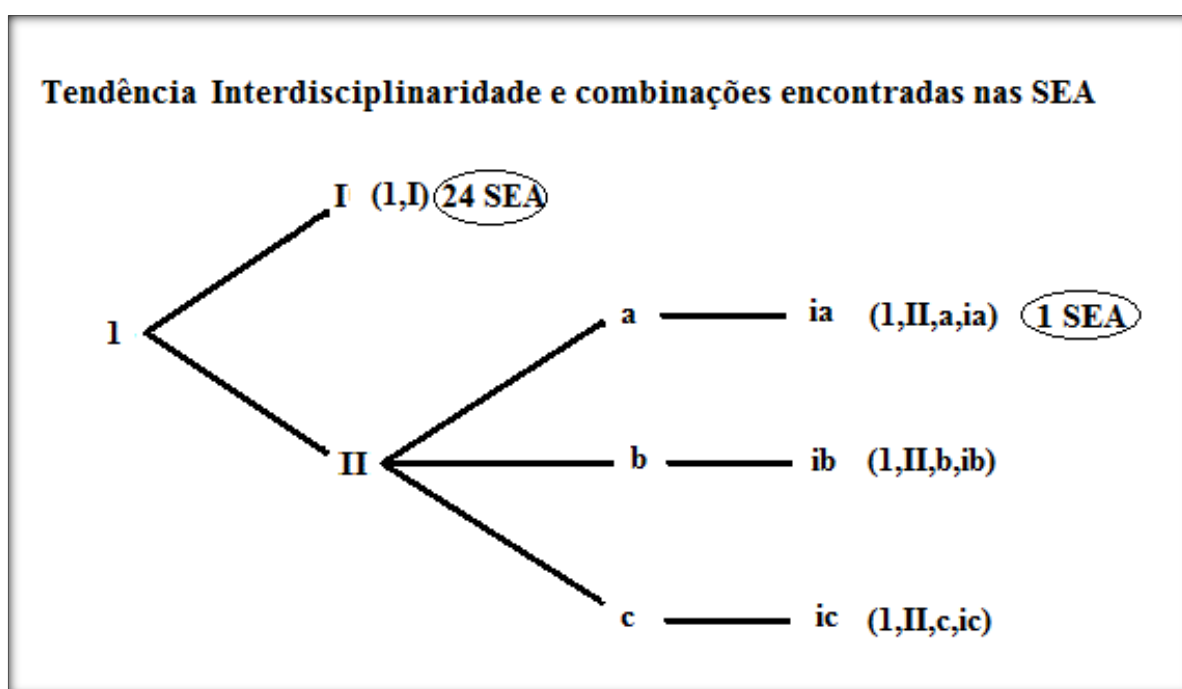


Figura 10. Esquema da tendência Interdisciplinaridade nas SEA

Tratando da Interdisciplinaridade apenas uma das SEA apresentou alguma visão de Interdisciplinaridade, como se observa na aresta (1,II,a,ia), vide figura 8. Esta representação aponta que o material em estudo presume a abordagem de contexto com duas ou mais áreas disciplinares como Pseudo-Interdisciplinaridade. Esta categoria evidencia que o material faz apresentação de conhecimentos de outras áreas disciplinares de modo superficial, apenas com intuito de ajudar a abordar um contexto (POMBO, LEVY e GUIMARÃES, 1993; SANTOS,

CORTES Jr. e BEJARANO, 2011). Contudo, quase a totalidade, 24 dos materiais não apresentaram qualquer menção de ID. A destacar que os licenciandos durante a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Química II, levaram para escola do Ensino Médio SEA sem explorarem a interdisciplinaridade, com exceção de uma delas. Essa constatação de algum modo vai de encontro ao que vem sendo pedido nos ementários das disciplinas da área do ensino de Ciências, onde a defesa dessa tendência é realizada repetidas vezes.

Olhando para o Cotidiano, verificamos uma distribuição mais acentuada. A figura 9 apresenta as informações sobre essa disposição.

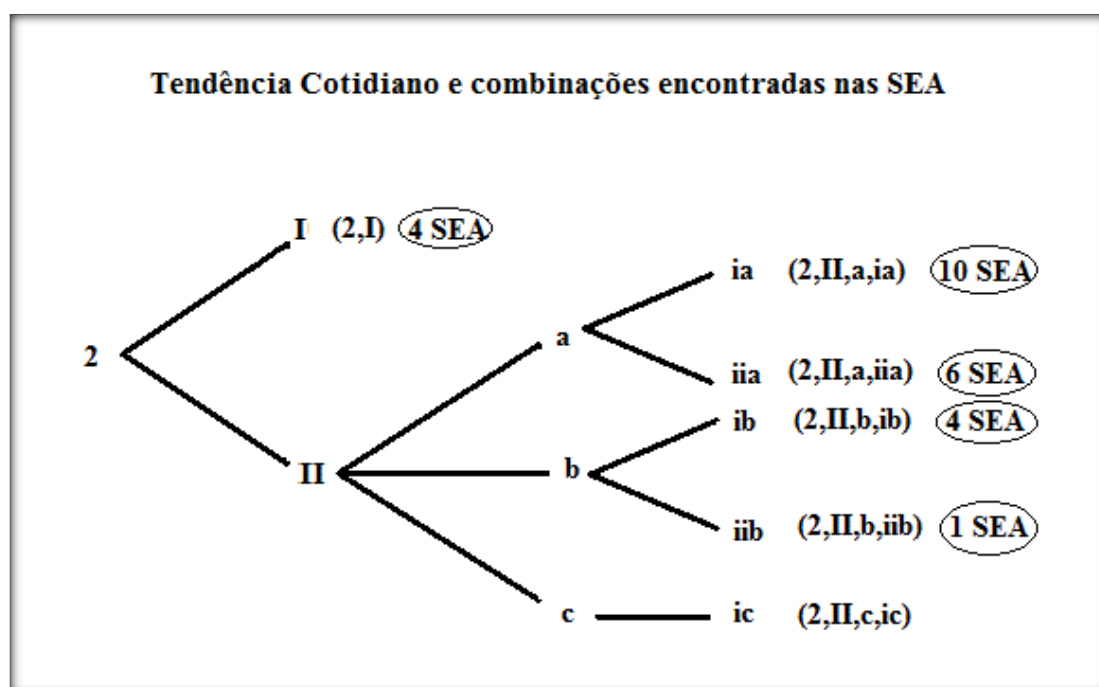


Figura 11. Esquema da tendência Cotidiano nas SEA

Com base na figura 9 imediatamente percebe-se, com base na aresta direcionada (2,I), que 4 SEA não apresentavam elementos relacionados a tendência Cotidiano, ou seja, não foram contextualizadas, pois abordavam somente conceitos Químicos.

Das 25 SEA, 10 delas abordaram o Cotidiano com base nas exemplificações de aspectos do cotidiano, conforme se verifica pela representação (2,II,a,ia). Essa abordagem segundo os referencias ora discutidos coloca a visão dessa disposição numa perspectiva simplista (LUTFFI, 1992; CAJAS, 2001; JIMENEZ-LISO, SANCCHES-GUADIX e MANUEL, 2002). Ainda neste plano de abordagens triviais de Cotidiano, 6 SEA, referente a combinação (2,II,a,iia), foram elaboradas segundo uma orientação que aborda o contexto de modo inicial no material didático. Lutfi (1992) argumenta que essa é uma abordagem que tem intuito de tornar o material mais atrativo para a sua implementação, sendo o contexto apenas superficial.

Na figura 9 verifica-se que 4 materiais foram classificados pela representação (2,II,b,ib) e um outro (2,II,b,iib). Em relação às SEA já discutidas nessa tendência, estas evidenciam certo avanço na abordagem contextual desses materiais. Isso pode ser observado no esquema grafo da análise do Cotidiano, pois esses foram assinalados em um nível mais elaborado. Elas foram elaboradas na dimensão onde o contexto é analiticamente estudado. Nessa perspectiva, o Contexto tem um grau de importância mais elevado que nas dimensões representadas pelas combinações (2,II,a,ia) ou (2,II,a,iia). Contudo, em ambas as orientações, há completa ausência de problematização conceitual, menos ainda econômica, ambiental, social, etc.

O que difere a orientação (2,II,a,ia) da (2,II,a,iia) é que na primeira o contexto é apresentado apenas na parte inicial do material e, na segunda orientação, ele é apresentado ao longo da estrutura da SEA. Vale ressaltar que o contexto é abordado, embora isso seja mais difícil de ser alcançado na dimensão (2,II,a,ia).

No caso da tendência Cotidiano, similar a ID, é inegável que o uso desse recurso na confecção das SEA, em bases mais estruturadas, ainda pode avançar para níveis mais elaboradas. Em nenhum dos materiais, o Cotidiano foi problematizado buscando interpretações ou transformações dos contextos sociais, ambientais, etc (LUTFI, 1997; AULER, 2001; SANTOS, 2002).

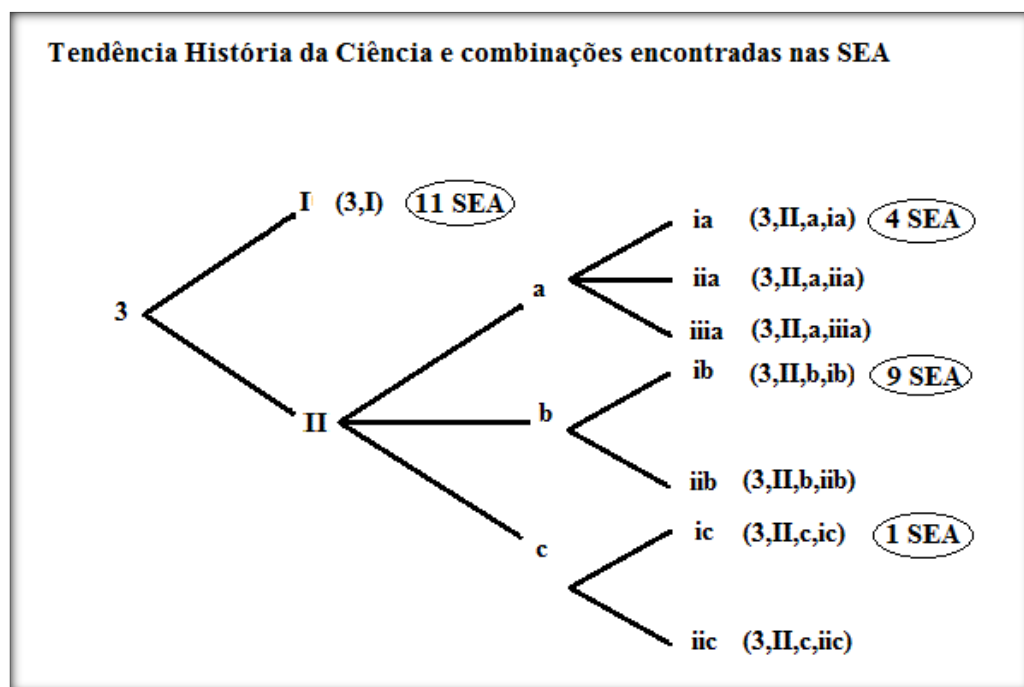


Figura 12. Esquema da tendência História da Ciência nas SEA

Levando em consideração a tendência História da Ciência verificou-se que 11 SEA não apresentam nenhuma menção ao uso da HC, como se pode perceber na combinação (3,I) da



aresta direcionada extraída do esquema de grafo sobre HC. Já 4 SEA abordaram tal disposição, mas de modo trivial, como se pode inferir com a combinação, (3,II,a,ia), pois tratam HC apresentando feitos históricos de cientistas na forma de breves citações dos cientistas.

Tratando de outra combinação (3,II,b,ib), 9 materiais abordaram a HC nessa perspectiva. Neste caso, embora não ideal do ponto de vista de estudiosos que defendem o uso da HC no ensino de Química, há certo avanço, já que detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos. Apenas uma SEA apresenta uma abordagem mais elaborada da HC, como podemos verificar pela aresta direcionada (3,II,c,ic). Esse esquema representa que no material analisado verificou-se o desenvolvimento histórico científico em meio a debates e controvérsias (MATTHEWS, 1995; PEDUZZI, 2001).

Aspecto importante nessa fase é que todos os licenciandos envolvidos nesse estudo tinham passado por todas as disciplinas que abordavam e problematizavam o uso das tendências do ensino. No entanto, em tese, é notório que a abordagem das disposições Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência, em bases mais estruturadas não ocorreram em grande parte dos materiais. Conclui-se neste momento que após eles cursarem Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Química, Temas Estruturadores para o Ensino de Química I e II e Estágio Supervisionado no Ensino de Química I e II as ideias mais elaboradas das tendências não foi uma tarefa tranquila de se desenvolver junto ao GCAP do Curso.

Embora o Projeto Político Pedagógico do Curso de Química em estudo apresente um conjunto de disciplinas que presumam certa articulação teoria e prática, que os professores formadores discutam com os licenciandos as tendências Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência nos diversos níveis de cada uma delas, ainda sim, aparentemente os futuros professores não conseguiram ou não quiseram empregar nos seus materiais didáticos elementos das discussões nos níveis mais elaborados das três disposições do ensino de Ciências. A princípio esses resultados poderiam colocar em questão se realmente a elaboração das SEA em meio a um GCAP do Curso é uma alternativa viável para a formação de professores, apesar disso, somente a análise desses materiais não pode responder essa indagação, então, foi necessário realizar estudos mais aprofundados. A metodologia da pesquisa pautou-se em buscar sintetizar as discussões dos licenciandos junto ao GCAP da Pesquisa nos encontros do Grupo Focal.

### 4.3 Discussão das SEA junto ao Grupo Focal

Como os encontros do grupo controle para pesquisa se dava praticamente semanalmente estrategicamente foi necessário um mecanismo para realizar a coleta de dados junto ao GCAP da Pesquisa. Como salientado a partir da análise das SEA seis licenciandos se prontificaram espontaneamente para o estudo pormenorizado para as primeiras discussões do grupo focal.

#### 4.3.1 Primeiro encontro para coleta de dados

Na primeira reunião do grupo, os futuros professores, com base no instrumento, realizaram a análise das tendências de ensino Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência de suas respectivas SEA. Após isso o grupo passou a discutir questões relacionadas como as três disposições eram exploradas nos materiais didáticos objetivando discutir mais detidamente variáveis da dimensão epistemológica. A discussão das SEA foi discutida com base nas duplas que as construíram, procurando debater cada uma das tendências.

Os resultados das análises das SEA dos licenciandos com o instrumento são apresentados no Quadro 8.

Quadro 8. Análises das SEA realizada pelos licenciandos

Tendência	SEA Eletroquímica	SEA Termoquímica	SEA Radioatividade
	Análise alunos L1 e L2	Análise alunos L3 e L4	Análise alunos L5 e L6
<b>ID</b>	(1,I)	(1,I)	(1,II,a,ia)
<b>Cotidiano</b>	(2,II,b,iib)	(2,II,a,iia)	(2,II,b,iib)
<b>HC</b>	(3,II,b,ib)	(3,II,a,ia)	(3,II,b,ib)

Como se podem perceber no quadro 8 os licenciandos L5 e L6 entendem que a SEA elaborada por eles se enquadra na representação (1,II,a,ia). De acordo com os referenciais considerados na construção do instrumento, segundo esta combinação advinda da aresta do modelo grafo conforme esquema da figura 8, estes acreditam que a mesma aborda duas ou mais áreas disciplinares mesmo que ocorra uma apresentação superficial de conhecimentos de outras áreas caracterizando, desse modo, uma pseudo-interdisciplinaridade. O interessante nesta análise, por parte dos licenciandos, é que, ou suas sequências não são interdisciplinares, nos casos das duplas L1, L2 e L3, L4, ou apresentam concepções triviais, como evidenciado por L5 e L6 que entendem que seus materiais apresentam uma Pseudo-Interdisciplinaridade.

No caso da tendência Cotidiano, os licenciandos L1, L2 e L5, L6 concebem que seus materiais foram elaborados na dimensão onde o contexto é analiticamente estudado, por isso, a representação (2,II,b,iib). Um material classificado nessa aresta mostra que este é analítico descritivo e o contexto não é explorado somente de forma introdutória. No caso da análise dos licenciandos L3 e L4, segundo eles, a SEA apresenta um contexto apenas motivacional e fugaz, sendo utilizado em forma de alusões introdutória ao conceitual. Fato importante a abstrair da análise própria dos 6 licenciandos é que entendem que suas SEA apresentaram ideias menos elaboradas de Cotidiano.

O uso de ideias triviais das tendências Interdisciplinaridade e Cotidiano segundo as próprias análises dos licenciandos também foram a tônica no que tange a História da Ciência. Os estudantes de licenciatura L1, L2 e L5, L6 chegaram à conclusão que suas SEA detalham o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos, no caso a representação (3,II,b,ib). L1 e L2 afirmaram que seus materiais no máximo abordavam o contexto histórico com apresentação de feitos históricos dos cientistas, conforme representação (3,II,a,ia).

Com base nas análises realizadas pelos próprios licenciandos, é possível afirmar que eles entenderam como as respectivas SEA estavam em relação ao instrumento usado para análise. A atividade foi eficaz do ponto de vista de contribuir para que os participantes do grupo ampliassem suas ideias sobre as disposições e, assim, se sentissem capazes de realizar reformulações posteriores. Eles evidenciaram inclusive que em alguns casos as tendências nem mesmo configuraram nos materiais, como foi o caso da interdisciplinaridade.

A pergunta realizada no início das discussões com o grupo focal tinha como objetivo investigar como a interdisciplinaridade, História da Ciência e Cotidiano foram exploradas nas SEA dos licenciandos. Dessa forma, foram encaminhadas as discussões de acordo com as duplas e respectivas sequências didáticas.

Assim, a discussão do grupo focal parte da tendência Interdisciplinaridade. Dessa maneira, coloca-se inicialmente em discussão a Interdisciplinaridade complementar, sendo no modelo Grafo (1,II,c,ic), uma categoria que representa um nível mais elevado, pois necessita complementaridade entre duas ou mais áreas com abordagens problematizadoras de determinados contextos com forte necessidade de serem respondidas com duas ou mais áreas disciplinares (POMBO, LEVY e GUIMARÃES, 1993; FOUREZ, 1997; SANTOS, CORTES Jr. e BEJARANO, 2011).

A discussão foi realizada com base na tendência Interdisciplinaridade das três SEA produzidas conforme se verifica nos quadros 9, 10 e 11.

Quadro 9. Discussão da tendência Interdisciplinaridade da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
<p>[P1.ID.L1L2.PQ]</p> <p>L1 você disse que sua sequência didática a respeito da interdisciplinaridade aborda o contexto com uma única área disciplinar</p>	<p>[R1.ID.L1]</p> <p>Sim, de acordo com que foi discutido aqui, interdisciplinaridade [...] poderia sim, pra mim seria aprofundar. Interdisciplinaridade seria aprofundar os outros conhecimentos [...]</p> <p>[R2.ID.L2]</p> <p>[...] mas na Interdisciplinar mesmo, na nossa mente é pra se aprofundar [...] não é simplesmente citar.</p>
<p>[P2.ID.L1L2.PQ]</p> <p>Esse nível de interdisciplinaridade complementar diz o seguinte, nível mais elevado, pois carece de complementaridade de duas ou mais áreas disciplinares. Certo? Bom, abordagem com base em questões problematizadoras de determinados contextos com forte necessidade de serem respondidas por duas ou mais áreas disciplinares. [...] Tem alguma pergunta assim na sua sequência didática? [...]. Dá pra ir a níveis mais elevados (Interdisciplinaridade)?</p>	<p>[R3.ID.L1]</p> <p>Bom, eu não vejo como, porque eu não tenho capacidade pra envolver interdisciplinaridade. Entendeu? Pra mim, eu ainda [...] afirmo, aprofundar nem que seja esse conhecimento supérfluo. Entendeu? Só citar, que pra mim é citar. Eu não sei.</p>

Embora a participação de L2 na discussão tenha se restringido a uma pequena fala ainda é possível perceber, vide quadro 9, que ambos, L1 e L2, na pós-análise da sequência didática, parecem compreender que não conseguiram atingir na elaboração da SEA a interdisciplinaridade em níveis mais elaborados, níveis (1,II,b,ib), a ID heterogênea, e (1,II,c,ic), ID complementar. Evidente que não é possível afirmar que tais licenciandos não compreendam sobre ID, contudo, é perceptível que não elaboraram a SEA com essas características porque julgaram que estes níveis são mais difíceis de contemplar nas sequências didáticas, vide [R3.ID.L1]. A fala de L2 mostrou, vide recorte [R2.ID.L2], que para atingir tais níveis é necessário aprofundar a abordagem de outras áreas disciplinares não ficando no nível da simples citação. Esse argumento parece se aproximar do que afirma L1, pois este argumenta que é necessário aprofundar em conhecimento, ir além do conhecimento dito supérfluo.

A análise das falas dos licenciandos L3 e L4, autores da SEA Termoquímica, sobre a interdisciplinaridade consta no quadro 10.

Quadro 10. Discussão da tendência Interdisciplinaridade da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P1.ID.L3L4. PQ]</p> <p>[...] na parte interdisciplinaridade diz que aborda um contexto como uma única área disciplinar, então significa dizer que a sua sequência didática não é interdisciplinar?</p>	<p>[R1.ID.L3]</p> <p>Certo</p>
<p>[P2.ID.L3L4. PQ]</p> <p>Por quê?</p>	<p>[R2.ID.L3]</p> <p>Porque não, ela não é não [...] traz no desenvolvimento um pouco, mas muito pouco mesmo de Física [...] e muito pouco de Biologia, mas é quase que nulo [...]</p> <p>[R3.ID.L3]</p> <p>Não por favorecimento [...] a gente fala de condução térmica, essa parte é mais vista em Física [...] e aquela parte de Biologia, que a gente fala da temperatura do corpo, mas aquela parte não foi muito aprofundada, então eu caracterizo só como uma única disciplina, que foi só dado importância mesmo a termoquímica [...] o que teve de Biologia foi praticamente nulo.</p>
<p>[P3.ID.L3L4.PQ]</p> <p>Você pretende reestruturar alguma coisa, pensar eu um grau mais interdisciplinar?</p>	<p>[R4.ID.L3]</p> <p>Na reformulação acho que vai ter agora um pouco de História, da Revolução Industrial [...] vai falar da primeira máquina vapor, então, eu creio que quando falar da primeira máquina a vapor, esta falando de Revolução Industrial e logo é história [...]</p>
<p>[P4.ID.L3L4.PQ]</p> <p>Dá pra você abordar os conhecimentos que você falou um pouco mais aprofundado? Você acha que dá?</p>	<p>[R5.ID.L3]</p> <p>Acho que não muito, aprofundar não, porque ela esta com um pouco de história, e esta com [...] um pouco de biologia também, nessa questão de temperatura [...] em temperatura do corpo, entendeu? Porque a gente fala de temperatura do corpo, então querendo ou não entra um pouco em biologia.</p> <p>[R6.ID.L4]</p> <p>A questão da febre, querendo ou não é um pouco de biologia, ai esta tendo mais essa relação aprofundada dessa vez [...] Eu creio que dê pra aprofundar um pouco.</p>

Assim, como L1 e L2, L3 e L4 argumentam que para atingir um nível menos trivial de ID é necessário aprofundar um pouco mais algumas áreas disciplinares, por exemplo, em [R4.ID.L3], quando L3 cita a questão de abordar um pouco mais da História da Revolução Industrial. Já L4 concorda que é necessário aprofundar quando argumenta que os conhecimentos da área da biologia para abordar a temperatura corpórea deve ser mais aprofundados, vide [R6.ID.L4].

Aparentemente L1, L2, L3 e L4 concordam que há a necessidade de avançar em conhecimentos de outras áreas disciplinares, ao menos no nível do Ensino Médio. A fim de possibilitar a discussão também os argumentos de L5 e L6 apresenta-se o Quadro 11.

Quadro 11. Discussão da tendência Interdisciplinaridade da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L5 e L6
<p>[P1.ID.L5L6.PQ]</p> <p>As perguntas que estão na problematização [...] podem ser respondidas somente por questões químicas? Elas precisam de outras questões?</p>	<p>[R1.ID.L6]</p> <p>Além da Química a História?</p> <p>[R2.ID.L5]</p> <p>[...] então a Física de que forma, eu não consigo enxergar envolvendo outras áreas aí a não ser a Química e a História, é essa a questão entendeu? Como eu iria responder a questão de fusão e fissão envolvendo quais disciplinas, quais outras áreas vocês tão querendo dizer aí?</p>
<p>[P2.ID.L5L6.PQ]</p> <p>Você diz que é heterogênea, abordagem não aprofundada do conhecimento de outras áreas disciplinares subjacentes com intuito de ajudar a entender um contexto.</p>	<p>[R3.ID.L5]</p> <p>Eu não acho que foi aprofundada</p>
<p>[P3.ID.L5L6.PQ]</p> <p>Na sequência didática de vocês o conhecimento abordado de outras áreas disciplinares responde as questões que vocês problematizam?</p>	<p>[R4.ID.L5]</p> <p>[...] o que eu entendi [...] aprofundada no sentido que [...] desse muita ênfase [...] comparando-se com o conhecimento químico envolvido, entendeu?</p>
<p>[P4.ID.L5L6. PQ]</p> <p>Agora a pergunta crucial aqui é o seguinte, quando omitidos os conhecimentos compromete a abordagem conceitual e contextual, se você tirar esse conhecimento de outra área...</p>	<p>[R5.ID.L5]</p> <p>Compromete! Tirou as pernas da sequência, não anda.</p> <p>[R6.ID.L6]</p> <p>Abordagem não aprofundada de conhecimentos de outras áreas disciplinares subjacentes com intuito de ajudar a entender um contexto [...] então no caso está certa.</p>

Em resposta a questão inicial, como se percebe por [R1.ID.L5] do quadro 11, o licenciando L5 argumenta que não consegue perceber outras áreas disciplinares na problematização inicial além de História. Ele destaca que não concebe outras áreas do conhecimento para responder uma especificidade da Química, no caso os conceitos de fusão e fissão nuclear. Então, logo pondera que outra área disciplinar não foi abordada de forma aprofundada, ou seja, problematizada no nível das questões. No recorte seguinte, [R2.ID.L5], L5 é enfático ao dizer que não abordou outras áreas disciplinares de forma mais profunda. No recorte [R3.ID.L5] percebe-se nitidamente que esse licenciando em questão entende que os outros conhecimentos devem ser abordados com mesmo grau de importância que se trata os

da Química. Importante afirmar que grau de importância não presume abordagens quantitativas equivalentes. Isso fica evidente quando L6 pondera que o conhecimento a ser abordado precisa contribuir para a compreensão do contexto problematizado, vide [R4.ID.L6] do quadro 11.

Tratando da tendência cotidiano (CD) o modelo Grafo apresenta a aresta (2,II,c,iic) como aquela que representa a categoria de nível mais elevado. Esta infere que o cotidiano seja problematizado com conhecimento químico visando interpretações para provocar transformações de cunho social, ambiental e econômico (LUTFFI, 1992; LUTFI, 1997; SANTOS, 2008).

A discussão com base na análise da disposição Cotidiano das três SEA produzidas é apresentada nos quadros 12, 13 e 14.

Quadro 12. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
[P1.CD.L1L2.PQ] E cotidiano?	[R1.CD.L1] [...] respondi que contexto apresentado inicialmente com vista a ser estudado com conhecimento científico [...] Por que o contexto apresentado inicialmente [...] trabalhamos água do mar [...] eu penso assim, que é trabalhar tudo sobre água do mar, então, quando entrou pilha a gente não desenvolveu nada [...] relacionado à água do mar [...]
[P2.CD.L1L2.PQ] Sua opinião	[R2.CD.L2] Mas iremos melhorar isso ai, pra tentar encaixar de acordo com a água do mar, minha visão é essa...

Embora a fala mais evidente seja do licenciando L1, vide recorte [R1.CD.L1] quadro 12, na discussão da tendência Cotidiano, parece ser comum a ideia que a SEA Eletroquímica apresentou o nível representado pela aresta (2,II,b,ib), ou seja, um contexto com vistas a ser explorado inicialmente, porém, não passando de um tema para servir para abordar mais detidamente conceitos químicos, uma espécie de douramento da pílula (LUTFFI, 1992).

O reconhecimento de que é necessário reformular a SEA para atingir o nível representado pelo esquema (2,II,c,ic) é perceptível na fala relacionada ao esquema representativo da fala de L2, recorte [R2.CD.L2].

Quadro 13. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P1.CD.L3L4. PQ]</p> <p>E com L3, você diz aqui que sua sequência didática aborda [...] que ela apresenta um contexto a ser abordado, mas é com questões tangenciadas pelo conhecimento no qual não visa a interpretação e transformação. Diz que é motivacional e fugaz</p>	<p>[R1.CD.L3]</p> <p>[...] você tem que levar em consideração que foi a primeira sequência [...] a gente não tinha o nível de leitura que teve quando foi fazer essa segunda [...] Então a gente acabou se perdendo um pouco no tema, [...] fez a problematização e depois [...] conteúdo se perdeu, fugiu da contextualização do tema problematizador [...] o experimento não tinha relação com o cotidiano.</p>
<p>[P2.CD.L3L4.PQ]</p> <p>Você acha que [...] agora vai mudar muita coisa?</p>	<p>[R2.CD.L4]</p> <p>A gente já mudou toda</p> <p>[R3.CD.L3]</p> <p>As questões problematizadoras sofreram mudanças [...] ficou um pouco delas [...] foram restruturadas.</p> <p>[R4.CD.L4]</p> <p>Temos que terminar ainda</p>

O licenciando L3 é categórico ao afirmar que não tinha um nível de entendimento sobre a tendência Cotidiano, vide corte [R1.CD.L3] quadro 13, portanto reconhece que se perdeu na abordagem temática. Ele é mais enfático neste sentido quando afirma que as questões problematizadoras fundamentais para abordagens de Cotidiano mais elaboradas estão sofrendo reformulações. L4 concorda com a reformulação necessária, como se pode verificar em [R2.CD.L4].

Quadro 14. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L5 e L6
<p>[P1.CD.L5L6.PQ]</p> <p>E sobre Cotidiano? Como é que está a sequência de vocês? Segundo a avaliação tá contexto apresentado ao longo da abordagem com vistas a ser estudado com conhecimentos científicos. Concordam? (...) vocês acham que os alunos que trabalham com vocês com essas sequências didáticas, conseguiria emitir um juízo, teria uma visão crítica sobre isso?</p>	<p>[R1.CD.L5]</p> <p>Eu acho [...] Eu acho porque no decorrer da sequência [...] você vai ressaltando o lado positivo e o lado negativo do uso da radioatividade.</p>
<p>[P2.CD.L5L6.PQ]</p> <p>[...] você tem dois lados, o lado que ela é importante, mas tem o lado que ela pode ser prejudicial, seus alunos teriam como debater sobre isso? Os alunos que trabalham com essa sequência?</p>	<p>[R2.CD.L5]</p> <p>Sim</p>



<p>[P3.CD.L5L6.PQ]</p> <p>Por quê?</p>	<p>[R3.CD.L5]</p> <p>Porque no decorrer da aplicação da sequência, de acordo como ela foi trabalhada, os alunos vão chegar [...] eles vão chegar na opinião que, se você usa corretamente a radioatividade, é benéfico para o ser humano, entendeu? Você pode usar a radioatividade, mas com todos os cuidados.</p> <p>[R4.CD.L3]</p> <p>Acho que não é assim, que eles podem ter uma opinião formada, mas pra eles ter uma opinião concreta mesmo, a sequência deveria ter um conhecimento muito maior da produção de energia, não só da usina.</p>
<p>[P4.CD.L5L6.PQ]</p> <p>Dá pra fazer essa discussão nessa SEA?</p>	<p>[R5.CD.L3]</p> <p>Acho que dá</p> <p>[R6.CD.L5]</p> <p>Mas aí se você acrescentar a questão [...] da utilização de usinas nucleares não é? Porque a gente não fez essa abordagem [...] a gente não falou de energia através da radioatividade.</p> <p>[R7.CD.L6]</p> <p>Se no caso eu inserir na minha unidade também a abordagem das usinas nucleares? Além das bombas as usinas?</p>
<p>[P5.CD.L5L6.PQ]</p> <p>Não estou falando pra você colocar as usinas. Quer dizer, tem como você alguma outra, dentro da sua sequência didática, algum outro contexto, alguma outra situação, que ao final do processo, seus alunos consigam entender o que fusão e fissão nuclear, mas consigam perceber que o uso é benéfico ou maléfico, dependendo do contexto, ter uma opinião crítica formada sobre isso. É possível? Se é possível você atingiu o nível mais elevado de Cotidiano</p>	<p>[R8.CD.L6]</p> <p>Então, a sequência didática, na forma como ela está, ela não tem condições desse aluno, ela não dá condições, eu acho, essa é minha opinião.</p> <p>[R9.CD.L5]</p> <p>Que não consiga ter uma opinião crítica, bem estruturada, mas que tenha ideia, que eu acho que daria pra formar opinião, os alunos sim, eu acho, utilizando essa sequência.</p> <p>[R10.CD.L6]</p> <p>Eu acho que a sequência didática não dá pra argumentar isso, há falhas nesse aspecto.</p>

No que tange a tendência Cotidiano, quadro 14, é apresentado inicialmente o ponto de vista dos licenciandos L5 e L6 sobre a abordagem dessa disposição em suas SEA, vide pergunta [P1.CD.L5L6. PQ]. A pergunta remete a questão do desenvolvimento de atitudes e valores como um pressuposto da transformação social. L5 afirma que acha que sim, ver corte [R1.CD.L5], aponta ainda que a abordagem da SEA, nessa etapa, vide recorte [R3.CD.L5], permitiu questionamentos prós e contras sobre o uso da radioatividade. Interessante que a fala do licenciando L3, autor de outra SEA, é discordante, pois ele acha que para tal é necessário um aprofundamento, episódio retratado no recorte [R4.CD.L3].

É perguntado se é possível realizar essa discussão na SEA, episódio [P4.CD.L5L6. PQ], então, L3 e L5 respondem que é possível. A fim de provocar o entendimento para L6, o pesquisador apresenta a pergunta se é possível alunos do ensino médio entender sobre fusão e fissão e ainda perceberem o uso benéfico ou maléfico destas, o que caracteriza compreensão do nível mais elevado de Cotidiano (2,II,c,ic). Neste sentido, L5 e L6 respondem que sim, [R8.CD.L6] e [R9.CD.L5], eles argumentam que são necessárias novas reformulações para tal.

Ao final da discussão sobre a tendência Cotidiano com os licenciandos parece evidente que todos concebem suas SEA em ideias menos elaboradas apontando para possíveis reformulações das mesmas.

Tratando da disposição História da Ciência, ao olhar para o modelo grafo, verifica-se que a abordagem mais elaborada da SEA seria, conforme esquema (3,II,c,ic), apresentar debates e controvérsias científicas em meio ao estudo de conceitos químicos, explorando ainda questões extra científicas nesses contextos (MATTHEWS, 1995; PEDUZZI, 2001; FREIRE-Jr., 2002).

A discussão com base na análise da tendência História da Ciência das três SEA produzidas é apresentada nos quadros 15, 16 e 17.

Quadro 15. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
[P1.HC.L1L2.PQ] E História?	[R1.HC.L1] História eu falei o que?
[P2. HC.L1L2.PQ] Diz aí que História aborda o contexto histórico, apresenta um feito histórico de cientistas.	[R2.HC.L1] No caso que é um texto que tem na sequência didática, que é sobre pilhas, fala um pouco sobre Daniel, sobre a pilha de Alessandro Volta. Só isso, mais nada. Muito simples, é muito pouco. Não é dizer que tem história [...] a gente precisa muito melhorar essa parte aí sobre pilha, que esta muito devagar.

A análise prévia da SEA realizada por L1 e L2 mostra que a sequência didática apresenta uma abordagem histórica com vistas a vangloriar grandes feitos de cientistas. Essa caracterização é possível com base no esquema grafo (3,II,a,ia). No entanto, na discussão inicial sobre a tendência HC na SEA elaborada, L1 e L2, acabam deixando transparecer que essa visão não é a mais interessante em um material didático. L1 é categórico ao afirmar que a

SEA apresenta muito pouco de HC, carecendo de reelaborações para alcançar níveis mais elaborados, vide quadro 15 recorte [R2.HC.L1]. L2 não comenta a análise realizada por eles.

Quadro 16. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P1. HC.L3L4.PQ]</p> <p>Na sua fala você diz que na sua sequência didática não tem História</p>	<p>[R1.HC.L3]</p> <p>Então, não tem por isso que vai entrar primeira máquina a vapor.</p> <p>[R2.HC.L4]</p> <p>Isso.</p>
<p>[P2. HC.L3L4.PQ]</p> <p>Como é que vocês pretendem usar a máquina a vapor? Tem Química, na história da Máquina a Vapor?</p>	<p>[R3. HC.L3]</p> <p>[...] a gente vai trabalhar a maquina vapor, como ela foi usada no passado, o carvão vai transformar energia térmica em energia mecânica [...] depois a gente vai falando dos outros vários tipos de energia [...]</p>
<p>[P3. HC.L3L4.PQ]</p> <p>[...] um pouco a maquina a vapor para explicar que conceito?</p>	<p>[R4.HC.L3]</p> <p>[...] o conceito de calor mesmo, pois foi lá que a energia térmica surgiu, calor e energia térmica, basicamente isso.</p>
<p>[P4.HC.L3L4.PQ]</p> <p>[...] vocês acham que precisam fazer algumas discussões sobre interdisciplinaridade, História da Ciência, vocês precisavam ver mais alguma coisa?</p>	<p>[R5.HC.L3]</p> <p>Eu creio que mais História da Ciência que Interdisciplinaridade [...] Porque eu creio que Interdisciplinaridade não seja um negócio tão complicado de se fazer não. Acho que se você trabalhar sua sequência da maneira correta a interdisciplinaridade vai ocorrer naturalmente. Eu acho.</p>

Os licenciandos L3 e L4 de antemão já argumentam que na SEA elaborada por eles não há uma abordagem histórica, representação (3,I), por este motivo, vão abordar a Máquina a Vapor, como percebe-se nos recortes [R1.HC.L3] e [R2. HC.L4] do quadro 16.

Uma vez perguntados como pretendem abordar a História da Ciência, vide pergunta [P2. HC.L3L4.PQ], L3 responde que irá acrescentar na reformulação da SEA como o desenvolvimento da Máquina a Vapor contribui para o entendimento do conceito de energia calorífica. Esse argumento é facilmente percebido nas falas [R3.HC.L3] e [R4. HC.L3]. L3 enfatiza isso ao afirmar que é necessário mais História da Ciência que Interdisciplinaridade.

Na primeira análise da SEA Radioatividade os licenciandos concluem que a SEA, neste momento, apresentava o arranjo (3,II,a,iii), o que a caracteriza o material na abordagem histórica como feitos dos cientistas enfatizando mais detidamente a obra de um grande cientista. Similar aos graduandos L1 e L2, percebe-se que os licenciandos L5 e L6

conseguiram abordar na SEA uma questão histórica com tendência a salientar a descoberta como feito de grandes cientistas (PEDUZZI, 2001).

Quadro 17. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L5 e L6
[P1.HC.L5L6.PQ] E sobre História da Ciência?	[R1.HC.L3] É o 3
[P2.HC.L5L6.PQ] [...] detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos e citando outros que não obtiveram.	[R2.HC.L6] Apresenta a evolução científica dos conceitos da época considerando as mudanças de paradigmas.
[P3.HC.L5L6.PQ] Da pra fazer isso nessa sequência?	[R3.HC.L6] [...] sim, na minha opinião isso é possível.
[P4.HC.L5L6.PQ] Será que houve debate entre Marie Curie e..., alguma discussão na época, Marie Curie e Becquerel, outros cientistas que debateram isso?	[Recorte 4.HC.L3] Pelo que eu li não. [Recorte 5.HC.L6] O que acontece, a questão aí que passa é que, pelo menos foi o que eu entendi, um vem na sequência do outro. Um fala uma coisa aí vai lá outro que tá de acordo, é meio que uma sequência.
[P5.HC.L5L6.PQ] [...] mas você acha que é assim L6? Linear?	[R6.HC.L6] Não exatamente. [R7.HC.L3] Nos artigos que a gente leu não tem falando que eles debateram não. [R8.HC.L5] É [R9.HC.L6] Por isso que eu estou dizendo, pelo no que eu li, eu acho também eles apresentaram em sequência, mas daí a chegar e concordar eu acho que não. Acho que o que acontecia, um pensava, um tinha uma ideia, descobria uma coisa o outro [...] lá em outro projeto, ou até mesmo, entrando em consenso [...]
[P6.HC.L5L6.PQ] Mas onde que Marie Curie Avança? [...] O que ela pega como base? Quando você estuda dessa forma, você esta problematizando os momentos históricos, não fica algo linear com Valéria esta apontando, assim algo sequencial [...] Não foi assim Becquerel produziu conhecimento, ai Marie Curie pega linear esse conhecimento que agora é meu [...]	[R10.HC.L3] Pra fazer isso deveria ter um artigo mais, assim [...] com esses debates [...] Na questão de Rutherford ele esta nesse tratamento, só que ..

<p>[P7.HC.L5L6.PQ]</p> <p>O modelo dele (Rutherford), [...] ele chega ao modelo exatamente pelo conhecimento de radioatividade que é obtido na época.</p>	<p>[R11.HC.L3]</p> <p>Só que a leitura que a gente tem [...] das informações que a gente encontrou não há profundidade [...] não da pra fazer um aprofundamento.</p> <p>[R12.HC.L5]</p> <p>[...] Marie Curie ela já vinha trabalhando, ela já tinha uma linha de pesquisa [...], por exemplo, pra o estudo de Becquerel, a questão dos raios, mas não cita o que ela vinha fazendo antes, pelo menos o material que a gente utilizou era assim [...]</p>
---	--

Embora a análise tenha se dado nessas bases, as falas dos licenciandos em questão demonstram que eles já esperam reformulações na SEA. Uma vez perguntados sobre HC, vide pergunta [P1. HC.L5L6. PQ] e recortes [R1. HC.L3] e [R2. HC.L6] do quadro 17, tanto L3 quanto L5 fazem menção a níveis mais elevados de HC, pois as arestas (3,II,c,ic) e (3,II,c,iic) configuram esses níveis.

Uma vez perguntados sobre a possibilidade de se alcançar esse nível da SEA, pergunta [P3. HC.L5L6. PQ], L6 responde prontamente que isso é possível, [R3. HC.L6]. A pergunta é enfática ao colocar em discussão se ocorreram debates entre os cientistas que trabalharam com a radioatividade na época, como se percebe em [P4. HC.L5L6. PQ]. Ao ler os demais recortes das falas dos licenciandos L3, L5 e L6 verifica-se que são categóricos ao argumentarem que não verificaram isso no material base para elaboração da SEA radioatividade, ou seja, parece que aos olhos destes, são praticamente inexistentes materiais que apresentem uma abordagem histórica problematizadora sobre o desenvolvimento da radioatividade o que dificulta em muito a elaboração de materiais com visões mais elaboradas de HC.

Com base na análise realizada das falas dos licenciandos na primeira reunião do grupo focal, é possível inferir que eles entenderam que suas SEA não apresentaram ideias mais complexas das três tendências consideradas no estudo. Sendo que em alguns casos a disposição nem mesmo configurou nos materiais, como foi o caso da interdisciplinaridade. Neste momento, o único resultado concreto para discutir é que os futuros professores em questão aparentam ter ampliado suas ideias acerca das possibilidades de como eles próprios podem reestruturar suas SEA em bases mais hierarquicamente mais elaboradas.

Como já apontado, logo após esse primeiro encontro para coleta de dados os licenciandos partiram para as reelaborações das três SEA, então, foi sugerido que ocorresse um segundo encontro no formato do Grupo Focal novamente após um período corrido de 60 dias. Esse é um ponto crucial da pesquisa, pois é nessa fase que se configurou o GCAP da

pesquisa, ou seja, os seis licenciandos oriundos de ESEQII começaram a se reunirem juntos ao pesquisador ora professor formador visando reelaborações e novas aplicações das SEA em ESEQIII. Então, passou a coexistir um grupo de seis estudantes de licenciatura, que juntos passaram a frequentar reuniões praticamente semanais paralelas às aulas do curso de Química em estudo.

A importância das reuniões do GCAP da Pesquisa nesse período de discussões foi problematizar as próprias falas dos licenciandos sobre os entendimentos encontrados nas SEA das ideias das três tendências em questão. Assim, neste momento, o pesquisador procurou enquanto formador suscitar reflexões sobre as possibilidades de como os próprios poderiam reestruturar suas SEA em bases mais elaboradas das Disposições Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Química.

Portanto, somente após esse período e com as três SEA reformuladas realizou-se o segundo encontro do grupo focal, este também com cerca de duas horas gravadas em áudio. Assim, nessa reunião foram discutidas também questões referentes às reelaborações das SEA, objetivando aplicação na disciplina ESEQIII, o que compreende a etapa EPII de Nurkka (2008). Neste momento, discutiram-se questões acerca de como as tendências Cotidiano, HC e Interdisciplinaridade foram consideradas nas reelaborações, principalmente, no campo das distinções existentes em cada uma das disposições empregadas.

#### **4.3.2 Segundo encontro para coleta de dados**

No segundo encontro do grupo focal aconteceu para a discussão pós-aplicação SEA na segunda etapa (EPII), visando discutir as novas reformulações para uma possível reaplicação das SEA. Isso porque logo após a primeira reunião do grupo os licenciandos iniciaram as reelaborações das três SEA. Frisando que esse segundo encontro de coleta de dados, com cerca de três horas gravadas em áudio, foram discutidas questões referentes às reelaborações das SEA, objetivando reaplicação no EPII. O intuito também neste momento foi realizar uma discussão sobre Cotidiano, História da Ciência e Interdisciplinaridade procurando problematizar como essas tendências foram consideradas nas reelaborações. A tônica foi debater sobre as possibilidades e perspectivas para a exploração ou não de níveis mais elevados das disposições do ensino de Ciências nos materiais didáticos.

Iniciamos a discussão das falas dos licenciandos sobre a Interdisciplinaridade e seus materiais. O quadro 18 apresenta os recortes de falas que retratam melhor as ideias sobre ID.

Quadro 18. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
[P3.ID.L1L2.PQ] E sobre a Interdisciplinaridade?	[R4.ID.L1] [...] agora a gente não conseguiu ainda desvendar realmente como colocar, dá pra trabalhar física, mas como [...]
[P4.ID.L1L2.PQ] O Cotidiano não ajuda?	[R5.ID.L1] [...] é insegurança ainda, entendeu? Dá pra trabalhar Física, na questão de fazer a eletrólise do mar também, que usa pilha lá, tem essa questão da DDP, do potencial da pilha, e na questão de pilhas também, o assunto de pilhas... [R6.ID.L2] Iremos ver.

Os Licenciandos L1 e L2 na ocasião do primeiro encontro apontaram que era necessário reestruturações em sua SEA a respeito da Interdisciplinaridade, assinalando inclusive que as ideias dessa disposição deveriam ser mais bem exploradas na reformulação. Não obstante, segundo suas falas, parece que essa preocupação na elaboração de sequências didáticas não foi simples. O primeiro indício dessa constatação vem em virtude da fala de L1, vide recorte [R4.ID.L1] quadro 18, no qual ele argumenta que não conseguiu, por exemplo, acrescentar a física na SEA. O mesmo licenciando, como se percebe pelo recorte [R5.ID.L1], comenta que não se sente seguro e que precisa de mais elementos para trabalhar melhor essa tendência na sua SEA. Essa linha de pensamento parece ser a mesma de L2, pois ele, como aponta o recorte seguinte, R6.ID.L2], concorda com L1.

No caso da Interdisciplinaridade para L1 e L2 parece que a questão não se trata de desconhecer sobre os níveis de ID e sim sobre a forma de explorá-la na SEA. Em contrapartida, para L3 e L4, essa possibilidade parece ter sido contemplada. Conforme verifica-se pelo quadro 19, recortes [R7.ID.L3] e [R9.ID.L4]. Nos recortes de fala percebe-se que a SEA de L3 e L4 explorou outras áreas disciplinares além da Química, pois argumentam, por exemplo, que se as áreas disciplinares Física ou a História exploradas na sequência forem suprimidas do material a SEA perderá complementemente o sentido, sem condições de aplicá-la.

A princípio não seria prudente afirmar já se trata de níveis mais elevados de Interdisciplinaridade, mas ao se debruçar sobre o argumento de que a discussão do calor específico pode ser abordada também pela ótica da física parece ser um indício de que a Sequência de Ensino Aprendizagem esteja contemplando níveis mais complexos como a

categoria que necessita complementaridade entre duas ou mais áreas com abordagens problematizadoras (POMBO, LEVY e GUIMARÃES, 1993; FOUREZ, 1997; SANTOS, CORTES Jr. e BEJARANO, 2011). Essa ideia é percebida na fala do licenciando L4 como pode ser visto no recorte [R9.ID.L4] do quadro 19.

Ainda se tratando de L3 e L4, quando foram perguntados, [P7.ID.L3L4. PQ], sobre possíveis reestruturações na SEA, L3 explanou que irão olhar mais para a história enquanto área disciplinar por conta de desejarem explorar mais a Revolução Industrial na reelaboração da SEA Eletroquímica.

Quadro 19. Discussão da tendência ID da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P5.ID.L3L4.PQ]</p> <p>Podem falar pra mim, o que reelaboraram [...] podem falar abertamente.</p>	<p>[R7.ID.L3]</p> <p>[...] a primeira sequência tinha física e química, só, na reformulação [...] tem Física, Química, Biologia e História [...] se eu tirar História [...] não perco a sequência toda [...] perco uma ou duas aulas [...] é bem dependente da História, da Física, se eu tirar [...] não perco a sequência toda, mas [...] perco as primeiras aulas [...] as três primeiras.</p>
<p>[P6.ID.L3L4.PQ]</p> <p>[...] isso compromete de alguma forma?</p>	<p>[R8.ID.L3]</p> <p>Compromete totalmente, porque [...] eu tenho que reformular tudo [...] eu perco aulas da sequência [...] não daria pra ser dada [...] toda. Então, avançou nisso, não é isso L4?</p> <p>[R9.ID.L4]</p> <p>[...] tirando tanto a História como a Física, como a Biologia, vai acabar alterando, por que a gente começa com a questão da Revolução, das máquinas a vapor, da Revolução Industrial [...] no caso de tirar História [...] vai reformular tudo [...] do experimento [...] os alunos na passada (primeira SEA), a maioria [...] apresentava [...] como se fosse Física [...] condutividade térmica [...] a gente tentou mudar pra ele explicar de acordo com calor específico [...] deixa mais evidente que é pelo calor específico no caso.</p> <p>[R10.ID.L3]</p> <p>Até porque ele conduz mais rápido [...] é um bom condutor porque depende do calor específico.</p>
<p>[P7.ID.L3L4.PQ]</p> <p>Você pretende reestruturar alguma coisa?</p>	<p>[R11.ID.L3]</p> <p>Na reformulação acho que vai ter agora um pouco de história, da Revolução Industrial, um pouco, assim eu creio que aborde, porque vai falar da primeira máquina vapor, então, eu creio que quando falar da primeira máquina a vapor, esta falando de Revolução Industrial e logo é História.</p>



Encaminhando a discussão para os comentários de L5 e L6 sobre ID, Quadro 20, percebe-se muita similaridade com as falas dos licenciandos anteriores.

Quadro 20. Discussão da tendência ID da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L5 e L6
[P5.ID.L5L6.PQ] E sobre a [...] interdisciplinaridade, que áreas estão sendo contempladas, em relação a primeira SEA?	[R7.ID.L6] História e Química. [R8.ID.L5] Física também.
[P6.ID.L5L6.PQ] Em que nível que aparece essas áreas aí? Além da Química? Em que nível que esta História? Em que nível que esta Física? [...] Nível de profundidade que esta na SEA.	[R9.ID.L5] Há superficial professor, não foi aprofundado não. [R10.ID.L3] Acho que História não. Se tirar História acaba com a sequência.
[P7.ID.L5L6.PQ] É essa a questão, se compromete a sequência, então em que nível que esta isso? Então tem um grau elevado de importância aí, no caso aí a História, e Física se tirar?	[R11.ID.L3] [...] Física está trabalhando lado a lado com a Química [...] átomo, modelo atômico, essa questão, física está sempre... e a gente trabalha coisas que trabalha na química e na física, então, se tirar Física vai acabar tirando a Química também [...]
[P8.ID.L5L6.PQ] O que vocês acreditam que melhorou de fato na sequência didática e o que não deu pra melhorar? E por quê?	[R12.ID.L6] [...] na sequência passada, na sequência anterior, agente não dava tanta importância a Becquerel, a Marie Curie, nessa sequência a gente vai trabalhar realmente as contribuições do que na sequência passada, pode até ter sido abordado, mas não vem informando.

Uma vez perguntados sobre as outras áreas disciplinares na SEA e o nível que se encontram, vide [P6.ID.L5L6. PQ], L5 responde que a abordagem ainda é superficial como verifica-se no recorte [R9.ID.L5]. Porém, após estudo de L3 sobre a SEA Radioatividade, ele relata, como aponta o recorte [R10.ID.L3], que a História enquanto área disciplinar é fundamental na estrutura do material didático em questão.

Com base na fala de L3 foi perguntado, mais uma vez como se percebe pelo recorte [P7.ID.L5L6. PQ]. Em resposta L6 esclarece que há contribuições importantes não somente da História, mas também da Física, como é percebido no recorte [R11.ID.L3].

Quando perguntados sobre o que a SEA Radiatividade melhorou em relação a primeira elaboração, pergunta [P8.ID.L5L6. PQ], L6 explana que a importância atribuída aos episódios

históricos trouxe substancial melhora para a reelaboração do material didático, vide [R12.ID.L6]. Esse fato apenas evidencia que ao Licenciandos em questão estão buscando meios para atingir níveis mais complexos de Interdisciplinaridade, embora pareça ocorrer a severa contribuição da tendência História da Ciência para a SEA e não necessariamente um avanço quanto a Interdisciplinaridade.

O que fica evidente quanto aos licenciandos do Grupo Focal no que tange a tendência Interdisciplinaridade é que estão na busca de superar níveis menos triviais de Interdisciplinaridade. Isso traz um raciocínio importante, é possível uma SEA contemplar níveis mais elaborados de Interdisciplinaridade? Uma explicação possível para tal constatação pode estar no fato dessa tendência ser entendida de diferentes perspectivas. Neste sentido, Berti (2007) argumenta que a Interdisciplinaridade é polissêmica e que entre professores, pesquisadores e documentos oficiais existem diversos entendimentos para essa disposição do Ensino de Ciências.

Talvez não seja essa a questão central, mas é perfeitamente aceitável que essas perspectivas diferenciadas possam de certa forma afetar o modo como os licenciandos olham para a Interdisciplinaridade em seus materiais didáticos, o que resultam em dificuldades para explorar ideias mais complexas de ID nas SEA.

A discussão a partir da análise do Cotidiano das três SEA produzidas é apresentada nos quadros 21, 22 e 23.

Quadro 21. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
<p>[P3.CD.L1L2.PQ]</p> <p>E a relação com o Cotidiano?</p>	<p>[R3.CD.L2]</p> <p>[...] quando buscou trabalhar água do mar, pra trabalhar o conteúdo de eletroquímica em sala de aula, percebemos o leque que esse tema, a relação desse tema no Cotidiano pode proporcionar [...] De início a sequência traz o seguinte, [...] o texto problematiza, retrata a água do mar [...] só que durante a aplicação nós percebemos que o texto não se encaixou perfeitamente, precisou ser melhorado e também as questões [...] problematizadoras.</p> <p>[R4.CD.L1]</p> <p>Afinal de contas mudamos toda a nossa problematização inicial.</p>
<p>[P4.CD.L1L2.PQ]</p> <p>E a relação com o Cotidiano ficou mais próxima, ficou</p>	<p>[R5.CD.L2]</p> <p>[...] do texto água do mar, da temática, ficou mais</p>

mais estreita?	estreita [...]
<p>[P5.CD.L1L2.PQ]</p> <p>Retirar água do mar compromete toda a sequência?</p>	<p>[R6.CD.L2]</p> <p>Quebra, porque já conseguimos [...] mas a questão da água do mar é que ela possibilita isso, você tem um leque que você pode trabalhar com eletroquímica [...] se você quer abordar a eletrólise [...] a questão das reações de oxirredução, [...] íons, você vai ter potencial de redução [...] poder trazer a questão de localidades próximas a regiões litorâneas [...] coisa que não é trabalhada no ensino convencional.</p>

Como se pode perceber pelos recortes [R3.CD.L2] e [R4.CD.L1], considerando a tendência Cotidiano, os licenciandos L1 e L2 relatam que foi necessário a reformulação da SEA Eletroquímica, na qual já apontam necessidade de uma completa readaptação da problematização inicial. A problematização é um meio importante para que o Cotidiano possa ser explorado em níveis mais elaborados, no qual ele seja abordado com conhecimento químico visando interpretações para provocar transformações de cunho social, ambiental e econômico (LUTFFI, 1992; LUTFI, 1997). Segundo Lijnse e Klassen (2004), a problematização é necessária para a criação de um cenário de investigação visando justificação teórica com base em hipóteses possíveis.

Quadro 22. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P3.CD.L3L4.PQ]</p> <p>[...] Sobre a tendência Cotidiano.</p>	<p>[R5.CD.L4]</p> <p>[...] A questão do Cotidiano [...] era só usado pra primeira aula e depois perdia, era focada mais no conhecimento científico [...]</p> <p>[R6.CD.L5]</p> <p>Eles conseguem relacionar [...], por exemplo, a questão de absorção e interação de calor [...] falando sobre o sistema de resfriamento do motor do carro, eles conseguem é relacionar a questão, o porquê que, quando aquela água percorre todo o motor ela absorve (calor) quando chega numa hora que ela resfria, eles conseguem visualizar isso.</p> <p>[R7.CD.L4]</p> <p>[...] Depois da máquina a vapor [...], que a gente trabalha [...] transformação da energia, o que é energia térmica, mecânica, depois elétrica [...] trazer essa parte na aplicação das usinas, nas usinas através da reação gerando energia térmica, só que essa parte [...] não surtiu muito efeito [...] a gente vai validar internamente e vamos tentar enxergar onde foi que falhou.</p>

	[R8.CD.L3] Pode ser o costume, acostumados a decorar e aplicar, e você chega com o negócio totalmente diferente, eles ficam meio...
[P4.CD.L3L4.PQ] Mas em termos de Cotidiano [...]	[R9.CD.L3] Avançou, [...] a gente vai rever ainda quais foram os problemas com a validação interna, aí a gente vai ter a uma ideia qual que foi o problema.

Ainda no segundo encontro de coleta de dados, destacado no quadro 22 sobre a tendência Cotidiano, os licenciandos L3 e L4 apresentaram argumentos que apontam problemas com a reelaboração da SEA. Como percebe-se pelo recorte de fala [R5.CD.L4], o licenciando L4, com contribuições da fala de L5 ([R6.CD.L5]), relata que a abordagem da sequência didática ainda estava muita centrada no conhecimento científico. O mesmo licenciando argumenta que, embora eles tenham realizado as reformulações, ainda sim, parece que as modificações não obtiveram o êxito esperado na aplicação em sala de aula. L3 apresenta uma possível defesa para o problema quando argumenta que os alunos do Ensino Médio não estão preparados para abordagens problematizadoras do Cotidiano, vide recorte [R8.CD.L3].

O licenciando L3, perguntado mais uma vez sobre a tendência em questão ([P4.CD.L3L4. PQ]), conforme recorte de fala [R9.CD.L3], enfatiza que em relação a primeira elaboração a segunda versão da SEA avançou, que sofreu reestruturações consideráveis em busca de níveis menos triviais de Cotidiano.

No segundo encontro para coleta de dados os licenciandos L5 e L6 apresentaram argumentos similares aos demais, por que a tendência Cotidiano parece ter sido pensada na SEA Radioatividade na mesma dimensão que ocorreu nas outras duas. Essa orientação parece ser coerente ao se analisar o relato do licenciando L5, como indica o recorte [R11.CD.L5] do quadro 23, quando ele afirma que o uso da História da Química possibilitou aos alunos do Ensino Médio entender fusão e fissão nuclear e como esses dois processos ocorrem em uma usina radioativa. Assim parece que o estudo sobre usinas serve de contexto do cotidiano, o que fornece indicio de uma descrição científica de fatos e processos (LUTFFI, 1992; SANTOS e MORTIMER, 1999; CAJAS, 2001).

Ao serem perguntados, recorte [P7.CD.L5L6. PQ], sobre o papel dos alunos do ensino médio após discussão conceitual sobre a fissão e fusão em possíveis tomadas de decisões, L3 comenta, vide recorte [R12.CD.L3], sobre a necessidade dos estudantes não enxergarem somente aspectos negativos do uso da radioatividade. Essa é uma perspectiva que contribui

para abordagens mais problematizadoras das questões sociais, embora não pareça essa a perspectiva mais contemplada na SEA Radioatividade. Essa impressão torna-se evidente por conta das respostas dos dois licenciandos em questão, nos recortes [R13.CD.L5] e [R14.CD.L6], percebe-se que L5 e L6 afirmam que a SEA está em construção visando esse objetivo. Por sua vez, quando perguntados sobre possíveis avanços da tendência Cotidiano na SEA reformulada, recorte [P9.CD.L5L6. PQ], L5 enfatiza que a nova versão da SEA avança, vide secção [R15.CD.L5].

Quadro 23. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L5 e L6
[P6.CD.L5L6.PQ] E sobre Cotidiano [...]	[R11.CD.L5] [...] o aluno vai saber toda a história da descoberta da radioatividade, o efeito da radioatividade na construção do Modelo de Rutheford [...] vai entender porque ele sofre fissão e fusão [...] pode entrar contextualização na questão das usinas, de fissão, a questão da energia da fusão, porque ainda não existe uma usina de fusão, porque a gente trabalhou na última, mas agora dá para aprofundar mais, [...] Eu acho que deveria incluir realmente essa questão de usinas.
[P7.CD.L5L6 PQ] Então deixa eu fazer uma pergunta pra vocês...Qual é a participação dos alunos [...] em relação, depois que eles tem esse conhecimento científico abordado, contextualizado com questões da fissão e fusão nuclear, no contexto da sociedade [...] que pensamento que ele vai desenvolver depois disso [...] vocês acreditam que esse aluno vai usar esse conhecimento pra alguma coisa?	[R12.CD.L3] [...] a gente percebeu que os alunos sempre levam radioatividade para o lado negativo, acho que trabalhando a questão das usinas vai contribuir para mostrar que tem um lado positivo também aí, se souber realmente usar.
[P8.CD.L5L6.PQ] O aluno que passou [...] por essa abordagem com vocês ele consegue ter um opinião favorável ou contrária ao uso da energia nuclear?	[R13.CD.L5] Com base na sequência anterior? [R14.CD.L6] [...] Acredito que sim [...] Na anterior acho que também, pode não ter de forma tão, de forma tão significativa quanto essa sequência aqui, em relação a essa sequência (SEA reformulada).
[P9.CD.L5L6.PQ] Você quer dizer que essa avança?	[R15.CD.L5] Essa avança, em relação à outra acho que sim.

Há de se ponderar que similar à tendência Interdisciplinaridade os licenciandos parecem que ainda não conseguiram explorar níveis elevados de Cotidiano. Dar ares de que as três

SEA avançam em relação às primeiras versões, alcançando níveis intermediários, mas ainda afastados de estruturas mais complexas de ID e CD.

Tratando da tendência História da Ciência, apresentam-se no quadro 24 as unidades de análise dos relatos dos licenciandos L1 e L2. No tangente a essa disposição fica evidente que os dois estudantes buscam a exploração das controvérsias históricas na reelaboração da SEA Eletroquímica ou pelo menos há essa intenção. Esse intuito é perceptível nos cortes dos relatos [R3.HC.L2] e [R4.HC.L1], onde L2 afirma que há necessidade de inserir na Sequência de Ensino Aprendizagem os estudos históricos sobre a pilha de Alessandro Volta, e L1, deixa a intenção mais latente, quando argumenta sobre a experiência da pilha de Volta e de parte dos estudos de Luigi Galvani, com seus experimentos com pernas de rã. O uso das controvérsias históricas presume um pouco mais de complexidade na elaboração de uma SEA e requer uma abordagem contextualista (MATTHEWS, 1995; OKI, 2000)

Quadro 24. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
[P3.HC.L1L2.PQ] E o papel da História?	[R3.HC.L2]  [...] inserimos um texto em que relata quem foi primeiro cientista a desenvolver a teoria da salinidade dos oceanos e mares [...] tem alguns aspectos da teoria [...] que não trás tudo correto [...] Outro ponto, ao introduzir História, não sei se seria só mera citação, mas a questão do desenvolvimento da pilha de Volta e da pilha de Daniel [...] mas nesse momento, como pilhas, a gente tinha a experimentação pra eletrólise.  [R4.HC.L1]  [...] nós estamos pretendendo reproduzir a pilha de Volta em sala de aula. [...] Se pudéssemos obter as pernas de rãs como fez Volta, demonstrar o que ele fez [...]

Os licenciandos L3 e L4 buscaram acrescentar mais elementos históricos na segunda versão da SEA Termoquímica e fazem isso trazendo para o material a ideia do calórico para abordar o conceito de calor. Esse direcionamento é perceptível nos fragmento de falas [R6.HC.L3], [R7.HC.L5] e [R8.HC.L3] quadro 25, nos quais eles falam da importância de trazer os estudos do calórico a fim de provocar choque de ideias com conceito atual de entalpia nas aulas com alunos do Ensino Médio.

Perguntados mais uma vez sobre a História da Ciência na SEA, pergunta [P6.HC.L3L4.PQ], o licenciando L3 aponta que a abordagem histórica de fato traz melhores contribuições

para a aplicação da SEA Termoquímica, vide recorte [R9.HC.L3], especialmente para a abordagem dos conceitos modernos de termodinâmica. Cabe ressaltar cá que as controvérsias históricas são defendidas em abordagens na sala de aula e contribuem para desmistificar a ideias de cientistas heróis detentores do conhecimento (MATTHEWS, 1995; PEDUZZI, 2001; FREIRE Jr., 2002).

Quadro 25. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P5.HC.L3L4.PQ]</p> <p>E História da Ciência?</p>	<p>[R6.HC.L3]</p> <p>[...] a gente optou por tirar entalpia da sequência didática e trabalhar a questão da teoria do calórico [...] as primeiras ideias de calor, que o corpo tem um fluido chamado calórico, que não tinha massa, não tinha cor [...] discute isso com eles e depois tem a questão perguntando se ele concorda com aquela teoria ou não.</p> <p>[R7.HC.L4]</p> <p>[...] pelo que percebi do questionário se eles concordam ou não (com a Teoria do Calórico). Eles concordam em partes, com a fórmula eles aceitam, [...] essa fórmula <math>Q_{mct}</math> [...], mas quando parte pra questão do fluido, que esse fluido era o responsável (...) com o aumento da sua temperatura, temperatura do seu corpo, aí eles já não concordavam com essa questão.</p> <p>[R8.HC.L3]</p> <p>[...] a gente está quatro aulas discutindo calor, energia térmica, discutindo calor, o que é calor [...] ele vai pelo que os caras escreviam antigamente ou ele vai pelo que ele viu nas quatro aulas. Bom, os que eu vi são contra a teoria, então a questão que a gente usa História da Química é mais pra botar as ideias dos alunos em conflito.</p>
<p>[P6. HC.L3L4.PQ]</p> <p>Mas de qualquer forma é evidente que História da Ciência foi usada na sequência que antes não tinha.</p>	<p>[R9.HC.L3]</p> <p>É, foi usado o foco em CTS mais [...] pra entender melhor essa questão de calor acho que essa parte da História entra, pra deixar o conceito de calor bem claro mesmo, que é questão da fórmula também, porque a termodinâmica só surge depois, aí querer abandonar o <math>Q_{mct}</math>, só que aí a termodinâmica prova que a fórmula dá certo, então, só que a gente não especifica isso pros alunos, porque aí ia que entender termodinâmica, mas pra gente é importante essa informação.</p>

O quadro 26 apresenta as unidades obtidas dos relatos dos licenciandos L5 e L6. Neste quadro podemos perceber que L6, no extrato [R13.HC.L6], argumenta a importância da

existência de uma texto na SEA Radioatividade reformulada que traz informações sobre as contribuições dos cientistas Marie Curie e Antoine Henri Becquerel para os estudos sobre radioatividade, ou seja, se percebe ao menos a tentativa de melhorar sensivelmente a abordagem dos episódios históricos para além da simples citação de obra de cientistas que lograram êxito historicamente (PEDUZZI, 2001).

A fim de buscar mais elementos nessa direção foi perguntado aos licenciandos L5 e L6 sobre os avanços da SEA atual em relação a primeira versão, vide recorte [P9. HC.L5L6. PQ]. Em reposta, recorte [R14. HC.L5], L5 argumenta que a sequência atual traz avanços em relação à anterior, justificando a abordagem do texto que apresenta os episódios históricos de modo não fragmentado. Então, L6 é categórico ao afirmar que o material traz as contribuições dos cientistas que apresentaram os primeiros trabalhos sobre a radioatividade já citados em falas anteriores. Reforçando a questão das contribuições de cada dos cientistas apresentam-se as explicações seguintes de ambos, vide recortes [R15.HC.L6] e [R16.HC.L5].

Quadro 26. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no segundo encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L5 e L6
<p>[P8.HC.L5L6.PQ]</p> <p>O que vocês reelaboraram da sequência e por quê?</p>	<p>[R13.HC.L6]</p> <p>[...] vale ressaltar que esse texto, a abordagem dele tem um contexto histórico [...] enfatizando cada um, a importância da cada um, que foi Marie Curie, Becquerel, qual foi a contribuição realmente que cada um deu pra questão da radioatividade [...]</p>
<p>[P9.HC.L5L6.PQ]</p> <p>Então sobre História da Ciência o que vocês acham que avançou em relação a sequência didática anterior?</p>	<p>[R14.HC.L5]</p> <p>[...] a anterior ficou assim um tanto confuso, que justamente isso, que História da Ciência, estava utilizando um texto e esse texto estava sendo fragmentado no decorrer das aulas. Com relação à História, ficou melhor na questão de que, porque como eu já havia dito esse texto faz uma síntese de toda a história, pra posteriormente abordarmos cada detalhe individualmente, de acordo com cada aula, pra enfatizar melhor essa questão.</p> <p>[R15.HC.L6]</p> <p>[...] na sequência didática anterior todo esse conteúdo, só que não foi dada a devida atenção a cada um como deveria ter sido e agora não, nessa reelaboração a gente tentou sintetizar as aulas, o texto e tentar abordar contribuição que cada um deu [...] é o ponto principal, Marie Curie, Becquerel [...] que o aluno entenda qual foi realmente a contribuição de cada um (cientista) [...]</p> <p>[R16.HC.L5]</p>



	<p>A questão foi que a gente tinha dividido Roentgen, Becquerel e Marie Curie e tinha colocado Ernest Rutheford antes de tudo [...] é a ideia agora, falar de Roentgen [...] aproveita e fala de Marie Curie e Becquerel ao mesmo tempo, nessas duas aulas, porque esse vídeo fala de Becquerel também, aí depois fala de [...] Marie Curie aí fala de Ernest Rutheford [...] o modelo atômico dele, aí então a ideia, por que mudou, aí é melhor, e quando trabalhar o modelo atômico dá para trabalhar partícula alfa, beta e gama, porque é melhor que trabalhar com Becquerel, elas, se encaixa melhor.</p>
--	---

A tendência História da Ciência parece ter alcançado níveis mais complexos nos materiais didáticos dos licenciandos, pois ficou evidente que as SEA trazem elementos que apresentam a evolução científica dos conceitos da época considerando as mudanças de paradigmas. A destacar ainda a SEA Radioatividade, reelaborada pelos licenciandos L5 e L6, que apresenta fortes elementos da exploração da evolução científica dos conceitos considerando as mudanças de paradigmas do desenvolvimento histórico científico em meio a debates e controvérsias em seus contextos extras científicos (MATTHEWS, 1995; OKI, 2000; PEDUZZI, 2001; FREIRE Jr., 2002).

As discussões na Comunidade de Aprendizagem parecem ter contribuído para que os licenciandos pudessem discutir e refletir sobre a produção de material didático explorando o Cotidiano, a Interdisciplinaridade e a História da Ciência (TRAD, 2009; ERAUT, 2002; ISAIA e MACIEL, 2011; ABREU, 2013). Os resultados da pesquisa nesta fase apontaram que os futuros professores aparentaram compreensão dos níveis discutidos das três tendências do ensino de Ciências, porém, essa compreensão dos níveis mais complexos não se configurou na elaboração dos materiais didáticos. Sendo a HC a que mais parece ter sido assimilada por conta da exploração bem substancial nas SEA reformuladas o que não aconteceu com as outras duas.

Esta pesquisa, no último encontro de coleta do grupo focal, teve como objetivo buscar elementos para responder, afinal, por que depois das discussões e aparente entendimento de ideias mais elaboradas das tendências Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência, os licenciandos não adotam inovações de maneira como os formadores desejam? Quais são as dificuldades?

#### 4.3.3 Terceiro encontro para coleta de dados

O terceiro encontro para coleta de dados compreendeu uma fase em que os licenciandos tinham terminado de aplicar as três SEA após a primeira reformulação. Então, foi perguntado

a eles sobre Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência buscando investigar como essas disposições puderam ser contempladas nas Sequências de Ensino Aprendizagem. O quadro 27 apresenta os recortes de fala dessa etapa da reunião GCAP dos licenciando L1 e L2.

Quadro 27. Discussão da tendência ID da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
<p>[P5.ID.L1L2.PQ]</p> <p>Falem sobre as tendências de ensino e as SEA</p>	<p>[R7.ID.L2]</p> <p>A questão da Interdisciplinaridade [...] algo que faltou na sequência na primeira fase, mas na segunda estamos tentando propor uma relação entre Química e Biologia [...]</p> <p>[R8.ID.L1]</p> <p>Na questão da Interdisciplinaridade eu vejo um problema [...] falha nossa mesmo de não conseguir conectar muito essa parte que é a questão de relacionar Biologia com Física, então estamos ainda na reformulação um pouco, como se diz, com dificuldade nessa área.</p>
<p>[P6.ID.L1L2.PQ]</p> <p>Mas é possível fazer?</p>	<p>[R9.ID.L1]</p> <p>Sim</p> <p>[R10.ID.L2]</p> <p>É possível</p> <p>[R11.ID.L1]</p> <p>Aceitamos a ideia da Interdisciplinaridade, mas não conseguimos ainda [...]</p> <p>[R12.ID.L2]</p> <p>Essa questão da Interdisciplinaridade [...] quando a gente trabalha o tema eletroquímica? É mais viável com a biologia [...] agora quando a gente parte pra tentar associar a questão química e física, na eletroquímica, não tem uma proposta de ensino diferenciada [...] eu acho que da primeira fase da sequência para a segunda fase da sequência, creio que avançamos muito, porque a questão da História está mais nítida nessa segunda, a segunda reelaboração, já na primeira era algo meramente pra citar e o que poderíamos, tipo diferente seria mais claro se nós trabalhássemos.</p>
<p>[P7.ID.L1L2.PQ]</p> <p>[...] mas eu acho que Interdisciplinaridade vocês sentiram que ficou tímido. É isso mesmo?</p>	<p>[R13.ID.L2]</p> <p>É o que nós cremos que seja viável pra proposta de ensino. É possível ter interdisciplinaridade de conteúdo de eletroquímica visto em Química com a Biologia e Física, mas pra nossa proposta só é possível [...] com a biologia e com a física [...]</p>

Já de início os dois licenciandos argumentam que Interdisciplinaridade não atingiu níveis mais elaborados, afirmam, como aponta os recortes [R7.ID.L2] e [R8.ID.L1], que faltou explorar mais essa tendência e que ainda é uma meta realizar possíveis reformulações. Contudo, ao serem perguntados sobre a possibilidade de lograr êxito nesse intento, recorte [P6.ID.L1L2.PQ], eles prontamente respondem que sim, que é possível atender a níveis mais complexos de Interdisciplinaridade.

Embora pareça que os licenciandos L1 e L2 ainda concebiam a ID como certa justaposição de disciplinas, o que não caracteriza a interdisciplinaridade, deve-se salientar que a respectiva SEA traz perguntas problematizadoras, o que remete a necessidade de conhecimentos de outras áreas disciplinares como a Física, História e a Biologia. L2 argumenta sobre isso, quando fala que na reelaboração da sequência estreitou os laços disciplinares entre as três áreas em questão, vide comentário [R12.ID.L2]. Entendendo, dessa forma, a SEA pode-se inferir que os licenciandos buscam abordar na sequência a ideia de complementaridade entre duas ou mais áreas com abordagens problematizadoras a serem respondidas com duas ou mais áreas disciplinares (POMBO, LEVY e GUIMARÃES, 1993; FOUREZ, 1997; SANTOS, CORTES Jr. e BEJARANO, 2011).

Perguntados mais uma vez sobre ID, o que poderiam desenvolver mais ainda a respeito, pergunta [P7.ID.L1L2.PQ], L2 responde que devido ao conceitual da SEA ser de eletroquímica as áreas disciplinares que melhor podem fornecer repostas as questões problematizadoras, recorte [R13.ID.L2], são exatamente das áreas que eles abordaram no material didático.

O quadro 28 apresenta os recortes de falas sobre Interdisciplinaridade dos licenciandos L3 e L4.

Quadro 28. Discussão da tendência ID da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P11.ID.L3L4.PQ]</p> <p>Falem sobre as tendências de ensino e as SEA</p>	<p>[R17.ID.L3]</p> <p>[...] então, um dos temas que a gente faz a interdisciplinaridade é Educação Ambiental que a gente procura mostrar o impacto de combustíveis, das emissões de gás carbônico [...] História [...] não é que seja uma sequência histórica [...] como foi que foi se desenvolvendo a indústria [...] os combustíveis, como eles foram se desenvolvendo. [...] impactos que teve na época lá quando aconteceu a Revolução Industrial, [...] a gente fala de Biologia também [...] da questão de, da saúde de febre, de altas temperaturas, de desnaturação de proteínas, [...] Química e Física anda</p>

	muito junto, então, não tem como falar de Química sem falar de Física, mas eu acho que ponto principal na Interdisciplinaridade.
<p>[P12.ID.L3L4.PQ]</p> <p>O experimento da queima de calorias dos alimentos parece ter sido importante nesse processo. No que ajudou com a interdisciplinaridade?</p>	<p>[R18.ID.L3]</p> <p>Fizemos [...] entra a Biologia também [...]</p> <p>[R19.ID.L4]</p> <p>Tem bastante [...]</p> <p>[R20.ID.L3]</p> <p>[...] Teve essa preocupação com o ambiente, essa preocupação com a saúde.</p>
<p>[P13.ID.L3L4.PQ]</p> <p>E história?</p>	<p>[R21.ID.L4]</p> <p>[...] não professor, é por que está um pouco limitado [...]</p>

O licenciando L3 argumenta que as contribuições para a SEA Termoquímica vêm das áreas das Ciências Biológicas e História, fala [R17.ID.L3], e salienta ainda a importância da abordagem da Física para o material. Essa seção de fala evidencia que a problematização existente na SEA remete a outras três áreas disciplinares, ou seja, algo próximo da visão mais complexa de ID. Perguntados sobre a contribuição de uma etapa experimental, vide recorte [P12.ID.L3L4.PQ], L3 e L4 enfatizam a contribuição das áreas destacadas (esquemas [R18.ID.L3], ([R19.ID.L4] e [R20.ID.L3]), embora ainda coloquem que a inserção de aspectos da História foi mais comedido, vide fala [R21.ID.L4]. Tratando da mesma tendência os licenciandos L3 e L4 aparentam similaridades na forma a qual concebem a abordagem nos materiais didáticos em relação a L1 e L2.

Partindo para a discussão da análise dos licenciando L5 e L6 dessa tendência destaca-se o quadro 29.

Quadro 29. Discussão da tendência ID da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L5 e L6
<p>[P9.ID.L5L6.PQ]</p> <p>Falem sobre as tendências de ensino e as SEA.</p>	<p>[R13.ID.L5]</p> <p>[...] nessa reelaboração estão as três, abordamos a História, a Química e um pouco da Biologia, quando se trata a questão [...] dos danos ao meio ambiente e ao ser humano da radioatividade [...] dos alunos, por exemplo, ter opinião, formar opinião, ser contra ou a favor da construção de usinas nucleares, por exemplo?</p>
<p>[P10.ID.L5L6.PQ]</p> <p>Pesquisador- E a questão da sociedade, vocês estão pensando muito nas disciplinas que vocês vêm aqui,</p>	<p>[R14.ID.L6]</p> <p>[...] na questão, por exemplo, [...] que danos a radioatividade pode causar ao ser humano, um aluno</p>

<p>Química, Física e Biologia, e os outros campos do conhecimento humano?</p>	<p>foi e questionou sobre essa questão de ser usada na saúde [...] que danos a radioatividade pode causar ao ser humano, um aluno foi e questionou sobre essa questão de ser usada na saúde, como tratamento, [...] os outros sabiam que tinha esse tratamento, mas não tinham noção que a radioatividade estava ali presente na questão, na quimioterapia e da radioterapia [...]</p> <p>[R15.ID.L5]</p> <p>[...] fazer com que o aluno consiga enxergar esse conhecimento químico, histórico, que levamos pra sala de aula, é um tanto difícil, entendeu? Mas é muito importante, é isso que buscamos na questão da sequência didática.</p>
<p>[P11.ID.L5L6.PQ]</p> <p>[...] pensando na questão da interdisciplinaridade, por exemplo, para falar dessa questão médica, dos efeitos, vocês tinham propriedade pra falar?[...] Por exemplo, essa questão mais médica [...]</p>	<p>[R16.ID.L6]</p> <p>Não [...] a questão da quimioterapia [...] eu falei da radioterapia, tem a questão do iodo [...] sobre a questão da quimioterapia. E eu não tinha o conhecimento que era utilizado a radioterapia. Eu tinha o conhecimento que era utilizado o coquetel [...] nem sempre o professor é dono da verdade e detentor do conhecimento, [...] Quando eu cheguei na sala eu tive que explicar tudo [...] tudo que eu não conseguir compreender eu tentei buscar [...] Eles não ensinam isso aqui na Universidade professor, tudo aqui é ensinado separado.</p>

O graduando L5 argumenta, esquema [R13.ID.L5], que na reformulação da SEA além da área disciplinar de formação avançou nas disciplinas de História e Biologia. Há um indício de similaridade de ideias sobre Interdisciplinaridade com os demais licenciandos, ou seja, algumas áreas disciplinares contribuindo nas respostas para as questões problematizadoras.

Uma vez perguntados sobre outras áreas disciplinares, recorte [P10.ID.L5L6. PQ], L6 faz menção as questões da área da saúde, vide comentário [R14.ID.L6], enfatizando a necessidade de explorar essas questões em função do efeito da radioatividade no corpo humano.

Prontamente L5 destaca a necessidade da abordagem do conhecimento químico histórico destacando não a História da Química, mas sim a área disciplinar de História, esquema [R15.ID.L5]. Em busca de maiores detalhes foi perguntado aos licenciandos L5 e L6, esquema [P11.ID.L5L6. PQ], sobre a propriedade que eles tinham para tratar de informações sobre conhecimentos da área da saúde. Em resposta, L6 destaca a radioterapia e a quimioterapia, vide recorte [R16.ID.L6], sendo que foi importante saber mais desses tratamentos médicos que se baseiam no uso benéfico da radioatividade. Mais uma vez possíveis conhecimentos de outras áreas disciplinares respondendo questões problematizadoras.

No caso da Interdisciplinaridade o que vem se evidenciando ao longo dos encontros é que o grau de entendimento sobre essa tendência parece ampliado, ou seja, os licenciandos aparentam compreender ID os níveis mais complexos. Contudo, essa análise precisa ser problematizada, pois pelas falas analisadas nesse último apontam para uma exploração de Interdisciplinaridade nas SEA como justaposição de disciplinas (POMBO, LEVY e GUIMARÃES, 1993).

A interdisciplinaridade é a disposição que aparece frequentemente no Projeto Político Pedagógico do curso de Química em estudo, portanto, é de se esperar que os licenciandos apresentem boa compreensão da tendência do ensino de Ciências e saibam como colocá-la em prática na elaboração dos materiais. Talvez, seja necessária aos professores formadores uma abordagem mais crítica sobre o que vem a ser Interdisciplinaridade e como pode-se desenvolver algo interdisciplinar, ou seja, um olhar mais crítico acerca do que pedem os documentos oficiais.

A literatura é farta em apontar que documentos oficiais apresentam orientações da Interdisciplinaridade distintas. Se essas distinções quanto às orientações se dão no campo dos documentos então se pode esperar que o mesmo também venha a ocorrer com os entendimentos dos futuros professores (AUGUSTO, *et al.*, 2004; RICARDO, 2005; BERTI, 2007). Uma questão para ser ponderada, neste aspecto, é trazida por Tonet (2009), na qual o pesquisador questiona o discurso da Interdisciplinaridade, pois afirma que o conhecimento está excessivamente fragmentado, justaposto e desconexo não possibilitando a visão de totalidade. É possível que realmente seja complexo colocar em prática a Interdisciplinaridade na elaboração de SEA, sendo esse um fator que contribuiu para que os seis licenciandos, embora aparentando entendimento de ID ao longo dos encontros, não tenham explorado níveis mais elaborados dessa tendência nas SEA.

Voltando-se para a discussão sobre Cotidiano (CD) são apresentados inicialmente os recortes de relatos dos licenciandos L1 e L2 no quadro 30. Perguntado sobre a tendência em questão L2 aponta, recorte [R7.CD.L2], que na SEA Eletroquímica foram abordadas questões ligadas à água do mar, o que de alguma forma está presente no cotidiano do aluno. Com base nessa afirmação, ainda não é possível deduzir qual concepção de Cotidiano o licenciando está se referindo, a mais trivial de exemplificação ou a mais complexa, a que trata o Cotidiano como uma situação problematizada visando interpretações para provocar transformações de cunho social, ambiental e econômico (LUTFFI, 1992; LUTFI, 1997; SANTOS, 2008).

Visando investigar como as ideias de Cotidiano de fato estão refletidas na SEA dos licenciandos foi perguntado a eles, recorte [P7.CD.L1L2.PQ], sobre a ideia de Cotidiano enquanto transformação social, se essa era uma meta fácil de se contemplar. Prontamente L1 responde que essa ideia não é fácil colocar em ação e L2 complementa o raciocínio, recorte [R9.CD.L2], que foi possível desenvolver uma abordagem pautada na dimensão mais do incremento de atitudes e valores, pois existiu a preocupação na SEA de explorar a questão do descarte das pilhas e baterias, enfoque característico do movimento CTS na Educação (AULER, 2001). L1 e L2 destacam ainda, secções [R10.CD.L1] e [R11.CD.L2], que essa abordagem não obteve êxito por completo devido ao fato dos órgãos competentes da cidade não permitirem o descarte adequado desses materiais. Ao final L1 enfatiza que o Cotidiano teve sim uma abordagem bem efetiva.

Quadro 30. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
[P6.CD.L1L2.PQ] Cotidiano você falou alguma coisa?	[R7.CD.L2] Cotidiano tinha, porque nós buscamos trazer conceito de eletroquímica e trabalhar diretamente com o conteúdo, com ações e partindo de noções que envolvessem a água do mar, algo que o aluno vê, mesmo que ele vá raramente a uma praia, mas ele vê [...] seja por meio da internet ou televisiva.
[P7.CD.L1L2.PQ] [...] você acha que a sequência didática de vocês ela [...] que diz transformação social [...] Ela contempla isso? E é factível de contemplar isso? É fácil fazer?	[R8.CD.L1] Não [R9.CD.L2] Essa questão de contemplar a mudança social [...] a questão de atitudes e valores, é possível perceber isso na sequência quando estamos trabalhando pilhas, com pilhas você tem a questão dos metais pesados envolvidos [...] que o aluno mude sua concepção de que pilhas não devem ser descartadas de forma inadequada [...] Vale essa questão de conscientizar o aluno a consumir um pouco menos, a questão de materiais que não tem metais pesados e a questão de descarte adequado de pilhas e baterias. [R10.CD.L1] Pra eles as dificuldades nesse sentido foram de que, porque quase aqui na cidade não tem ponto de coleta. Então, vai se fazer o que com essa pilha, com a bateria? [R11.CD.L2] Descarta diretamente no lixo comum.
[P8.CD.L1L2.PQ]	[R12.CD.L1]

Pela fala de vocês parece que Cotidiano tem uma abordagem.	Mais expressiva.
--	------------------

Na tendência Cotidiano parece estar ocorrendo o mesmo fenômeno observado quanto a Interdisciplinaridade, que se trata dos licenciandos L3 e L4 apresentarem similaridades em relação a L1 e L2. No quadro 31 encontram-se os recortes de falas dos licenciandos em questão sobre o Cotidiano.

A similaridade salientada já é percebida na reposta de L3 quando afirma, recorte [R10.CD.L3], que a abordagem da SEA Termoquímica reformulada avança em relação a simples exemplificação expressada na primeira formulação, que o material didático aborda os impactos ambientais provocados pela combustão dos combustíveis. Pensamento reforçado por L4 logo a seguir. Quando perguntados sobre a possibilidade dos alunos do Ensino Médio apresentar opiniões sobre a questão ambiental, recorte [P6.CD.L3L4.PQ], L3 afirma que sim.

Em função da resposta foi perguntado aos licenciandos se a SEA tinha atingido níveis mais interessantes, secção [P7.CD.L3L4.PQ], ou seja, mais complexos. Em retorno L3 argumenta que é possível tratar ideias mais elaboradas na SEA, no caso a exploração de questões sociais na abordagem conceitual (AULER, 2001; LUTFFI, 1992; 1997; SANTOS, 2008). L4 argumenta que a interação dos estudantes foi maior graças ao interesse provocado pela abordagem do Cotidiano com base em questões socioambientais, embora nas primeiras aulas isso não tenha ocorrido, recorte [R15.CD.L4].

Com base na análise das falas representadas no quadro 31 dos licenciando L3 e L4 pode-se inferir que ambos, em sua respectiva SEA, tendem a transitar do nível da descrição analítica de fatos e fenômenos para a abordagem de questões sociais.

Quadro 31. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no último

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L3 e L4
[P5.CD.L3L4.PQ] Sobre cotidiano.	<p>[R10.CD.L3]</p> <p>Cotidiano, é isso a gente procura trabalhar, por exemplo, não é mais como a primeira que a gente leva exemplos, mas ao contrário [...] alguns trabalhos para alguns alunos procurarem nas cidades deles e centro de poluição [...] a gente sempre falou tanto do funcionamento do motor como também do impacto ambiental [...]</p> <p>[R11.CD.L4]</p> <p>[...] pela queima de combustíveis no ambiente.</p> <p>[R12.CD.L3]</p> <p>[...] que diminui a emissão (Catalizador) que muitas</p>



	oficinas quando vão conserta os carros para sair mais barato.
[P6.CD.L3L4.PQ] [...] você acha que os alunos conseguem ter uma opinião formada, sobre isso?	[R13.CD.L3] Sim.
[P7.CD.L3L4.PQ] [...] então, você chegou a um nível bem interessante.	[R14.CD.L3] Mas dá para avançar mais ainda nessa questão que eu acho mais importe das termoeletricas [...] acho que nessa terceira a gente tem que avança nessa parte. [R15.CD.L4] É porque os assuntos abordados eram de interesse a maioria, ou quase todos. São todos de interesse dos alunos, aí a interação deles com aulas era maior [...] Nas duas primeiras aulas não foi tão fácil [...]

Passando para a análise dos licenciandos L5 e L6 já é possível perceber uma abordagem de questões sociais um pouco mais presente. De início o licenciando L5, seção [R16.CD.L5] quadro 32, relata a importância do Raio X e da radioatividade no campo da saúde como aspecto do cotidiano do aluno a ser explorado. Perguntados sobre as três categorias de Cotidiano na SEA Radioatividade, seção [P11.CD.L5L6.PQ], L5 fala que os três níveis foram contemplados no material didático, recorte [R17.CD.L5], sendo o primeiro deles quando o material aborda o exemplo do Raio X, o segundo nível quando o material apresenta uma descrição científica do processo de produção e uso do Raio X e o último nível no momento que é cobrado do aluno na SEA opiniões e tomadas de decisões sobre o uso da energia nuclear. Neste aspecto, em sequência, L6 salienta que os alunos do Ensino Médio na aplicação da SEA apresentaram questionamentos sobre o uso da radioatividade no campo da saúde, ou seja, a ideia de abordar questões sociais com vistas a desenvolver tomada de decisões. Traços dessa linha de raciocínio são encontrados na fala de L5, seção [R19.CD.L5], no momento que argumenta a importância do aluno do Ensino Secundário enxergar a importância do conhecimento químico em meio a situações levadas à sala de aula na SEA.

Quadro 32. Discussão da tendência Cotidiano da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L5 e L6
[P10.CD.L5L6.PQ] Sobre as tendências de ensino e as sequências, até onde foram, como foram, o que poderia ser diferente?	[R16.CD.L5] [...] bom com relação ao Cotidiano, na parte da elaboração da sequência didática [...] trazer pra nossa sequência fatos que, que tenha no cotidiano do aluno, como a questão do raio x, na parte de radioatividade

	[...] das usinas nucleares [...]
<p>[P11.CD.L5L6.PQ]</p> <p>[...] você falou de Cotidiano, só lembrando que o Cotidiano, ele tinha três níveis, pode-se dizer que a gente tinha três níveis [...] desses níveis de Cotidiano [...] nos referenciais teóricos [...] a sequência de vocês chegou até a onde?</p>	<p>[R17.CD.L5]</p> <p>Os três níveis [...] Não foi nada fácil [...] na reelaboração, a princípio não tinha abordado esses três níveis [...] por exemplo, eu falo sobre Raio X, é algo presente no cotidiano do aluno, estou abordando aí o primeiro nível, o segundo nível é quando eu tento mostrar por aluno, o que é o Raio X [...] o terceiro nível é a questão, por exemplo, do lixo [...] das usinas nucleares, entendeu, do lixo [...] abordamos nessa reelaboração da sequência didática esses três níveis, hoje está claro pra mim [...] dos alunos, por exemplo, ter opinião, formar opinião, ser contra ou a favor da construção de usinas nucleares, por exemplo.</p>
	<p>[R18.CD.L6]</p> <p>[...] na questão, por exemplo, [...] que danos a radioatividade pode causar ao ser humano, um aluno foi e questionou sobre essa questão de ser usada na saúde [...] que danos a radioatividade pode causar ao ser humano, um aluno foi e questionou sobre essa questão de ser usada na saúde, como tratamento, [...] os outros sabiam que tinha esse tratamento, mas não tinham noção que a radioatividade estava ali presente na questão, na quimioterapia e da radioterapia [...]</p>
	<p>[R19.CD.L5]</p> <p>[...] fazer com que o aluno consiga enxergar esse conhecimento químico, histórico, que levamos pra sala de aula, é um tanto difícil, entendeu? Mas é muito importante, é isso que buscamos na questão da sequência didática.</p>

Após análise das falas dos seis licenciandos a respeito da tendência Cotidiano, verifica-se que os quatro primeiros, L1, L2, L3 e L4 desenvolveram materiais que transitam da categoria descrição analítica de fatos e processos para a que defende a abordagem de questões sociais visando tomadas de decisões para transformações da realidade social. Os demais, L5 e L6, aparentemente abordaram em sua SEA mais incisivamente esta última visão de Cotidiano. Esse olhar mostra que as três SEA compreendem alto grau de importância ao cotidiano, sendo que, caso o contexto seja suprimido, o desenvolvimento conceitual da SEA ficará comprometido (LUTFI, 1997; AULER, 2001; SANTOS, 2002; DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

A análise da última das tendências discutidas nesta tese no terceiro encontro do grupo focal, História da Ciência, pareceu apresentar dados mais conclusivos sobre a abordagem dessa disposição nas SEA dos licenciandos.

Quadro 33. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Eletroquímica dos licenciandos L1 e L2 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recortes das respostas dos Licenciandos L1 e L2
<p>[P4.HC.L1L2.PQ]</p> <p>Sobre as tendências de ensino e as sequências, até onde foram, como foram, o que poderia ser diferente?</p>	<p>[R5. HC.L2]</p> <p>[...] a questão da História da Ciência, na primeira fase de elaboração era apenas um recorte, seria meramente uma citação, só a teoria sobre a salinidade da água do mar. Já nessa segunda fase de reelaboração, [...] desde a eletricidade até as primeiras ideias sobre eletroquímica, vamos citando quais cientistas contribuíram para a formação do conceito de eletricidade e posteriormente as contribuições de Galvani, Volta e Daniel quando a gente trata de eletroquímica.</p> <p>[R6. HC.L1]</p> <p>[...] eu acho que da primeira fase da sequência para a segunda fase da sequência, creio que avançamos muito, porque a questão da História está mais nítida nessa segunda, a segunda reelaboração, já na primeira era algo meramente pra citar e o que poderíamos, tipo diferente seria mais claro se nós trabalhássemos.</p>

Iniciando a análise pelos licenciandos L1 e L2, quadro 33, verifica-se que a SEA Eletroquímica sofreu sensível reformulação em aspectos de HC. Neste sentido L1 e L2 argumentam que essa tendência na primeira SEA elaborada, seções [R5.HC.L2] e [R6.HC.L1], estava apenas no campo da citação, nível mais trivial de História da Ciência, sendo que na SEA reformulada foram abordadas citações históricas sobre eletricidade para, então, apresentar as ideias sobre eletroquímica de Alessandro Volta e Luigi Galvani. Historicamente é sabido que esses dois cientistas travaram intenso debate acerca da origem da eletricidade, no qual Galvani falava da origem animal e Volta defendia que esse fenômeno ocorria oriundo de reações com metais (OKI, 2000).

O quadro 34 apresenta os recortes de falas de L3 e L4 sobre a tendência História da Ciência coletados no último encontro.

Quadro 34. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Termoquímica dos licenciandos L3 e L4 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L3 e L4
<p>[P7.HC.L3L4.PQ]</p> <p>Mas não dá para buscar elementos da história da química?</p>	<p>[R10.HC.L3]</p> <p>Então, ela busca na questão da teoria do calórico, não é a base da sequência, mas a gente discute isso também.</p>
<p>[P8. HC.L3L4.PQ]</p> <p>E essa teoria do calórico vocês mostram alguma</p>	<p>[R11.HC.L3]</p> <p>[...] a gente fazia um experimento e discutia esse</p>

contradição em relação ao atual?	experimento baseado nessa teoria comparando com o atual. [...] a História da Química ela de fato não é o principal da sequência [...] a gente busca falar pra da história da Química nesse sentido da teoria do calórico [...] na questão da revolução industrial, as primeiras máquinas a vapores [...]
<p>[P9. HC.L3L4.PQ]</p> <p>Pesquisador – É mais uma questão histórica social do desenvolvimento das máquinas e quanto o conhecimento químico contribui para isso.</p>	<p>[R12.HC.L4]</p> <p>Sim, e também o impacto do desenvolvimento na sociedade, e, na da época também. O que causou na época.</p> <p>[R13.HC.L3]</p> <p>[...] na terceira etapa a gente tem que aborda as termoeletricas, [...] no Brasil tem muitas e que causa uma poluição tremenda, [...] eu não tenho conhecimento dessa parte que o Brasil tinha muitas termoeletrica, acho bem importante abordar [...]</p>

Quando perguntados sobre a busca de mais elementos de História da Química, recorte [P7.HC.L3L4.PQ], para complementar a abordagem da SEA, L3 relata que traz os estudos sobre a Teoria do Calórico do século XVIII. Inqueridos sobre a questão das possíveis contradições sobre essa teoria, seção [P8.HC.L3L4.PQ], L3 fala da comparação possível entre as ideias atuais da quantidade de calor dos materiais e a Teoria do calórico, recortes [R10. HC.L3] e [R11. HC.L3]. Dessa forma, percebe-se que possivelmente a intenção dos licenciandos L3 e L4 foi suscitar algum debate explorando os episódios históricos em sala de aula. Essa forma de abordagem tem como ideia central apresentar a evolução científica dos conceitos considerando as mudanças de paradigmas (MATTHEWS, 1995; FREIRE-Jr., 2002).

Adotando essa linha de pensamento foi perguntado aos licenciandos sobre aspectos sociais envolvidos nessa questão, seção [P9HC.L3L4.PQ], então, L4 destacou as contribuições da Máquina a Vapor e o impacto que esta trouxe para o desenvolvimento da sociedade da época. Na mesma linha de raciocínio, L3 fala da importância das termoeletricas nos impactos ambientais provocados por essa alternativa de produzir energia, vide recorte [R13.HC.L3]. De forma mais intensamente, percebe-se nessa questão a preocupação com questões sociais envolvidas na SEA, o que evidencia um nível mais complexo de História da Ciência no material didático.

Quadro 35. Discussão da tendência História da Ciência da SEA Radioatividade dos licenciandos L5 e L6 no último encontro

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos L5 e L6
[P10.HC.L5L6.PQ]	[R17.HC.L5]

<p>A HC [...] São três níveis bem distintos. É possível atingir [...] a sequência de vocês atingiram?</p>	<p>Atingiu o primeiro nível e o terceiro.</p>
<p>[P11.HC.L5L6.PQ] E o segundo não?</p>	<p>[R18.HC.L5] Bom, eu não consegui enxergar esse segundo não [...] primeiro porque no decorrer da sequência, citamos nomes, alguns nomes [...] que contribuíram, que não poderia deixar de citar, mas que não foi tão significativo [...] [R19.HC.L6] Não foi passado de forma tão enfática [...] [R20.HC.L5] Isso [...] 90% da sequência didática foi utilizado o terceiro passo, que é usar a História da Ciência.</p>
<p>[P12.HC.L5L6.PQ] Você estava falando em exatamente de vê a contribuição de cada um. Você ficou muito surpresa do fato de Becquerel e Pierre...</p>	<p>[R21.HC.L6] Eu fiquei mesmo [...] E lá na questão do, por exemplo, da radiatividade do experimento que Becquerel fez. Pierre Curie foi do lado do laboratório e chamou. Marie Curie pra vê o fenômeno que tinha lá acontecido. [R22.HC.L5] [...] lembrando a intenção de William Crookes, que ele tinha que estudar a natureza elétrica da matéria, ao mesmo tempo Thompson, também tinha essa intenção. Que na verdade Thompson fez uso de da ampola de Crookes, justamente para isso. Como era que a gente conseguia relaciona, por exemplo, de que forma Thompson descobriu a natureza elétrica da matéria, que na verdade, quando você aborda modelos atômicos você diz como ele descobriu a natureza elétrica da matéria [...] ele disse que o átomo era uma esfera maciça com cargas positivas e negativas, simples assim [...] [R23.HC.L6] A questão é que na primeira fase que a gente aplicou [...] eu acho que não deixou claro exatamente quais foram as contribuições de cada um [...] na segunda reformulação, eu acho que isso meio está ficando claro. [R24.HC.L5] Por que ficou muito solto, [...] E não conseguia é ligar, um cientista, é a descoberta de cientista a outra descoberta [...] nessa segunda etapa [...] a gente criou uma linha, que um fato seria de partida para outro fato [...] um cientista fazia uso das ideias de outros cientistas [...] por isso que a História, nesse sentido, pra mim, é muito importante. [R25.HC.L6] [...] nas sequências que a gente está fazendo meio que diferencial [...] a gente tá tratando mais de questões sociais, claro que a questão da usina nuclear [...] apresentei valores na semana passada, da questão da</p>

	usina nuclear, a gente apresentou valores [...]
--	---

Tratando da análise da História da Ciência dos licenciandos L5 e L6, quadro 35, foi perguntado a eles sobre o nível de apropriação que a SEA fez da tendência, secção [P10.HC.L5L6.PQ], em resposta L5 relata que foram atingidos dois níveis, um mais trivial, que remete a simples citação de cientistas, e o outro mais complexo, este, a ideia de controvérsias históricas na abordagem no ensino de Ciências (MATTHEWS, 1995). L5 enfatiza ainda que não conseguiu enxergar na SEA o segundo nível, recorte [R18.HC.L5], aquele aspecto de HC em que existe a apresentação de feitos históricos de cientistas que obtiveram êxitos (PEDUZZI, 2001). No recorte de fala [R20.HC.L5] encontra-se a afirmação de L5, no qual o licenciando aponta que em linha geral a SEA Radioatividade esteve centrada no terceiro nível de HC.

Buscando mais elementos sobre essa linha adotada na SEA Radioatividade procurou-se perguntar como o licenciando discutia na SEA as contribuições que os cientistas Marie Curie e Antoine Henri Becquerel, no entanto, antes de encerrar a pergunta, recorte [P12.HC.L5L6.PQ], L6 prontamente inicia a argumentação sobre essa forma de abordar HC. Chamou a atenção de L6 que Mari Curie realizava discussões com seu esposo na época Pierre Curie sobre os experimentos de Becquerel, secção [R21.HC.L6], então, L5 também argumenta, recorte [R22.HC.L5], sobre as contribuições que os trabalhos de William Crookes, sobre os raios catódicos no final do século XIX, deu as pesquisas de Joseph John Thomson.

É possível inferir aqui a importância que os licenciandos L5 e L6 atribuíram a História da Ciência na SEA ao abordar contribuições históricas que um grupo de cientistas pode oferecer a outros, o que é novamente percebido nos comentários [R23.HC.L6] e [R24.HC.L5]. Essa forma de conceber a HC é fundamental para que o material didático possa chegar ao patamar da abordagem contextual de História da Ciência (MATTHEWS, 1995). O que pode justificar de forma mais evidente a forte intenção de contemplar a abordagem contextual na SEA Radioatividade é a fala de L6, secção [R25.HC.L6], pois o licenciando argumenta que existiu também a preocupação com questões sociais na abordagem do material didático.

A partir dessas discussões, com base nas falas dos licenciandos, percebe-se que a tendência História da Ciência parece apresentar resultados mais conclusivos, pois diferente das duas outras tendências que apresentaram elaborações mais tímidas acerca dos seus respectivos níveis, a HC pareceu mais manifesta nos patamares elaborados.

Assim, buscou-se nesse último encontro de coleta de dados do Grupo Focal investigar os aspectos que contribuíram ou não para que os licenciandos adotassem inovações de maneira como os formadores desejavam.

#### **4.3.4 Abordagem das SEA no contexto da formação inicial de professores**

Acreditou-se que em tese as discussões junto ao GCAP da Pesquisa poderiam contribuir na abordagem das Sequências de Ensino Aprendizagem visando explorar as tendências do ensino de Ciências. Dessa forma, o perfil de formação adotado privilegiou a ideia de Comunidade de Aprendizagem de Professores buscando a interação e o diálogo no grupo de licenciandos. Buscou-se especialmente realizar, junto ao grupo, uma análise crítica de todo esse processo.

Nessa perspectiva, coube ao GCAP da Pesquisa identificar os elementos que contribuíram para os licenciandos sentirem-se mais seguros na abordagem dos materiais didáticos próprios. Há de se destacar inicialmente no quadro 36 a discussão sobre possíveis contribuições do GCAP na elaboração, aplicação das SEA no Estágio Supervisionado.

Essa discussão inicial destaca que antes dos encontros do GCAP da Pesquisa L4, comentário do recorte [R1.L4], um dos autores da SEA Termoquímica, não se sentia seguro na primeira regência do estágio, pelo Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Química da UFS do *Campus* Itabaiana, isto ocorre no Estágio Supervisionado em Ensino de Química II. Em continuação na mesma fala L4 argumenta que não entendia muito bem o que era cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência. Essa é uma informação importante a se considerar, pois segundo o relato do licenciando o GCAP do curso pode não estar conseguindo apresentar durante a disciplina Instrumentação e Metodologia para o Ensino de Química, matéria do terceiro período, as tendências do modo esperado.

Considerando o momento de fala de L2, no último encontro, esquema [R2.L2], após o ESEQUIII, a regência no campo de estágio obrigou a eles trabalharem com as sequências, aqui uma menção em trabalhar com as SEA embasadas na tendências do ensino de Ciências.

Nesse sentido de acordo com o recorte [R3.L4], L4 enfatiza que a primeira aplicação da SEA em sala de aula foi difícil. Por um lado, devido a ter que realizar com os alunos do Ensino Médio uma abordagem completamente nova para eles, então, L4 é mais claro em enfatizar que é novo para os estudantes do Ensino Básico esse tipo de abordagem diferenciada.

De fato, discussões mais acentuadas em um pequeno grupo haveria de contribuir para que os licenciandos sentissem seguros para reformulações e aplicações dos materiais didáticos. Essa constatação um tanto óbvia traz uma questão sobre o Projeto Político Pedagógico do Curso de Química da UFS *Campus* Itabaiana, o GCAP do curso aparentemente ainda não está conseguindo fornecer aos futuros professores subsídios necessários para uma atuação mais eficaz no campo de estágio. Destacando os recortes [R4.L1] e [R5.L4] L4, aproveitando a contribuição de L1 sobre a insegurança no campo de estágio, argumenta que o as discussões no GCAP trouxe significativas contribuições para a realização da atividade de estágio. No entanto, existe um momento da fala do graduando em que fica evidente que ele aprendeu muito conhecimento da Química depois que passou a elaborar e aplicar as SEA no estágio. Há o destaque ainda sobre a vontade de se conseguir mostrar aos alunos do Ensino Médio uma Química relacionada ao mundo material.

O licenciando L4 argumenta, recorte [R5.L4], que as reuniões desse grupo contribuíram para evoluírem quanto a aprendizagens sobre as tendências e sobre os problemas advindos do campo de estágio.

Quadro 36. Contribuições do GCAP na elaboração e aplicação das SEA no Estágio Supervisionado

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos
<p>[P1.PQ]</p> <p>Quais as possíveis contribuições do GCAP na elaboração e aplicação das SEA no Estágio Supervisionado</p>	<p>[R1.L4]</p> <p>[...] foi perfeito [...] no primeiro estágio mesmo quando eu fui par sala de aula eu fui perdida [...] achava também que era outro mundo [...] Não entendia muito bem o que era cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência.</p> <p>[R2.L2]</p> <p>A regência obrigou a gente a trabalhar com as sequências.</p> <p>[R3.L4]</p> <p>A primeira regência mesmo foi muito difícil e mais difícil ainda por ter que inserir algo novo pro aluno, no caso que seria implementar a sequência com as ideias lá colocadas.</p> <p>[R4.L1]</p> <p>A insegurança [...]</p> <p>[R5.L4]</p> <p>L4 - Insegurança [...] como é que eu vou dar uma aula [...] se eu não souber responder [...] o que se fazer numa situação dessas [...] hoje eu me sinto, mas bem preparada depois do GCAP e desses estágios [...] a convivência com o GCAP [...] as discussões da o caminho pra seguir [...] na sala de aula [...] apenas</p>



	<p>dizer [...] transmite conhecimento eu também acabo aprendendo. Ver que a Química está nas coisas [...] Uma hora a gente consegue mostrar isso.</p>
<p>[P2.PQ] Comente L3</p>	<p>[R6.L3] Quando a gente fez estágio II [...] como foi elaboração da sequência, a gente tinha um encontro por semana com o professor (formador) na sala com, mais de 20 [...] pra discutir tudo sobre sequência, pra elaborar sequência [...] pra ir aplicar [...] o GCAP possibilitou [...] a gente passou meses, toda semana discutindo artigos, se fundamentando para fazer a sequência [...] fazer uma sequência e aplicar [...] acho que a grade vantagem do GCAP [...] teve um tempo de preparação muito grande, muito intenso pra elaborar uma sequência didática, tempo que a gente não teve na disciplina em si.</p> <p>[R7.L1] Concordo com as palavras de L3 [...] no GCAP a gente passou um tempo realmente discutindo e hoje [...] sabemos elaborar uma sequência didática, talvez não seja a mais legal [...] no estágio a gente não pensa assim, vai lá durante aquele período pra aplicar a aula e pronto e no GCAP, não, você tem a relação com o professor [...] também com os alunos [...] é mais interação.</p> <p>[R8.L6] [...] na verdade [...] a gente estava às cegas sem saber de nada [...] a vantagem do GCAP foi [...] fundamentação teórica, ter todo aquele Conhecimento [...] a gente reformulou a sequência, elaboramos outra, já reformulamos com toda a fundamentação teórica [...] a tendência é contribuir bem mais em sala de aula [...]</p>
<p>[P3.PQ] O que você acha L5?</p>	<p>[R9.L5] [...] concordo com todas as falas [...] quando eu fui para aula de estágio eu preparei [...] hoje eu daria aula com a sequência totalmente diferente [...] e hoje eu tenho uma fundamentação toda [...] nós estagiários irmos para sala de aula [...] a relação do GCAP e do estágio é justamente essa, foi muito importante para nosso desenvolvimento hoje em sala de aula [...] aprendemos sobre a História da radioatividade e dos modelos atômicos. Aqui era tudo pulado</p> <p>[R10.L6] [...] na primeira elaboração [...] o professor sugeriu [...] elaborar a sequência didática a maioria dos alunos não acreditava nem nós [...] vai de qualquer jeito [...] e depois [...] a gente viu que realmente da certo, pode dá certo é capaz de mudar [...] passamos a ver as coisas completamente diferentes, fomos lá e reestruturamos [...] acredito nisso mesmo.</p>

A estabelecer que as discussões do GCAP com a abordagem de SEA contribuíram para a superação de parte dos problemas na formação de professores consequentemente na prática do estágio ainda requeriam de maiores discussões, então, foi necessário explicitar um pouco mais essa questão, secção [P2. PQ]. Neste sentido, recorte [R6.L3], L3 argumenta que durante a disciplina de Estágio Supervisionado em Ensino de Química II, fase de aplicação da primeira versão das SEA, os encontros eram insuficientes para discutir questões sobre os materiais didáticos com todos os licenciandos, assim, destaca que os encontros semanais do GCAP da Pesquisa auxiliaram na discussão mais detida de artigos e fundamentação teórica sobre Sequências de Ensino Aprendizagem. L1 concordando com L3, recorte [R7.L1], chama a atenção que agora sentem-se seguro para elaborar SEA, pois aprendeu a confeccioná-las. A justificativa desse licenciando destaca questões relacionadas a aplicação do material, argumentando que tal abordagem permitiu estreitar a relação com professores e alunos da escola de estágio.

As falas de L1 e L3 apontam que o GCAP da Pesquisa concretamente ampliou e possibilitou um fórum importante para reflexões sobre a elaboração e aplicação das SEA. L6 traz mais elementos para reforçar essa ideia, pois o licenciando, secção [R8.L6], afirma que os momentos permitiram discussões sobre as reformulações a consequente melhor apropriação da fundamentação teórica. Importante frisar que as discussões junto ao GCAP, além das questões metodológicas das SEA, avançaram em discussões conceituais sobre a abordagem de Sequências de Ensino Aprendizagem e estudos sobre constructos teóricos da ciência Química.

Na mesma linha de pensamento L5, chamado a falar, apresenta concordância com os demais e deixa evidente que a SEA produzida inicialmente não serviria mais para a sua atuação no campo de estágio, pois reelaborou e aplicou pela segunda vez o material completamente reformulado, recorte [R9.L5]. Como justificativa o licenciando em questão também afirma que no GCAP da Pesquisa foi discutido fundamentação teórica sobre elaboração e aplicação de Sequências de Ensino Aprendizagem.

Em consonância com a fala de L5 o licenciando L6, aponta que a discussão sobre as contribuições do GCAP na elaboração e aplicação das SEA no Estágio Supervisionado, secção [R10.L6], ajudou-o a desenvolver SEA nas aulas de Química do Ensino Médio e que, após os estudos em grupo, passou a acreditar nessa forma de ensinar Química. Essa fala mostra que essa abordagem diferenciada, que sofre muita resistência na prática de sala de aula, passou a fazer sentido para esse graduando. Nessa passagem, percebe-se que L6 deixa bem informado que aprendeu mais sobre Radioatividade e a relação desse corpo teórico com

os conhecimentos sobre modelos atômicos. Evidente aqui, a contribuição da abordagem de História da Ciência nas SEA para a aprendizagem do próprio licenciando.

Esse aspecto destacado vem a corroborar com a discussão anterior onde se apontou que essa tendência parece ter sido mais assimilada pelos licenciandos por conta do grau de aprendizagem que obtiveram com os estudos dessa disposição do ensino de Ciências. L6 faz uma crítica ao curso, expondo que essa abordagem não ocorre no conjunto das aulas.

Em princípio esses pontos levantados pelos acadêmicos em estudo poderiam vir a contribuir para justificar o uso das SEA na formação inicial, porém o que é importante nessa etapa é identificar quais aspectos que o GCAP do Curso precisa atender para lograr êxito similar ao GCAP da Pesquisa. Para Lüdke (2009), os obstáculos naturalmente surgem na atividade de estágio o que se fazem necessários momentos de reflexão visando superá-los.

Mediante essas falas é necessário questionar como os professores formadores poderiam enfrentar o distanciamento entre os processos de elaboração e aplicação das SEA. O procedimento de elaboração dos materiais didáticos inicia-se em TEEQI e presume que no ESEQI os licenciandos possam buscar subsídios para reelaborações dos materiais visando a aplicação no ESEQII. Contudo, esse caminhar parece não estar ocorrendo de modo a permitir que os futuros professores sintam-se seguros no campo de estágio.

Esse aspecto pode ser problematizado com base em um recorte de fala de L6, vide quadro 30 recorte [R16.ID.L6]. O licenciando em questão aponta que a Universidade não os ensinou a ser interdisciplinar e muito menos ver o conhecimento da Química de modo aplicado. O graduando ainda deixa latente outro aspecto em sua fala, que não seria suficiente uma ou outra disciplina trabalhar com abordagens das SEA na formação de professores, pois essa abordagem requer uma concepção de curso diferenciada para que se possa lograr êxito neste objetivo.

Embora os professores formadores das disciplinas relacionadas ao GCAP defendam abordagens das SEA em níveis mais complexos, a própria dinâmica do curso parece ainda estar sendo um aspecto impeditivo para a exploração dos materiais didáticos na formação inicial de professores. Pode-se afirmar que o curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Sergipe em estudo precisa reavaliar criticamente o seu Projeto Político Pedagógico buscando, entre outras coisas, averiguar se as disciplinas do currículo estão em função da formação do professor e possibilitando realmente o entrelaçamento das

áreas da Educação e da Química por meio da prática de ensino em uma perspectiva crítica e reflexiva (GAUCHE *et al.* 2008; SILVA *et al.*, 2010).

Esta pesquisa vem apontando que os licenciandos entenderam as ideias de Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência, sendo os encontros do GCAP da Pesquisa importantíssimo neste processo. Os acadêmicos em questão destacaram também que aprenderam sobre uma sólida fundamentação teórica de exploração de Sequências de Ensino Aprendizagem, porém deixaram latente que não souberam explorar níveis mais complexos da tendência Interdisciplinaridade e Cotidiano, sendo que nesta última disposição pode-se avançar um pouco mais ao discutirem aspectos sociais no ensino dos conceitos químicos.

A partir dessas discussões, com base nas falas, reforça-se a ideia que a tendência História da Ciência parece apresentar resultados mais conclusivos, pois diferente das duas outras disposições que apresentaram elaborações mais tímidas acerca dos seus respectivos níveis, a História da Ciência pareceu mais manifesta nos seus patamares mais elaborados.

Enquanto o GCAP do Curso busca fornecer repostas a esses questionamentos visando superação dessas questões, o GCAP da Pesquisa permitiu aos licenciandos refletir coletivamente sobre questões relacionadas ao campo de estágio e o Projeto Político Pedagógico do Curso. Ao se propor a estudar as contribuições da abordagem das SEA em meio as Comunidades de Aprendizagem de Professores na formação inicial, além dos aspectos relacionados às lacunas presentes no Projeto Político Pedagógico do Curso, é naturalmente necessário investigar o quanto a abordagem das SEA sofreram resistências ou barreiras na aplicação em sala de aula.

Outro aspecto importante na formação inicial de professores é que o estágio possa problematizar com discussões sólidas e reflexivas a relação existente entre os aspectos teóricos e práticos do trabalho docente (PIMENTA, 2002). Levando em consideração essa linha de raciocínio o local do estágio, a escola, deve ser analisado também no âmbito da formação do licenciando. Neste sentido, a escola também deve fazer parte da discussão, visando compreender como esse espaço contribui ou não para a aplicação das SEA. Esse aspecto é importante, pois a elaboração dos materiais didáticos em bases mais complexas tratando das três tendências de ensino de certo modo é influenciada pela forma que o licenciando planeja sua aplicação.

Se o graduando entende que a escola não apresenta condições para uma abordagem mais elaborada de determinada disposição do ensino de Ciências, provavelmente seu material

apresente limitações nesse sentido. O quadro 37 sistematiza nos recortes de falas uma extensa discussão sobre as três tendências em estudo e as dificuldades de operacionalização desses materiais na sala de aula.

Essa questão de certo modo foi explorada nas discussões do GCAP da Pesquisa, então no Grupo Focal buscou-se discutir a importância da escola nesse processo. Neste sentido, optou-se por um questionamento provocativo, seção [P5.PQ], perguntando se a gestão da escola de qualidade duvidosa resultaria em aulas ruins em reposta L5 e L6 afirmam que não, embora complementem que esse é um fator a se considerar. L5 deixa claro que a gestão pública é sim um complicador na implementação de propostas diferenciadas, recorte [R11.L5]. A conversa se desenvolve nessa linha de pensamento, até o momento que L6 externa que sim, pois aponta que essa questão é sim um problema, e apresenta como argumento situações vivenciadas que de alguma forma tenham comprometido o processo de aplicação da SEA, recorte [R17.L6].

A destacar também L3 que apresenta contra-argumentos, seção [R18.L3], afirmando que o professor deve estar preparado para problemas do sistema, com a gestão da escola. Em resposta de mesma natureza, L6 replica perguntando se L3 sempre teria alternativas para contornar os problemas existentes na escola se tivesse carga horária de trabalho excessiva, vide recorte de fala [R19.L6].

Nesse aspecto, há de se destacar dois discursos, um que a escola tem problemas e cabe ao bom professor contorná-los, visão esta que acaba contribuindo para o mascaramento dos graves problemas da Gestão Pública Escolar, e outro, de que os problemas existem e tem que ser enfrentados como reais barreiras à atividade da escola. A falta de condições materiais, da real autonomia da escola, a má gestão do uso dos recursos didáticos, as práticas marcadamente burocráticas prejudicam em muito o processo autônomo e democrático da escola (PEREIRA, 2011). Levando em consideração que o objetivo da escola é o ensinar e o aprender, tais problemas de gestão servem sim de obstáculos para que ela atenda a essa finalidade maior.

Trazendo a discussão da formação inicial de professores com a abordagem de SEA nesse processo é importante frisar que o GCAP da Pesquisa permitiu que os licenciandos pudessem discutir aspectos relacionados ao papel da escola no Estágio Supervisionado. Talvez a maior contribuição neste aspecto da exploração da SEA no campo de estágio foi que essa abordagem permitiu aos licenciandos buscar amenizar alguns desses problemas, sem

perder o foco que tais dificuldades servem de barreiras para aplicação dos materiais didáticos na escola.

Pode-se esperar que tais entraves possam refletir também nas atividades de estágio, o que justifica essa discussão. Então, elaborações e as aplicações das SEA na formação inicial de professores também devem ser discutidas levando em consideração esses aspectos, entendê-las como uma proposta de trabalho em sala de aula que permita problematizar também essa realidade.

Para Méheut (2004) as sequências de ensino aprendizagem devem ser pensadas como pequenas etapas curriculares com o intuito de contemplar um projeto maior, ponderando sobre esse aspecto, a fala de L3, secção [R20.L3], destaca a sua aspiração em lançar mão do uso de SEA durante os três anos do ensino médio de acordo com seu planejamento, completando o raciocínio L4 argumenta que das reais necessidades desse processo, recorte [R21.L4]. L3, portanto, complementa que a sequência de ensino aprendizagem contribuiria para superar problemas da falta de interação entre os conceitos abordados no Ensino Médio, exemplificando a abordagem estanque de radioatividade e modelos atômicos. L4 rapidamente responde que tais conceitos são explorados de forma apartada.

Nessa discussão entre L3 e L4, secções de [R22.L4] e [R23.L4], percebe-se outro possível problema na abordagem de Sequências de Ensino Aprendizagem, principalmente na elaboração desses materiais, a dificuldade dos professores, nesta tese dos licenciandos, sentem em romper com a lista de conteúdos de Química pré-determinada pelo sistema educacional, o que Maldaner (2000) denomina programas de ensino de Química.

Debatendo no campo dos programas de ensino de química L4 destaca que na abordagem com a SEA os alunos do Ensino Médio não sabiam conceitos fundamentais sobre o átomo, recorte [R24.L4]. Em questão, aos olhos dos estudantes de licenciatura, o ensino do programa de ensino de química não vem dando conta de ensinar os conceitos fundamentais. Perguntados sobre certo comprometimento na aplicação da SEA em virtude desse problema, secção [P7.PQ], L4 afirma que essa é a realidade da escola e enfatiza na fala posterior que essas falhas no ensino de conceitos de Química é algo crônico.

Ponderando sobre esse aspecto, emerge outra possível limitação na implementação dos materiais didáticos no campo de estágio, pois a abordagem dessa natureza considerando a relação estreita mundo material e conhecimento científico, requer uma proposta de ensino

diferenciada, uma perspectiva que considere, por exemplo, o ensino espiralizado (GEPEQ, 1993).

Essa forma de conceber o ensino de Química requer as SEA atendam a um desencadeamento de conteúdos que se inicia em níveis mais simples tendendo para mais complexos, sendo que a abordagem deve considerar o vetor do contextual para o conceitual. Em outras palavras, uma situação real do cotidiano (contexto) deve ser problematizado ou analiticamente descrito com base em conhecimento científico. Essa forma de conceber o ensino vai ao encontro da abordagem com Sequência de Ensino Aprendizagem e de encontro aos programas de ensino de Química.

Considerando essa dimensão da abordagem das SEA, foi perguntado aos licenciandos, secção [P8.PQ], se adotar o uso de materiais didáticos dessa natureza desde o início surtiria melhor resultado nas aprendizagens, em resposta, L4 responde positivamente apontando que as falhas já ocorrem no início do Ensino Médio. Diante dessa constatação, uma questão ficou a indagação, então, por mais que o ensino de Ciências se baseie no uso de SEA, dificilmente ocorrerá transformações na realidade da escola? Recorte [P9.PQ]. L4 argumenta que essa abordagem requer tempo e um trabalho desde a base com os alunos do primeiro ano do Ensino Secundário, ou seja, apresentando a ideia que até é possível mudar algo, mas isso requer muito estudo e um determinado período para obter êxito.

Quadro 37. As tendências e as dificuldades na sala de aula

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos
<p>[P4.PQ]</p> <p>Mas as tendências não ajudam o que vocês discutiram aqui? Não ajudam?</p>	<p>[R11.L5]</p> <p>Ajuda [...] o inicial, mas é como L6 acabou de dizer, quando você se depara com má Gestão Pública fica complicado.</p>
<p>[P5.PQ]</p> <p>[...] Quer dizer que a má gestão, o sistema vai dizer a você que você tem que dar uma aula ruim?</p>	<p>[R12.L5]</p> <p>Não [...] Se for para dar uma aula ruim eu prefiro não dá, ponto, pronto não dá, prefiro não exercer meu papel de professor.</p> <p>[R13.L6]</p> <p>L6 – [...] você tem que dá uma aula ruim, mas que dificulta bastante dificulta.</p> <p>[R14.L2]</p> <p>O sistema condiciona a sua atuação em sala de aula? É isso que você quer dizer?</p> <p>[R15.L6]</p> <p>Dificulta</p>

	<p>[R16.L5] Condiciona?</p> <p>[R17.L6] De certa forma sim. Porque se você chegar lá hoje se deparar com o que a gente se deparou é um negócio meio que complexo [...]</p> <p>[R18.L3] [...] a gente como profissional tem olhar o sistema e já ir preparado [...] caso não der certo a gente ter que conseguir dar aula a pincel ou de outra forma levar texto, alguma coisa assim. Você já sabe que o sistema tá ruim [...] Você deve preparar.</p> <p>[R19.L6] [...] uma pergunta, você como professor com uma carga horária de 48 horas, você vai ter sempre um plano B? [...] Fale a realidade não vamos ser hipócritas!</p> <p>[R20.L3] [...] ter a oportunidade de trabalhar com várias turmas, eu acho que a melhor forma de dar aulas seria com sequências didáticas [...] meu sonho é pegar uma turma e acompanhar os três anos com eu dando todas as aulas [...] eu planejando uma sequência didática [...]</p> <p>[R21.L4] De acordo com a necessidade.</p> <p>[R22.L3] [...] você pode levar a discussão pelo que estudou antes para dar aula, pelo processo de construção da sequência didática você aprende [...] creio que a gente pode sair um pouco do planejamento da sequência didática, mas pode dar uma boa aula assim com base no que você aprendeu construindo a sequência didática [...] a gente que aplica essa sequência didática no GCAP (estagio) [...] a gente dar radioatividade no segundo ano só que aí, o menino não sabe o que é modelo atômico [...] isso no segundo ano [...] eu fico pensando não era mais fácil dar de radioatividade de modelos atômicos fazendo um programa maior que dê para dar tudo [...]</p> <p>[R23.L4] É tudo muito separado.</p>
<p>[P6.PQ] É porque o nosso ensino é disciplinar e a sequência didática tende a sair da disciplinar [...]</p>	<p>[R24.L4] [...] é difícil você chegar no segundo ano e falar de elétron, você falar de átomo, falar de cargas e você ouvir um aluno dizer que o elétron é positivo.</p>
<p>[P7.PQ] [...] A sequência didática fica comprometida se você ir abordar agora no meio de um processo, porque tem um esforço enorme antes disso? [...] Deve-se trabalhar</p>	<p>[R25.L4] Acredito que sim, se for um acompanhamento [...] desde o início [...] Não sabe o que tem no átomo, não sabe a carga de um elétron é triste professor [...] É a</p>



sequências didáticas desde o começo? Como L3 falou, você acha que irá surtir algum efeito?	realidade da escola.
<p>[P8.PQ]</p> <p>E se você trabalhar com a Sequência Didática desde o começo, [...] como o L3 falou? [...] Você acha que vai surtir algum efeito?</p>	<p>[R26.L4]</p> <p>Acredito que sim [...] Porque as falhas vêm desde o início [...]</p>
<p>[P9.PQ]</p> <p>Por mais que a gente faça Sequência Didática [...] dificilmente a gente vai conseguir mudar a realidade da escola?</p>	<p>[R27.L4]</p> <p>Não é assim de um dia pra noite [...] não vai ser, eu acho que com os primeiros alunos que se consegue isso.</p>
<p>[P10. PQ]</p> <p>[...] um modelo diferente daquele que eu tinha (de ser professor) [...] o modelo que vai me fazer com que eu volte pra aquele [...]</p>	<p>[R28.L4]</p> <p>Não, [...] mas eu acho que a motivação não vem só disso, porque se realmente, lá no fundo você tem essa motivação [...] eu acho que esses fatos aí, de condições [...] que não tem giz, não tem folha, isso não vai mudar a motivação.</p> <p>[R29.L1]</p> <p>L4, fale aquela frase que você comentou uma vez, [...] o que é que você quer ser.</p> <p>[R30.L4]</p> <p>Não sei.</p> <p>[R31.L1]</p> <p>Você ainda quer ser professora?</p> <p>[R32.L4]</p> <p>[...] tem tudo isso, eu peguei primeiro uma sala de 43 alunos [...] a maioria não me respeita [...] os professores reclamam, [...] que ganha pouco, que é muito trabalho, que é difícil [...] só ouvia falar, as dificuldades, mas depois da convivência tanto dos estágios [...] sentir na pele e mesmo apesar de tudo isso no fundo eu quero ser, é isso que eu quero pra mim. Eu sei que é isso que eu quero apesar de tudo [...] não é porque não tem inúmeros fatores que eu vou perder meu ânimo de uma coisa que eu quero [...]</p> <p>[R33.L6]</p> <p>Agora, também, [...] a sequência ajuda, contribui, realmente, eu hoje eu não consigo, eu não me vejo ir dar uma aula sem por exemplo ter uma sequência [...] a sequência vai dar certo vai, não vai dar certo [...] ela vai chegar e impor todas as melhorias, não é assim, veja bem, [...] o problema já não está na sequência[...] O que eu quero dizer é o que, o simples fato da gente ir lá, aplicar uma sequência [...] não significa que todos o aluno vão aprender, porque só não depende da sequência, depende muito do aluno [...]</p> <p>[R34.L5]</p> <p>São várias variáveis na verdade [...]</p> <p>[R35.L6]</p>

	<p>[...] não basta só você querer, se interessar, tem que o aluno também querer às vezes o aluno pode lhe desestimular [...] Nós sabemos que elaborar uma sequência [...] Tem que pesquisar, você tem que ir e montar a partir de várias coisas, aí você [...] em uma sala de aula, elabora [...] pra dar uma aula boa e pra que o aluno aprenda [...] eu quero que esse aluno tenha algo que eu não tive [...] e chegar lá o aluno não quer nada, de certa forma acaba desestimulando, [...] não é de desistir [...] não é que sistema nenhum muda ninguém, é que são vários fatores que vão de contra a você que acabam, de certa forma desestimulando [...] eu estou fazendo isso só que tem vários fatores indo de contra mim [...]</p> <p>[R36.L4]</p> <p>L4 - Em momento nenhum eu falei que a sequência iria mudar [...] em minha opinião não é o sistema, não é a desmotivação dos alunos que vai mudar a postura de um professor, porque você nunca vai chegar numa sala de aula pra ter cem por cento os alunos que [...] em momento nenhum nada do que eu passei até agora, que não foi muita, mas, já foi uma convivência, [...] nada que eu passei, nem as dificuldades que eu passei até agora mudou o que eu quero.</p> <p>[R37.L3]</p> <p>[...] em relação à formação da gente e a sequência didática [...] a gente comprovou em nosso trabalho que [...] consegue avançar em relação ao ensino tradicional [...] dificuldade não de estrutura física da escola, [...] a gente pega uma unidade e consegue aplicar radioatividade, consegue aplicar termoquímica e consegue avançar, imagine o que a gente poderia fazer se a gente pegasse desde o primeiro ano até o final do terceiro e fizesse desse jeito [...]</p>
<p>[P11.PQ]</p> <p>[...] vocês estão em meio a um dilema [...] romper com o paradigma, [...] a gestão publica não contribui isso é fato [...] tem outra coisa, que é um paradigma que o próprio aluno hoje, ele não acredita mais na escola, vocês estão tendo que lidar com isso [...] a SEA pode contribuir, ajudar por em ação a relação prática e teoria, mas são outros fatores [...] ser professor na sala de aula tem alguma coisa a complementar? Você quer ser professora L5?</p>	<p>[R38.L5]</p> <p>Não</p> <p>[R39.L2]</p> <p>[...] a questão de ser professor é aquela questão da vocação, se você tem vocação de estar em sala de aula [...]</p> <p>[R40.L3]</p> <p>L3- Não existe vocação é uma profissão normal que você se prepara pra ir e dar a aula, é simplesmente uma questão profissional, como toda profissão, eu acho que ser professor não é vocação, não é porque eu gosto, eu sou professor porque eu sou profissional.</p> <p>[R41.L1]</p> <p>Se fosse por isso eu seria uma cantora porque eu adoro cantar, mas a voz não deixa [...]</p> <p>[R42.L5]</p> <p>É justamente isso, você perguntou se eu vou ser professora, eu posso até exercer a profissão de</p>

	<p>professora por necessidade [...] Se eu exercer a profissão de professor eu quero ser uma boa professora [...] e como eu vejo que a realidade é totalmente diferente, vai contra ao que eu quero, eu prefiro buscar outros caminhos [...] na maioria das vezes eu não vou poder fazer isso, aí você vai me dizer, mas você tem que ser profissional, eu vou ser profissional, vou procurar outros caminhos pra dar aula, mas será que realmente vai me satisfazer? [...] Você vai ter que contornar e na maioria das vezes esse contorno chega ao comodismo. [...] E você continua recebendo dois mil contos por mês e os alunos se não quiser aprender, problema (deles), você tá recebendo. É a realidade do dia a dia da escola. É ou não sou assim? É a realidade.</p> <p>[R43.L3]</p> <p>[...] E se você aceita a realidade [...] Não pode aceitar. Você tem que tentar mudar, e tentar, tentar educar os alunos para mudar a sociedade.</p> <p>[R44.L5]</p> <p>É muito complexo, a gente não consegue mudar o mundo uma pessoa só. Você pode dar o primeiro passo [...] várias pessoas unidas faz a força [...] Mas nem sempre é assim.</p> <p>[R45.L4]</p> <p>É, mas tem que ter um pra dar o primeiro passo e encontrar essas pessoas.</p> <p>[R46.L5]</p> <p>Por exemplo, aqui tem vários. Vários vão dar o primeiro passo, mas quantos vão resistir?</p>
--	--

Nesse aspecto, deve-se considerar que a abordagem no ensino de Ciências de Sequências de Ensino Aprendizagem requer também uma mudança no modelo de ensino adotado pelo professor e, que os licenciados, com as dificuldades encontradas no campo de estágio, acabaram em muitos momentos recaindo em práticas que destoam do modelo de professor necessário à abordagem de SEA. A intenção foi trazer esse aspecto para discussão, seção [P10.PQ], e prontamente L4 responde que, embora os problemas sejam muitos na escola, não iriam adotar um modelo que promovesse a supremacia da técnica (ECHEVERRIA, BENITE e SOARES, 2010).

Nesse momento da discussão sobre possíveis barreiras na aplicação de SEA no Ensino Médio, outra questão é trazida por L1, aquela que remonta sobre ser professor após a formação inicial ou não, recorte [R29.L1]. L4 responde que não sabe e, então, L1 pergunta mais enfaticamente se L4 ainda quer ser professor, seção [R31.L1].

Em resposta ao que L4 parece argumentar é que são inúmeras e quase intransponíveis as barreiras vivenciadas no campo de estágio, recorte [R32.L4], contudo, apesar de toda essa situação desfavorável, ainda pensa em ser professor. De fato são muitas as adversidades encontradas no ambiente escolar, sendo que tais problemas têm provocado enorme insatisfação.

Nos últimos anos tem aumentado significativamente o descontentamento com a profissão, pois a cada dia vêm diminuindo as expectativas de melhoria no âmbito escolar. Alguns especialistas apontam que esses problemas têm gerado determinados reflexos na profissão, um desses reflexos pode ser a Síndrome de Burnout no professor, o que tem acarretando desistência de educadores frente às adversidades do ambiente de trabalho (SILVA, 2006).

L6 aponta que a abordagem com SEA contribui para a prática do professor e que particularmente não concebe mais sua ação docente desvinculada do uso dessa proposta de ensino, recorte de fala [R33.L6]. O licenciando destaca que o problema não está na aplicação de Sequências de Ensino Aprendizagem, entende seu potencial de abordagem, a passa a ideia que os problemas diversos apenas serão minimizados com a abordagem de materiais didáticos dessa natureza. Prontamente L5 complementa argumentando que são muitas variáveis a se considerar neste processo e em resposta L6 reforça sua linha de pensamento a respeito dos problemas com a aplicação dos materiais didáticos, esquema [R35.L6], e admite que isso acarreta em certo desânimo.

Transparecendo contrariedade a fala de L6, vide recorte [R36.L4], L4 expõe que não afirmara que o uso de SEA mudaria os problemas e reforça seu posicionamento que a vivência no campo de estágio não desestimulou seu ímpeto em atuar no magistério. Em complemento, configuração [R37.L3], pondera sobre resultados promissores caso a abordagem com as SEA ocorresse durante todo o Ensino Médio e salienta ainda que a atuação no campo de estágio com os materiais didáticos evidenciou avanços significativos em comparação ao ensino dito tradicional.

Cada vez mais fica evidenciado que o GCAP da Pesquisa possibilitou aos licenciandos debater mais detidamente, conforme elaboravam e aplicavam as SEA, questões relacionadas aos possíveis problemas existentes na formação inicial de professores, principalmente no que tange o estágio na Universidade e na Escola Pública. Não significa afirmar que o grupo superou os problemas advindos desses campos e sim que os futuros professores vivenciaram e refletiram sobre os problemas. Talvez seja importante defender que esse pode ser o caminho

para problematizar a formação de professores visando a superação do modelo da supremacia da técnica na formação de educadores.

Percebe-se que os mais distintos fatores puderam ser considerados nesse processo com as SEA, a destacar até mesmo aspectos da esfera social, pois questões dessa ordem também recaíram sobre as reflexões dos licenciandos. Neste sentido, o GCAP da Pesquisa trouxe contribuições não esperadas, uma vez que em meio às discussões os graduandos colocaram em questionamento até mesmo a pretensão de seguir carreira docente ou não. Neste sentido, indagados sobre essas questões, recorte [P11.PQ], L5 argumenta que diante dos problemas vivenciados no campo de estágio não pretende ser professor. É importante salientar que as experiências no campo estágio não tenham sido preponderantes na escolha de L5, mas de alguma forma essas vivências contribuíram para essa escolha.

Nessa linha, L2 destaca também a questão da vocação para atuar na sala de aula, secção [R39.I2], porém L1 e L3 discordam desse posicionamento e este último afirma que não é uma questão de vocação e sim de profissionalismo, vide recortes [R40.L3] e [R41.L1]. Alguns pesquisadores apontam que essa visão do professor abnegado ligado a uma imagem sacerdotal está cada vez mais sendo abandonada e em seu lugar, vem se configurando uma nova imagem do professor, está ligado a uma questão mercadológica, na qual presume que quem escolhe ser professor, foi aquele profissional que renunciou à ambição econômica e que está na carreira ainda apenas por falta de opção (ALVES, 2009).

Após as intervenções de L1 e L3, o licenciando L5 apresenta a sua justificativa para a desistência da intenção de ser professor do Ensino Médio, esquema [R42.L5]. Esse licenciando em questão afirma que a realidade é contrária aquela que julga ser adequada à profissão docente, que para atuar sem satisfação, apenas pela questão salarial, seria melhor abdicar dessa profissão. L3 tenta argumentar contrariamente falando da necessidade de lutar para mudar tal realidade e não desistir, secção [R43.L3], e em resposta L5 afirma que essa conjuntura é complexa e que mudar a realidade é um tanto utópico. O licenciando L4 em concordância com L3 tenta contrapor-se a L5, entretanto recebe em resposta uma reflexão que silencia o grupo, configuração [R46.L5], pois ele praticamente encerra a discussão sobre o profissionalismo docente ao insinuar que vários professores em início fatalmente acabarão abdicando da carreira.

O GCAP de Pesquisa parece ter trazido para discussão elementos que fogem da perspectiva de sua proposta inicial. Nas reflexões foram apontados aspectos relacionados ao modelo de profissional docente necessário para abordagem dos materiais didáticos. O quadro

38 apresenta os recortes de falas sobre que permitem uma discussão sobre algumas das nuances relacionadas ao modelo de educador e aplicação dos materiais didáticos.

Quadro 38. Modelo de professor e as SEA na sala de aula

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos
[P12.PQ] Sobre o modelo de professor e as tendências na sala de aula?	<p>[R47.L5] [...] essas novas tendências, [...] uma pergunta que eu me fiz [...] essas tendências como é que age em sala de aula? [...] Qual o modelo de professor que você quer ser? [...] você sabe de toda teoria que é passada pra gente, e quando chega lá é outra realidade. Como é que você vai passar adiante?</p> <p>[R48.L2] [...] pretendo ser aquele tipo de professor que tá ali junto ao aluno [...] e até o momento não fui, aquele professor ditador [...]</p> <p>[R49.L5] Mas isso é a princípio [...] e depois com o tempo? Que você se debater com a realidade totalmente diferente, é muito bom você chegar durante o (ações do) GCAP, durante o estágio [...] dar uma sequência de aulas, mas [...] quando você passa a ser efetivo, que vem aquela rotina de sala de aula [...] você prepara a aula com toda disposição, procura inovar, e você chega na sala de aula e ver que não tem como aplicar aquela inovação toda, E como é que você faz? [...] você vai continuar com essa autoestima em longo prazo?</p> <p>[R50.L2] Até o momento, eu posso dizer que eu já, junto com L1 já tivermos essa vida de professor, corrida, porque nós [...] demos aula três dias na semana, em dois períodos.</p> <p>[R51.L1] Em duas cidades diferentes.</p> <p>[R52.L2] Eu posso dizer que eu já experimentei dessa rotina.</p> <p>[R53.L4] Mas uma coisa é um mês.</p> <p>[R54.L5] Outra coisa é em longo prazo.</p> <p>[R55.L2] [...] eu me sinto completo, estando em sala de aula, eu posso dizer que eu me sinto completo [...] estou no curso correto.</p> <p>[R56.L6] A fala de L5 é pertinente [...] por mais que você seja lá o professor dedicado, que a gente saia daqui um</p>

	professor diferenciado [...] não vai sair mudando o mundo, uma pessoa só não consegue mudar o mundo, você tem que fazer sua parte, certo? Só que [...] quando você chegar lá o sistema começa a impor dificuldade [...] você se depara com a realidade [...] você tem que ser muito persistente e otimista [...] vi que pode ser realmente problema do professor, mas pode ser é também o sistema. Por mais que você [...] executar seu trabalho, fazer sua parte, mas o sistema acaba dificultando [...]
<p>[P13.PQ]</p> <p>O sistema que você fala é a má gestão?</p>	<p>[R57.L6]</p> <p>Isso, isso mesmo. É um negócio que você tem que ter muita força de vontade.</p> <p>[R58.L3]</p> <p>[...] criticando só professor [...] ele não teve a formação que a gente teve, mas eu acho que, como todo profissional [...] tem que sempre procurar algo melhor [...] não vejo a formação uma desculpa para dar uma aula tradicional [...] aí ainda da formação que a gente falou [...] nenhum de nós pelo o que a gente viveu até hoje tendo aula, [...] é muito longe da rotina do professor que dá vinte e quatro aulas [...] então eu acho que a gente não pode dizer que viveu.</p> <p>[R59.L5]</p> <p>Está muito longe da realidade, mas essa é a realidade.</p>

Então, no último encontro do grupo focal foi perguntado aos licenciandos sobre o modelo de ser professor e sua relação com a aplicação da SEA na sala de aula, tema recorrente nas reuniões semanais do GCAP, recorte [P12.PQ].

A tentativa de aprofundar a discussão sobre o modelo de ser professor e a aplicação da SEA parece não agradar a L5, pois o mesmo argumenta que as novas tendências de ensino de Ciências abordadas nas SEA, mesmo com toda a teoria apresentada a respeito, parecem não estar ajudando-os a transpor a realidade não favorável em que se encontra a escola, configuração [R47.L5].

Contudo, L2 alinhado a proposta inicialmente pondera sobre que tipo de professor pretende ser, destacando que espera atuar como um professor dialógico e não autoritário, recorte de fala [R48.L2]. De fato a abordagem de SEA precisa que o professor que assuma uma postura assim como L2 chama a atenção, pois a dimensão pedagógica do modelo de Meuht (2004) presume exatamente essa orientação.

O licenciando L5 retoma a questão da dura realidade escolar e argumenta que L2 tem a empolgação do começo da carreira docente e com os problemas encontrados na escola, mesmo com todo o preparo prático e conceitual, ele também irá se desestimular, vide secção

[R49.L5]. Já L2 em visão contrária, com intenção de mostrar que não ocorrerá nenhum desestímulo na sua carreira, afirma que junto com L1 vivenciou a rotina da escola. Então, L4 configuração [R53.L4], com a concordância de L5, questiona o período curto de atuação docente de L1 e L2 dizendo que essa vivência não acrescenta elementos para entender a rotina do professor.

Frente aos argumentos de L4 e L5 o licenciando L1 expõe que se completa em sala de aula e que escolheu o curso correto. Então, L6, recorte de fala [R56.L6], argumenta que a formação a qual está tendo é diferenciada, contudo este processo formativo ainda não é suficiente para superar os problemas no âmbito escolar. O licenciando em questão ainda expõe que o professor pode ter uma parcela de culpa dos problemas, porém destaca que a maior responsável pela situação desfavorável em que a escola se encontra é a Gestão Escolar (PEREIRA, 2011). Em uma fala subsequente, configuração [R57.L6] L6 afirma que é necessário muita força de vontade para atuar na Educação Básica.

O graduando L3, esquema [R58.L3], retoma um pouco a questão do modelo de professor e a abordagem de Sequências de Ensino Aprendizagem, faz uma crítica ao professor não dialógico argumentando que este tipo de educador não obteve formação que agora eles estão vivenciando. Todavia, com apoio de L5, ressalta que nenhum dos licenciandos do GCAP tem elementos para argumentar que o que vivenciou no campo de estágio tenha sido a real rotina do professor do ensino médio.

Um aspecto que ficou bastante latente na discussão junto ao GCAP da Pesquisa foi sobre os motivos que levaram os estudantes a escolher do curso de Licenciatura em Química. No quadro 39 é possível verificar-se algumas dessas reflexões manifestadas nas falas do grupo.

Quadro 39. Ser professor de Química: vocação ou profissionalismo

Perguntas do pesquisador	Recorte das respostas dos Licenciandos
<p>[P13.PQ]</p> <p>Ser professor de Química: vocação ou profissionalismo?</p>	<p>[R60.L4]</p> <p>L2 ainda concorda com vocação (provocação).</p> <p>[R61.L2]</p> <p>[...] Eu tenho essa questão de vocação, profissionalismo e vou pontuar sobre isso. Pra mim a ideia que vocês têm de vocação é aquela vocação relacionada à religião. Não [...] nem sempre vocação vem de religião. Pra mim vocação e profissionalismo pode ser a mesma coisa sim. [...] Não é a questão como L6 ou L3 previamente comentaram, sou jesuíta. Vocês têm a concepção que vocação está diretamente</p>



	<p>relacionado à práticas religiosas.</p> <p>[R62.L4]</p> <p>Não L2 no momento não se fala em religião.</p> <p>[R63.L2]</p> <p>[...] no meu saber, vocação e profissionalismo é a mesma coisa. Mas no seu interesse, como você falou, pra você ser um bom profissional você tem que ter entusiasmo, sua palavra.</p> <p>[R64.L5]</p> <p>Justamente.</p> <p>[R65.L2]</p> <p>[...] Se eu tenho entusiasmo, de certa maneira, implícita ou explícita, eu tenho e sei da minha vocação, eu sei do que eu gosto e eu sei o que eu quero fazer.</p> <p>[R66.L4]</p> <p>Ah, então você quer dizer que quando você nasceu você já nasceu com a vocação de ser professor?</p> <p>[R67.L2]</p> <p>Não [...] porque foi que eu fiz Química licenciatura aqui em Itabaiana? Primeiro era em Itabaiana, [...] não era bom tempo financeiro para eu ter me deslocando e gastando o que eu não tinha na época. Terceiro, a concorrência de Química era a mais baixa de todas [...] o último ponto que eu tenho foi a minha participação no meu trabalho que eu desenvolvi com a professora [...] eu estava no Ensino Médio, eu tive uma bolsa [...] foi o quarto e último motivo decisivo pra eu fazer química. E depois fazendo Química e cursando as disciplinas da educação, eu sei que o que eu quero é ser professor.</p> <p>[R68.L4]</p> <p>E você ainda acha que isso é vocação?</p> <p>[R69.L2]</p> <p>E pra mim isso é vocação sim.</p> <p>[R70.L3]</p> <p>Gostar da profissão, eu acho que é isso.</p> <p>[R71.L6]</p> <p>[...] na verdade o que a gente não tá entendendo, e que L2 esta meio que confundindo [...] Eu entendo você. Você não pegou o conceito, o significado de vocação e instituiu a palavra. Você simplesmente adotou essa palavra, mas que você subentende essa palavra vocação como uma profissão, o ser profissional.</p>
<p>[P13.PQ]</p> <p>Eu sei aqui que essa experiência de trabalhar com material didático e essa vivência, a prática teórica, ir pra sala de aula, enfrentar os problemas [...] não só lá</p>	<p>[R72.L3]</p> <p>Alguns gostam da profissão, outros não.</p>

na escola [...] aqui na universidade com essa visão ainda um pouco [...] da transmissão cultural [...] mostrou que alguns alunos tem tendência a continuar e outros não.	
--	--

No âmbito dessa discussão o licenciando L4 realiza uma provocação a L2 trazendo fala anterior sobre a dicotomia vocação ou profissionalismo, configuração [R60.L4]. Em resposta, L2 argumenta que a ideia de vocação que os demais estão configurando é sacerdotal e o que ele entende por vocação é diferente do sacerdócio, vide recorte [R61.L2]. É perceptível que a maioria no grupo defende que a escolha do ser professor está no profissionalismo, embora L2, esquema [R61.L1], argumente que é necessário outro tipo de vocação que não religiosa. L2 como uma forma de defender-se acaba expondo que vocação e profissionalismo para ele tem o mesmo significado, secção [R63.l2], o que evidencia certa confusão sobre as duas terminologias. Embora não analisem criticamente questões mercadológicas que desvalorizam a profissão docente de modo econômico e social, evidencia-se que a ideia dos licenciandos destoa daquela do professor abnegado ligada a uma imagem um tanto monástica (ALVES, 2009).

O licenciando L2 aparentemente abandonando o debate argumenta que tem entusiasmo e sabe que quer ser professor, recorte [R65.L2]. Contudo, L4 renova as provocações perguntando sobre a dicotomia vocação ou profissionalismo, esquema [R66.L4], e em reposta L2, secção [R67.L2], elenca a série de situações que o levaram a escolher o curso de Química, como questões financeiras e baixa concorrência no vestibular. L5 novamente reforça a ideia de seguir carreira no magistério.

As opiniões ecoaram ainda no campo da discordância da maioria do grupo GCAP com L2 sobre a questão de vocação e profissionalismo, até que se fez necessário uma fala final, esquema [P13.PQ]. Assim, ponderou-se que a experiência de trabalhar com material didático, com vivências prática e teórica, em meio ao campo de estágio enfrentando os problemas da educação básica, não só da Escola Básica, mas também da própria Universidade, evidenciou que alguns licenciandos tendem a continuar na profissão e outros tendem a abandoná-la.

Em síntese, o terceiro encontro do grupo focal, o mesmo do GCAP, trouxe elementos significativos para uma profunda reflexão, os resultados apontaram que os licenciandos aparentaram compreensão de todos os níveis discutidos das três tendências do ensino de Ciências. Sendo a História da Ciência a tendência que mais parece ter avançado em níveis mais complexos. Evidenciou-se que os licenciandos apresentaram materiais didáticos

reformulados buscando explorar ideias mais complexas de Interdisciplinaridade e Cotidiano. Outra constatação ao final, foi que o GCAP configurou na categoria de uma Comunidade de Aprendizagem de Professores, pois permitiu oportunidades de aprender sobre os conteúdos específicos e os conteúdos pedagógicos com base na discussão reflexiva entre os pares.

## 5. CONCLUSÃO

Assumi-se nesta tese que a abordagem de Sequências de Ensino Aprendizagem poderia contribuir para um novo modelo de formação de professores em contraposição a visões de supremacia da técnica, no qual compreende que basta o professor saber os conceitos científicos e meia dúzia de estratégias pedagógicas para ser um bom professor. Então, buscou-se colocar a abordagem de SEA como uma alternativa para problematizar a formação inicial de professores.

O caminho escolhido, a elaboração de Sequências de Ensino Aprendizagem, Teaching-Learning-Sequences, foi importante para realizar as discussões no âmbito da dimensão epistêmica como questões sobre os processos de elaboração e validação de conhecimentos científicos em meio ao curso de Licenciatura em Química da Universidade de Sergipe.

As disciplinas do curso de Licenciatura em Química da UFS, *Campus Itabaiana*, realmente possibilita aos futuros professores receberem orientações para elaboração de materiais didáticos considerando as tendências interdisciplinaridade, cotidiano e História da Ciência. Desse modo, justificou-se investigar como os materiais instrucionais elaborados pelos licenciandos exploraram as disposições do ensino de Ciências Cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência. Para essa etapa foi necessário elaborações e reelaborações do instrumento para analisar as tendências nas SEA, sendo que esse processo se mostrou importantíssimo para análise dos materiais didáticos elaborados pelos licenciandos, o que foi tratado na perspectiva metodológicas da análise documental.

As SEA desenvolvidas e aplicadas, quando analisados de acordo com aproximações epistemológicas, possibilitou inferir que quase a totalidade do material dá ênfase ao conteúdo científico, apresentando pouca discussão do contextual, o que caracterizou certo distanciamento entre o mundo material (cotidiano) e o conhecimento científico. Esse aspecto apenas reforçou a ideia existente no âmbito do ensino de Ciências que os professores pouco contextualizam suas aulas dando ênfase apenas a abordagem conteudista em sala de aula. Essa situação destacada, ao menos neste estudo, pareceu também se configurar nas primeiras vivências no âmbito do campo de estágio.

As formas que os futuros professores manifestaram o uso das tendências de ensino de Química em suas SEA foram analisadas com base no instrumento obtido a partir dos referenciais teóricos discutidos. No que tange a primeira das disposições investigadas, a Interdisciplinaridade, o estudo demonstrou que praticamente a totalidade dos materiais

produzidos pelos 43 licenciandos envolvidos inicialmente no estudo não apresentou nenhuma abordagem que considerasse a existência dessa tendência, sequer a exploração de suas ideias mais triviais, ou seja, a abordagem de contexto com duas ou mais áreas disciplinares como Pseudo-Interdisciplinaridade.

Olhando para a disposição Cotidiano verificou-se poucos materiais com elementos relacionados a essa disposição, ou seja, não eram SEA contextualizadas, pois abordavam somente conceitos Químicos. Grande parte das sequências produzidas apresentaram uma perspectiva simplista e ainda uma quantidade bem menor de materiais didáticos em nível mais elaborado, no qual o contexto é analiticamente estudado.

Levando em consideração a tendência História da Ciência averiguou-se que quase a metade dos materiais produzidos não apresentavam nenhuma menção ao uso da História da Ciência, pois trataram a tendência como feitos históricos ou citação de cientistas. Outra considerável parcela dos materiais abordou o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos, uma abordagem mais elaborada da HC em relação a anterior, e, por fim, verificou-se que apenas uma SEA abordou o desenvolvimento histórico científico dos cientistas em meio a debates e controvérsias.

Uma vez constituído o grupo focal, com as discussões do GCAP foi possível inferir concretamente que os licenciandos aparentaram ter ampliado suas ideias acerca das possibilidades de como eles próprios podem reestruturar suas SEA em bases hierarquicamente mais elaboradas das três tendências. A metodologia adota nessa etapa, as entrevistas fornecidas por um grupo focal, parece ter contribuído eficazmente para a identificação de elementos importantes discutidos nas reuniões.

Os licenciandos puderam discutir e refletir sobre a produção de material didático explorando o Cotidiano, a Interdisciplinaridade e a História da Ciência, pois os resultados da pesquisa, nesta fase intermediária, apontaram que tiveram compreensão de todos os níveis discutidos das três tendências do ensino de Ciências. Enquanto Cotidiano e Interdisciplinaridade apresentaram uma evolução mais tímida nas SEA a HC foi a tendência melhor explorada na elaboração dos materiais didáticos. De fato, ficou evidenciado nos relatos dos licenciandos que as ideias mais complexas de ID não puderam ser incorporadas nas reelaborações das SEA. Todavia, ainda sim uma questão restava ser entendida, porque depois das discussões e aparente entendimento de ideias mais elaboradas das disposições Interdisciplinaridade, Cotidiano e História da Ciência, os licenciandos não adotaram inovações da forma que os professores formadores desejam.

A etapa final das discussões na Comunidade de Aprendizagem contribuiu para que os estudantes de licenciatura pudessem discutir e refletir sobre essa última indagação. Assim, conforme avançavam as reuniões do GCAP, observou-se que eles reelaboraram materiais didáticos buscando explorar ideias mais complexas de Interdisciplinaridade, História da Ciência e Cotidiano. A reelaboração da SEA parece não ter sido o fator complicador nas ações de formação inicial de professores de Química, pois foi constatado que em meio a reflexões no GCAP, enquanto Comunidade de Aprendizagem de Professores, os licenciandos puderam ampliar os conhecimentos sobre os conteúdos específicos e pedagógicos com base na discussão reflexiva entre os pares.

Frente a essa nova indagação a proposta do projeto de pesquisa alinhou-se visando investigar as falas dos licenciandos sobre as dificuldades encontradas ou não na exploração das tendências propostas pelo curso de Licenciatura em Química da UFS na aplicação da SEA no contexto escolar. Durante as discussões ocorridas mais detidamente no último encontro do Grupo Focal constatou-se que as adversidades encontradas no ambiente escolar provocaram o descontentamento com a profissão por parte de alguns integrantes. Embora o resultado não seja surpreendente, este traz talvez as reflexões mais importantes deste trabalho de pesquisa, que remonta a hipótese inicial desta tese. Acreditava-se que uma vez que os licenciandos entendessem sobre as três tendências do ensino de Ciências escolhidas para este estudo a elaboração e posterior aplicação de Sequências de Ensino Aprendizagem no campo de estágio seria uma etapa mais facilitada.

O que se percebeu, de fato, é que no ambiente escolar, os problemas da gestão escolar e a desvalorização docente por parte da sociedade gerou as reais barreiras para a aplicação das SEA nas escolas selecionadas para o estágio dos seis licenciandos. Foi averiguado também a existência da dicotomia vocação ou profissionalismo em relação ao profissional professor. Esses aspectos serviram inclusive para subsidiar decisões latentes deles em não seguir a carreira docente.

Os apontamentos aqui apresentados levam a reflexões importantes que devem suprir a conclusão do trabalho. Embora a tese que as dimensões mais complexas das três tendências do ensino de Ciências abordadas nas SEA poderiam contribuir para a melhoria da formação inicial dos professores possa ter sido alcançada, o desfecho deste trabalho de pesquisa acabou gerando certa frustração ao pesquisador, porque os materiais produzidos não foram aplicados em todo seu potencial. Os problemas enfrentados no campo de estágio foram fatores

preponderantes também para fomentar nos licenciandos a ideia de abandonar uma carreira que nem mesmo foi iniciada.

É necessário frisar que o êxito nos entendimentos e boas reflexões dos licenciandos envolvidos neste estudo ocorreram muito em função do GCAP, pois aqueles que deveriam ser os futuros professores vivenciaram, além dos momentos das aulas regulares do curso de Licenciatura em Química, intensas discussões de modo semanal. Desta forma, é de se esperar que os efeitos tenham sido promissores, mas a sensação gerada por estes últimos resultados sobre os problemas na aplicação das SEA, por mais que os formadores de professores consigam contemplar em seus programas a aprendizagem dessas perspectivas de ensino, ainda sim, na escola, existirão certas barreiras que aparentemente não permitirão que os ensinamentos de fato possam ajudar o professor no ambiente escolar.

A ideia de entrelaçamento entre as dimensões práticas e teóricas das atividades de estágio pode ser pensada na formação do GCAP. Outra contribuição que essa estratégia pode proporcionar foi para possíveis ações do Pibid, pois esse Projeto governamental tem como objetivo central contribuir na formação inicial de professores. Embora os resultados da atuação desse projeto governamental nas universidades caminhem para conclusões mais sólidas, ele vem sofrendo muitas críticas, principalmente sobre a metodologia adotada no processo de formação e que tem provocado pouco movimento na formação inicial de professores.

A elaboração de Sequências de Ensino Aprendizagem foi de fato um importante instrumento de problematização das questões discutidas na graduação do futuro educador, contribuindo, assim, para o processo de formação inicial de professores. Essa proposta contribui em muito para superação de problemas crônicos do uso de manuais descontextualizados, não históricos e excessivamente disciplinares bastantes presentes no Ensino de Química.

Esse estudo serviu basicamente para mostrar que os licenciandos podem elaborar Sequências de Ensino Aprendizagem que se distanciaram dos manuais didáticos com o programa de ensino de Química de acordo com uma visão mercadológica e que são usados há décadas na Educação Brasileira. Ficou evidente que o caminho ainda é longo e árduo, contudo promissor.

A abordagem de elaboração e aplicação de Sequências de Ensino e Aprendizagem parece, então, ser um caminho promissor para a formação inicial dos professores de Química.

Essa alternativa vislumbra-se como alternativa ao grupo de formadores de professores da Universidade Federal de Sergipe e que de fato esta perspectiva de trabalho sirva de base para análises mais críticas sobre as propostas curriculares, muitas vezes impostas pelos governos. Com esta tese, espera-se potencializar os estudos sobre elaborações e aplicações de SEA no contexto de formação de educadores.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, L. S. **Aprender para ensinar e ensinar para que os estudantes aprendam**: um estudo de caso sobre a formação de professores do ensino fundamental I para ensinar ciências naturais. 2013. 166f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, 2013.
- ALVES, A. E. S. Trabalho docente e proletarianização. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, 36, dez. 2009. Disponível em: <[http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/36/art03\\_36.pdf](http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/36/art03_36.pdf)> Acesso em: 18 jan 2014.
- ARAÚJO, F. D. S.; AMARAL, E. M. R. D. Análise de Atividades em uma sequência didática sobre qualidade e tratamento de água. In: Jornada de Ensino Pesquisa e Extensão, 9., 2009, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2009.
- ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. In: BRUN, J. **Didactique des mathématiques**. Paris: delachaux et niestlé, 1996. p. 244-274. (Textes de base em pédagogie).
- AUGUSTO, T. G.; CALDEIRA, A. M. A.; CALUZI, J. J.; NARDI, R. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área Ciência da Natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, 10, n. 2, 2004. p. 277-289.
- AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para que? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, 3, n. 2, 2001.
- BATINGA, V. S. T. et al. Validação de sequência didática sobre tratamento de água: análise de uma atividade experimental. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, n. Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, 2009. 2835-2840.
- BATISTA, R. P. **História da Ciência**: investigação do tema em Livros Didáticos do ensino fundamental. 2002. 110f. Dissertação (Mestre em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências Biológicas e Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis, 2002.
- BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. D. Tornando-se professores de ciências: crenças e conflitos. **Ciência & Educação**, 9, n. 1, 2003. p. 1-15.
- BERTI, V. P. **Interdisciplinaridade**: um conceito polissêmico. 2007. 235f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.
- BRASIL. Ministério de Educação e Cultura . LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação e Cultura. PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BUTY, C.; TIBERGHIE, A.; MARÉCHAL, J.-F. L. Learning hypotheses and an associated tool to design and to analyse teaching-learning sequences. **International Journal of Science Education**, v. 6, n. 5, p. 579-604, 2004.

CAJAS, F. La alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. **Enseñanza de las ciencias**, v. 10, n. 2, 2001.

CAMPOS, M. T. R. A. Materiais didáticos e formação do professor. **Boletim 2001, Ensino médio, programa 3**, 2001. Disponível em: <[www.tvebrasil.com.br/salto](http://www.tvebrasil.com.br/salto)> Acessado em: 23 mar. 2013.

CARVALHO, A. M. P. D.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

CHASSOT, Á. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001. (Coleção Educação em Química).

COBERN, W. W. Contextual Constructivism: The Impact of Culture on the Learning and Teaching of Science. In: TOBIN, K. **The Practice of Constructivism in Science Education**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, p. 51-69, 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física - Formação Geral**. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Magistério).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. E. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, P. Professor e seu direito de estudar. In: SHIGUNOV, A. N.; MACIEE, L. S. B. **Reflexões sobre a formação de professores**. Campinas: Papirus, 2002. (Coleção Magistério Formação e Trabalho Pedagógico).

DIAS, R. E.; LOPES, A. C. Competências na Formação de Professores no Brasil: o que (não) há de novo. **Educação & Sociedade**, Campinas, 24, n. 85, p. 1155-1177, 2003.

ECHEVERRIA, A. R.; BENITE, A. M. C.; SOARES, M. H. F. B. A Pesquisa na formação inicial de professores de Química - a experiência do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás. In: ECHEVERRIA, A. R.; ZANON, L. B. **Formação superior em Química no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 25-46. (Coleção Educação em Química).

ECHEVERRIA, A. R.; ZANON, L. B. **Formação superior em Química no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2010. 272 p. (Coleção Educação em Química).

EICHLER, M. L.; DEL-PINO, J. C. A produção de material didático como estratégia de formação permanente de professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 9, n. 3, p. 633-656, 2010. Disponível em:

<[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen9/ART8\\_Vol9\\_N3.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen9/ART8_Vol9_N3.pdf)> Acesso em: 13 fev. 2013.

ERAUT, M. Conceptual Analysis and Research Questions: Do the Concepts of "Learning Community" and "Community of Practice" Provide Added Value? **Annual Meeting of the American Educational Research Association**, New Orleans, 2002. Disponível em:

<<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED466030.pdf>> Acessado em: 29 nov 2013.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e Interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1996. (Realidade Educacional).

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 11. ed. Campinas: Papirus editora, 2003. 150 p. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

FIRME, R. N.; RIBEIRO, E. M.; BARBOSA, R. M. N. **Análise de uma seqüência didática sobre pilhas e baterias**: uma abordagem CTS em sala de aula de química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Tradução de Joice Elias Costa. 1. ed. Porto Alegre: Artmed e Bookman, 2009. 405 p. (Coleção Métodos de Pesquisa).

FOUREZ, G. Qu'entendre par 'îlot de rationalité' et par 'îlot interdisciplinaire de rationalité'. **Aster Recherches en didactique des sciences expérimentales**, Paris, n. 25, 1997.

Disponível em: <<http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA025-10.pdf>> Acesso em 07/06/13.

FREIRE Jr., O. A relevância da filosofia e da história das ciências para a formação de professores de ciências. In: SILVA-FILHO, W. J. D. **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcadia, p. 13-30, 2002.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GAUCHE, R.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. A.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; MACHADO, P. F. L. Formação de Professores de Química: Concepções e Proposições. **Química Nova na Escola**, n. 27, fev., 26-29, 2008.

GEPEQ. **Interações e Transormações I**: Elaborando Conceitos sobre Transormações Químicas. São Paulo: Edusp, 1993.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre seqüências didáticas: tendências no ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

GROSSMAN, P.; WINEBURG, S. What makes a teacher community different from a gathering of teachers? **Research Report**, Washington, Dez. 2000.

HELLER, A. **Cotidiano e história**. Rio de Janeiro: Paz & Terra, 1989.

ISAIA, S. M. D. A.; MACIEL, A. M. D. R. Comunidades de práticas pedagógicas universitárias em ação: construindo a aprendizagem docente. **Imagens da Educação**, v.1, n. 1, p.37-47, 2011.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago. 1976.

JIMENEZ-LISO, M. R.; SANCCHES-GUADIX, M. A.; MANUEL, E. T. D. Química cotidiana para la alfabetización científica: realidade o utopia? **Educación Química**, v.13, n. 4, 2002.

KABAPINAR, F.; LEACH, J.; SCOTT, P. The design and evaluation of a teaching–learning. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 5, p. 635–652, 2004.

KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. O espaço da prática de ensino e do estágio curricular nos cursos de formação de professores de química das IES públicas paulistas. **Química Nova**, v. 31, n. 3, p. 694-699, 2008.

DUIT, R.; GROPPENGIEßER, H.; KATTMANN, U.; KOMOREK, M. PARCHMANN, I. The Model of Educational Reconstruction – A Framework for Improving Teaching and Learning Science. In: Jorde, D.; Dillon, J. **Science Education Research and Practice in Europe: retrospective and prospective**. Rotterdam: Sense Publishers, p. 13-38, 2012.

LAVAQUI, V.; BATISTA, I. D. L. Interdisciplinaridade em Ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.

LEACH, J. et al. Designing and Evaluating Short Science Teaching Sequences: Improving Student Learning. In: BOERSMA, K., et al. **Research and The Quality of Science Education**. Dordrecht: Springer, p. 209-220, 2005.

LEACH, J.; SCOTTL, P. Designing and Evaluating Science Teaching Sequences: An Approach Drawing upon the Concept of Learning Demand and a Social Constructivist Perspective on Learning. **Studies in Science Education**, n. 38, p.115-142, 2002.

LEFEBVRE, H. **La producción de l'espace**. 4. ed. Paris: Anthropos, 2000.

LENOIR, Y. Didática e Interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. **Didática e Interdisciplinaridade**. Campinas: Papirus, p. 45-75, 1998.

LIJNSE, P. L. ‘Developmental Research’ as a way to an empirically based ‘Didactical’. **Science Education**, v. 79, n. 2, p. 189-199, 1995.

LIJNSE, P.; KLAASSEN, K. Didactical structures as an outcome of research on. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 5, p. 537–554, 2004.

LONGHINI, M. D.; NARDI, R. A pesquisa sobre a prática como elemento na formação do professor: uma experiência envolvendo a formação inicial de professores de Física. **Revista Electronica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 2, n. 1, p. 69-83, 2007.

Disponível em: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-66662007000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850-66662007000100004&script=sci_arttext)> Acessado em 06 nov 2013.

LOPES, A. C. Discursos nas Políticas de Currículo. **Currículo sem Fronteiras**, v.6, n. 2, jul/dez, p. 33-52, 2006.

LOPES, A. R. C. OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO E A SUBMISSÃO AO MUNDO PRODUTIVO: O CASO DO CONCEITO DE CONTEXTUALIZAÇÃO. **Educação & Sociedade**, Campinas - SP, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.

LÜDKE, M. Universidade, escola de educação básica e o problema do estágio na formação de professores. *Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente*, Belo Horizonte, v. 01, n. 01, ago./dez., p. 95-108, 2009.

LUTFFI, M. **Ferrados e Cromados: Produção Social e Apropriação Privada do Conhecimento Químico**. Ijuí: Unijuí, 1992.

LUTFI, M. Abordagem sociológica do ensino de química. **Ciência & Educação**, n. 3, 1997.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Unijuí, 2000.

MARCON, F. Distorções sociais no acesso ao Ensino Público Superior e os fundamentos da proposta de Ações Afirmativas da UFS. In: MARCON, F.; SUBRINHO, J. M. D. P. **Ações afirmativas e políticas inclusivas no ensino público superior: a experiência da Universidade Federal de Sergipe**. São Cristóvão: Editora UFS, 2010. p. 37-56.

MATTHEWS, M. Construtivismo e o Ensino de Ciências: uma avaliação. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 17, n. 3, dez, p. 270-294, 2000.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fís.**, v.12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MÉHEUT, M. Designing and validating two teaching-learning sequences about particle models. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 5, p. 605–618, 2004.

MÉHEUT, M. Teaching learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSNA, K.; GOEDHART, M.; JONG, O.; EIJKELHOF, H. **Research and The Quality of Science Education**. Dordrecht: Springer, 2005. p. 195-207.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 5, p. 515-535 2004.

MIZUKAMI, M. D. G. N. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v.1, n. 1, 2006.

NURKKA, N. Use of Transfer Teachers in Developing a Teaching-Learning Sequence: A Case Study in Physiotherapy Education in Finland. **Nordina**, v. 4, n. 1, p. 9-21, 2008.

Disponível em: <

<http://www.naturfagsenteret.no/c1515605/binfil/download2.php?tid=1509762>> Acessado em 16 jan. 2013.

OKI, M. C. M. Eletricidade e a química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 12, Nov., p. 34-37, 2000.

PASSERINI, G. A. **O estágio supervisionado na formação inicial de professores de matemática** na ótica de estudantes do curso de licenciatura em matemática da UEL. 2007. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2007.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, M. **nsino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2001. p. 151-170.

PEREIRA, C. R. C. **Os entraves para a gestão democrática na rede estadual de ensino de São Paulo**. 2011. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação).Faculdades de Humanidades e Direito, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2011.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade, teoria e prática**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 30-52.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, p. 179-195, 2001. Disponível em: <  
<http://www.scielo.br/pdf/cp/n114/a08n114.pdf>> Acessado em 18 fev. 2013.

POMBO, O.; LEVY, T.; GUIMARÃES, H. **A Interdisciplinaridade: Reflexão e Experiência**. Lisboa: Ed. Texto, 1993.

RICARDO, E. C. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma Compreensão para o ensino das ciências**. 2005. 249 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2005.

SACRISTÁN, J. G. Tendências investigativas na formação de professores. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 5. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2008. p. 81-87.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SANTOS, J. A.; CORTES Jr, L. P.; BEJARANO, N. R. R. A Interdisciplinaridade no Ensino de Química: uma análise dos artigos publicados na revista Química Nova na Escola entre 1995 e 2010. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

SANTOS, W. L. P. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio-Pesquisa em Educação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2002.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e Ciências. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 22., 1999, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SCHWIER, R. A. Shaping the Metaphor of Community in Online Learning Environments. In: International Symposium on Educational Conferencing, 1., Alberta. **Anais...** Alberta: Athabasca University, 2002. Disponível em: < <http://p31-dev.itcilo.org/projects/ohchrkmrepository/repository/oshrsource62> > Acessado em 15 jan. 2013.

SHÖN, D. **The reflective practitioner: how professionals think in action**. New York: Basic Books, 1983.

SILVA, J. L. P. B.; MORADILLO, E. F.; PENHA, A. F.; Viveiros, A. M.; PIMENTEL, H. O.; CUNHA, M. B. M.; CORTES, L. P.; OKI, M. C. M.; BOTELHO, M. L.; BEJARANO, N. R. R.; LÔBO, S. F. A Dimensão Prática na Licenciatura em Química da Universidade federal da Bahia. In: ECHEVERRIA, A. R.; ZANON, L. B. **Formação superior em Química no Brasil: Práticas e fundamentos curriculares**. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 93-118. (Coleção Educação em Química).

SILVA, J. R. R. T. D.; AMARAL, E. M. R. D.; FIRME, R. D. N. Análise de uma discussão de alunos em fórum numa seqüência didática de química, com o uso do Videograph. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008.

SILVA, M. E. P. D. Burnout: por que sofrem os professores? **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 6, n.1, 2006. Disponível em: < <http://www.revispsi.uerj.br/v6n1/artigos/PDF/v6n1a08.pdf> > Acessado em 08 jan. 2014.

TONET, I. Interdisciplinaridade, formação e emancipação humana, 2009. Disponível em: <[http://www.ivotonet.xpg.com.br/arquivos/EDUCACAO\\_CIDADANIA\\_E\\_EMANCIPACAO\\_HUMANA.pdf](http://www.ivotonet.xpg.com.br/arquivos/EDUCACAO_CIDADANIA_E_EMANCIPACAO_HUMANA.pdf)>. Acesso em: 17 Agosto 2012.

TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-73312009000300013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73312009000300013)> Acessado em 23 jan. 2013.

VILELA, C. X.; BATINGA, V. T. S.; MENEZES, M. G.; AMARAL, E. M. R.; BARBOSA, R. M. N. Análise das concepções de alunos sobre aquecimento global em uma sequência didática elaborada a partir de uma situação-problema. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008..

WELLER, W. Grupos de discussão na pesquisa com adolescentes e jovens: aportes teórico-metodológicos e análise de uma experiência com o método. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 2, maio/ago, p. 241-260, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v32n2/a03v32n2.pdf>> Acessado em 23 mar. 2013.



## Apêndice A -Transcrição 1º Bloco de Entrevistas

### Primeiro Encontro Grupo Focal

Pesquisador - L1 você disse que sua sequência didática a respeito da interdisciplinaridade aborda o contexto com uma única área disciplinar, então ela não é [...]

L1 - Sim, de acordo com que foi discutido aqui, interdisciplinaridade [...] poderia sim, pra mim seria aprofundar. Interdisciplinaridade seria aprofundar os outros conhecimentos, a gente poderia desenvolver física que é a questão dos circuitos, que os meninos até falaram sobre isso, lá na hora da sequência, e a questão, a gente falou sobre a questão climática, que também envolve na salinidade (experimento salinidade da SEA), então poderia focar isso aí.

L2 - Mas na Interdisciplinar mesmo, na nossa mente é pra se aprofundar [...] não é simplesmente citar.

[Pesquisador] Esse nível de interdisciplinaridade complementar diz o seguinte, nível mais elevado, pois carece de complementaridade de duas ou mais áreas disciplinares. Certo? Bom, abordagem com base em questões problematizadoras de determinados contextos com forte necessidade de serem respondidas por duas ou mais áreas disciplinares. Então por exemplo se você tem seis questões problematizadoras, eu trabalho com química, é obvio que você vai olhar a base da química, mas a partir do momento que você, nessas seis questões problematizadoras, você tem duas ou três que careçam de outros conhecimentos, de outras áreas pra responder a pergunta, ela já é interdisciplinar. Entendeu? Tem alguma pergunta assim na sua sequência didática?

L1- Durante toda a sequência? Ou só na problematização?

Pesquisador - Porque se esta na problematização você tem que abordar na sequência.

L2 - Durante a sequência tem alguns exercícios sim, que envolve, entendeu?

Pesquisador - Mas esses exercícios responde a pergunta da problematização?

L2 - Ajuda

Pesquisador - Ajuda?

L1 - Ajuda [...] é pouco, é como eu disse, que é a questão que era pros meninos responderem era a questão climática [...] então seria a resposta essa que ajudaria na salinidade, então ajudaria a responder na questão de íons, entendeu? Que esta lá na problematização, deu pra entender? Então, se essa questão possui, então tá. Se for olhar dessa forma.

Pesquisador - Dá pra ir a níveis mais elevados (Interdisciplinaridade)?

L1 - Bom, eu não vejo como, porque eu não tenho capacidade pra envolver interdisciplinaridade. Entendeu? Pra mim, eu ainda [...] afirmo, aprofundar nem que seja esse conhecimento supérfluo. Entendeu? Só citar, que pra mim é citar. Eu não sei.

Pesquisador - Dá pra ir a níveis mais elevados (Interdisciplinaridade)?

Pesquisador - Será que um professor de Química, quando ele aborda uma sequência didática que tenha conhecimentos de física ou outras áreas deve ser em nível médio?

L2 - Sim, nível médio, como se diz, os meninos fazem uma pergunta e você se cala, foi essa de circuito, eu pensei, poxa, se eu for falar de circuito vai se de acordo com que eu vi na universidade, física B, então eu vou chegar pros meninos e falar assim? Ai eu fiquei meio assim, como é que eu ia falar de circuito pra eles.

Pesquisador - Mas na universidade você aprende várias coisas de Química, mas quando você pro ensino médio, você não dá aprofundado como você aprende aqui.

L2 - Não, sim realmente, mas [...] eu só vi aqui, não sei como da no ensino médio, só vi aqui, e aí como é que eu faço?

Pesquisador - L3 [...] na parte interdisciplinaridade diz que aborda um contexto como uma única área disciplinar, então significa dizer que a sua sequência didática não é interdisciplinar? (1:50)

L3 - Certo

Pesquisador - Por quê?

L3 - Porque não, ela não é não, apesar, assim, ela traz no desenvolvimento um pouco, mas muito pouco mesmo de física, de física e muito pouco de biologia, mas é quase que nulo, então.

L4- Porque é o mesmo conceito, só que pode ser visto.

L3 - Não por favorecimento, por que, tipo, a gente fala de condução térmica, essa parte é mais vista em física (...) e aquela parte de biologia, que a gente fala da temperatura do corpo, mas aquela parte não foi muito aprofundada, então eu caracterizo só como uma única disciplina (colocar o código grafo), que foi só dado importância mesmo a termoquímica (...) o que teve de biologia foi praticamente nulo.

[Pesquisador] Você pretende reestruturar alguma coisa, pensar eu um grau mais interdisciplinar? (1:51)

L3 - Na reformulação acho que vai ( A SEA de L3 e L4, no momento da entrevista, está em fase inicial de reformulação após a primeira aplicação), vai ter agora um pouco de história, da Revolução Industrial, um pouco, assim eu creio que aborde, porque vai falar da primeira máquina vapor, então, eu creio que quando falar da primeira máquina a vapor, tá falando de Revolução Industrial e logo é história né.

Pesquisador - Dá pra você abordar os conhecimentos que você falou um pouco mais aprofundado? você acha que dá?

L3 - Acho que... não muito, aprofundar não, porque ela está com um pouco de história, e está com [...] um pouco de biologia também, nessa questão de temperatura [...] em temperatura do corpo, entendeu? Porque a gente fala de temperatura do corpo, então querendo ou não entra um pouco em biologia. A gente vai trabalhar como é que acontece [...] é porque nosso corpo está em trinta e um graus Celsius aproximadamente.

L4 - A questão da febre também, né?

L3- A questão da febre, querendo ou não é um pouco de biologia, aí está tendo mais essa relação aprofundada dessa vez, não é só, como foi na versão anterior não. Eu creio que de pra aprofundar um pouco.

Pesquisador - Seria interessante fazer isso?

L3 - Na parte da história eu creio que sim, porque vai ser fundamental para ele entender o conteúdo (aluno entender os conceitos de termoquímica). A parte de biologia é mais para aplicação do conhecimento, então pra aplicar o conhecimento, vamos acrescentar um pouco de biologia, um pouco, mas história entra bem mais.

Pesquisador - Na sua fala você diz que na sua sequência didática não tem História (SEA da primeira aplicação).

L3 - Então, não tem por isso que vai entrar primeira máquina a vapor...

L4 - Isso.

Pesquisador - Como é que vocês pretendem usar a máquina a vapor? Tem química, na história da máquina a vapor?

L3 - Investigativa [...] aí tem um texto investigativo. Porque, não trabalha né calor e porque o tema da sequência é combustíveis e energia, então, sobre os combustíveis gera o quê? Calor e o calor é transformado em energia mecânica na maioria dos casos [...] então a gente vai trabalhar a máquina a vapor como ela foi usada no passado, o carvão vai transformar energia térmica em energia mecânica, e aí, com a evolução, depois a gente vai falando dos outros vários tipos de energia também...

Pesquisador Mas assim a ideia era usar [...] um pouco a máquina a vapor para explicar que conceito?

L3 - O conceito, o conceito de calor mesmo, pois foi lá que a energia térmica surgiu, calor e energia térmica, basicamente isso.

Pesquisador - vocês acham que precisam fazer algumas discussões sobre interdisciplinaridade, História da Ciência, vocês precisavam ver mais alguma coisa?

L3 - Eu creio que mais História da Ciência que Interdisciplinaridade.

Pesquisador - Por quê?

L3 - Porque eu creio que Interdisciplinaridade não seja um negócio tão complicado de se fazer não. Acho que se você trabalhar sua sequência da maneira correta a interdisciplinaridade vai ocorrer naturalmente. Eu acho.

Pesquisador - O que é de forma correta?

L3 - Se você desenvolver todas as atividades investigativas e procurando realmente relacionar com o cotidiano, porque o cotidiano, quando você vai trabalhar os conceitos químicos no cotidiano, não tem só química envolvida, sempre tem mais coisa envolvida, então você vai ter que trabalhar, o que está envolvido. Você acaba trabalhando outras áreas sem [...] até inconscientemente mesmo você está trabalhando outra área.

Pesquisador - em relação aos conhecimentos químicos como é que fica as outras áreas ? Qual o nível de aprofundamento das outras áreas?

L3 - Depende do tema, no caso de, da sequência de radioatividade, a posterior que a gente fez, o nível de história é bem aprofundado nela.

Pesquisador - E com L3, você diz aqui que sua sequência didática aborda [...] que ela apresenta um contexto a ser abordado, mas é com questões tangenciadas pelo conhecimento no qual não visa a interpretação e transformação. Diz que é motivacional e fugaz.

L3 - Mas é porque é assim, você tem que levar em consideração que foi a primeira sequência que a gente fez, a gente não tinha o nível de leitura que teve quando foi fazer essa segunda, tanto a de radioatividade quanto a reformulação (de termoquímica). Então a gente acabou se perdendo um pouco no tema, fez o tema problematizador, fez a problematização e depois quando foi fazer as aulas do conteúdo se perdeu, fugiu da contextualização do tema problematizador e só pretende abordar na última aula, ou seja, na hora de...das aulas mesmo esqueceu tudo [...] fez o experimento mas o experimento não tinha relação com o cotidiano.

Pesquisador - Você acha que [...] agora vai mudar muita coisa?

L4 - A gente já mudou toda (risos)

L3 - As questões problematizadoras sofreram mudanças, só ficou de base mesmo [...] Tal, e uma aula ficou um pouco dela (SEA) o resto foi reestruturada.

L4 - temos que terminar ainda

Pesquisador - L5 e L6, sobre interdisciplinaridade, sobre História da Ciência e sobre Cotidiano, como é que esta a sequência de vocês?

L5 - Interdisciplinaridade de acordo com que foi discutido aqui eu acho que ta bem envolvida, por que abrange um, bastante parte elétrica fundamentada na História.

Pesquisador - Vocês estão na história [...] na história e tem outras áreas ai, não tem? Não da para abordar nada de física nessa bomba atômica?

L5 - Dá, mas eu não olhei por esse olhar não, não observei por esse olhar não.

Pesquisador - Tem um nível aqui da interdisciplinaridade que diz o seguinte: Interdisciplinaridade Complementar, nível mais elevado, pois carece de complementaridade entre duas ou mais áreas disciplinares, como: abordagem com base em questões problematizadoras de determinados contextos com forte necessidade de serem respondidas com duas ou mais áreas disciplinares, então aquela hora que vocês fazem a problematização inicial, naquelas perguntas, são necessárias respostas de outras áreas disciplinares, então ela passa a ter um grau elevado de interdisciplinaridade.

L5 - Como assim?

Pesquisador - Vocês não têm a problematização de vocês?

L5 - Certo

Pesquisador - As perguntas que esta na problematização elas podem ser respondidas só por questões químicas? Elas precisam de outras questões.

L6 - Além da Química a História

L5 - Então, então a física de que forma, eu não consigo enxergar envolvendo outras áreas aí a não ser a Química e a História, é essa a questão entendeu? Como eu iria responder a questão de fusão e fissão envolvendo...quais disciplinas, quais outras áreas vocês tão querendo dizer aí?

Pesquisador - Pensa assim, fissão e fusão e algo inerente a Química.

L5 - Certo

[Pesquisador] Você professora graduada, tudo bem? Você enquanto professora graduada trabalhando com as disciplinas. O conhecimento da outra área, você não tem o mesmo nível, você não se graduou em história.

L5 - Certo, não tem.

Pesquisador - Esse outro nível do conhecimento ele pode estar no mesmo nível do ensino médio, você não alcança nessa profundidade, você vai caminhando para o ensino médio, e aí vocês podem ver isso nos trabalhos de Fourez, um pesquisador da área que fala sobre interdisciplinaridade que diz que, quando eu trabalho com determinada área, por exemplo, aqui no caso da gente a química, as outras áreas eu trabalho no nível do ensino médio, então eu posso trabalhar com história no nível do ensino médio, a física no nível do ensino médio, a química, em nível de ensino médio, mas eu tenho propriedade pra discutir química, além disso, entendeu? Você diz que é heterogênea (a análise realizada por L5), abordagem não aprofundada do conhecimento de outras áreas disciplinares subjacentes com intuito de ajudar a entender um contexto.

L5 - Eu não acho que foi aprofundada, eu não acho que foi aprofundada.

L3 - Pra certas questões você precisa.

[L5] Mas não é essencial [...]

Pesquisador - Espera aí, a pergunta é a sequência didática de vocês o conhecimento abordado de outras áreas disciplinares responde as questões que vocês problematizam? Então é aprofundado?

L3 - E é?

L5 - Não eu pensei que [...] o que eu entendi por aí é a questão assim, se era aprofundada no sentido que você desse muito ênfase aquele comparando-se com o conhecimento químico envolvido, entendeu?

Pesquisador - Agora a pergunta crucial aqui é o seguinte, quando omitidos os conhecimentos compromete a abordagem conceitual e contextual.

L5 - Compromete! Tirou as pernas da sequência, não anda.

L6 - No caso seria o 2C (instrumento de análise da SEA), não é isso?

Pesquisador - C não, o C é um nível mais elevado.

L3 - 2B.

Pesquisador - 2B.

L6 - Abordagem não aprofundada de conhecimentos de outras áreas disciplinares subjacentes com intuito de ajudar a entender um contexto [...] então no caso esta certa.

Pesquisador - E História?

L1 - História eu falei o que?

Pesquisador - Diz ai que História aborda o contexto histórico, apresenta um feito histórico de cientistas.

L1 - No caso que é um texto que tem na sequência didática, que é sobre pilhas, fala um pouco sobre Daniel, sobre a pilha de Alessandro Volta. Só isso, mais nada. Muito simples, é muito pouco. Não é dizer que tem história [...] a gente precisa muito melhorar essa parte ai sobre pilha, que esta muito devagar.

L2 - Não argumenta

L5 - No caso uma opinião formada se era a favor ou contra?

Pesquisador - Sim

L5 - Eu acho [...] Eu acho porque no decorrer da sequência [...] você vai ressaltando o lado positivo e o lado negativo do uso da radioatividade.

L3 - É o 3 (falando sobre a análise da SEA Radioatividade).

Pesquisador - detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas que obtiveram êxitos e citando outros que não obtiveram [...] Seria L6 o nível mais elevado?

L6 - 3C. Apresenta a evolução científica dos conceitos da época considerando as mudanças de paradigmas.

Pesquisador - Da pra fazer isso nessa sequência?

L6 - detalha o desenvolvimento histórico científico dos cientistas em meio a debates e controvérsias (falando de 3,II,c,ic da SDE). Sim, em minha opinião isso é possível.

Pesquisador - Será que houve debate entre Marie Curie e [...] alguma discussão na época, Marie Curie e Becquerel, outros cientistas que debateram isso?

L3 - Pelo que eu li não.

L6 - O que acontece, a questão ai que passa é que, pelo menos foi o que eu entendi, um vem na sequência do outro. Um fala uma coisa ai vai lá outro que esta de acordo, é meio que uma sequência.

Pesquisador - Mas você acha que é assim L6? Linear?

L6 - Não exatamente.

L3 - Nos artigos que a gente leu não tem falando que eles debateram não.

L5 - É.

L6 - Por isso que eu estou dizendo, pelo no que eu li, eu acho também eles apresentaram em sequência, mas daí a chegar e concordar eu acho que não. Acho que o que acontecia, um pensava, um tinha uma ideia, descobria uma coisa o outro estava lá em outro projeto, ou até mesmo, entrando em consenso.

L3 - Foi o caso de Becquerel, estudou os raios [...] os raios de Becquerel [...] é que ele não obteve sucesso, mas ele conseguiu descobrir a radiatividade, é isso que deixou no ar.

Pesquisador - Mas onde que Marie Curie Avança? [...] O que ela pega como base? Quando você estuda dessa forma, você esta problematizando os momentos históricos, não fica algo linear com L6 esta apontando, assim algo sequencial [...] Não foi assim Becquerel produziu conhecimento, ai Marie Curie pega linear esse conhecimento que agora é meu...

L3 - Pra fazer isso deveria ter um artigo mais, assim [...] com esses debates.

Pesquisador - Você acha que da pra pensar, no caso, em coisa desse tipo?

L3 - Acho que sim.

L5 - Dentro desse conflito a gente não tem como pensado não, mas acho que dá.

L3 - Na questão de Rutherford ele esta nesse tratamento, só que [...]

Pesquisador - O modelo que ele chega, o modelo dele (Rutherford), [...] ele chega ao modelo exatamente pelo conhecimento de radioatividade que é obtido na época.

L3 - Só que a leitura que a gente tem, das informações que a gente encontrou não há profundidade na parte de Rutherford, até é citado ele no texto, fala o que ele trabalhou, mas pelas informações que a gente encontrou no Química e Sociedade (Livros do Wildson e Mortimer), não da pra fazer um aprofundamento.

L5 - É como professor, se no caso, por exemplo, Marie Curie ela já vinha trabalhando, ela já tinha uma linha de pesquisa dela, entendeu, mas só que é como se só desse enfoque a partir do momento que ela voltasse, por exemplo, pra o estudo de Becquerel, a questão dos raios, mas não cita o que ela vinha fazendo antes, pelo menos o material que a gente utilizou era assim [...] Porque você pode se perguntar assim, por que ela se interessou pelo que Becquerel tinha feito, o que que ela estava fazendo antes, que chamou a atenção dela, voltada [...]

L3 - Deve ter alguns documentários que possa falar sobre isso.

Pesquisador - E sobre Cotidiano? Como é que está a sequência de vocês? Segundo a avaliação está contexto apresentado ao longo da abordagem com vistas a ser estudado com conhecimentos científicos. Concordam? [...] Vocês acham que um aluno de vocês, aluno que trabalhe com essas sequências didáticas [...] Vocês acham que esses alunos têm condições de emitir um juízo, um pensamento que mostre [...] um pensamento que ele seja contra ou favor, por exemplo, de Angra dos Reis. Angra dos Reis usa radioatividade pra gerar energia. O Brasil tem um projeto de ter um submarino nuclear, se o Brasil tiver um submarino nuclear ele tem a tecnologia da bomba atômica, nós não temos essa tecnologia hoje [...] Vocês acham que os alunos que trabalham com vocês com essas sequências didáticas, conseguiriam emitir um juízo, teria uma visão crítica sobre isso?

Pesquisador - E cotidiano?

L1 - Vamos lá, afinal de contas eu respondi que contexto apresentado inicialmente com vista a ser estudado com conhecimento científico [...] Por que o contexto apresentado inicialmente [...] trabalhamos água do mar, não é isso? Só que aí eu penso assim, que é trabalhar tudo sobre água do mar, então quando entrou pilha a gente não desenvolveu nada tão, totalmente relacionado a água do mar, você deu pra entender? Então, só foi a parte inicial, quatro aulas, depois quatro aulas, mais abertas assim, pode-se dizer assim?

Pesquisador - Sua opinião

L2 - Mas iremos melhorar isso aí, pra tentar encaixar de acordo com a água do mar, minha visão é essa né.

Pesquisador - Vocês tem que pensar assim, eu posso avançar, posso, se posso, como? Se não dá pra avançar, por que não dá pra avançar numa sequência didática. Será que todas as sequências didáticas conseguem atingir esses níveis que a gente apresenta aqui. Então, será que conseguimos chegar nesses níveis? Se a gente não conseguir vocês vão dizer porque. Esta certo? [...] Lembra de Fucoshima? Aquele desastre todo, aquele tsunami, comprometeu lá Fucoshima, mas pro Japão a energia (nuclear) é importante. Você tem dois lados, o lado que ela é importante, mas tem o lado que ela pode ser prejudicial, seus alunos teriam como debater sobre isso? Os alunos que trabalham com essa sequência?

L5 - Se era a favor ou não?

Pesquisador - Sim, se era a favor o contra?

L5 - Sim

Pesquisador - Por quê?

L5 - Porque no decorrer da aplicação da sequência, de acordo como ela foi trabalhada, os alunos vai chegar a [...] eles vão chegar na opinião que, se você usa corretamente a radiatividade, é benéfico pro ser humano, entendeu? Você pode usar a radioatividade, mas com todos os cuidados.

L3 - Acho que não é assim, que eles podem ter uma opinião formada, mas pra eles ter uma opinião concreta mesmo, a sequência deveria ter um conhecimento muito maior da produção de energia, não só da usina. Poderia ser pensar numa sequência didática sobre energias, por exemplo, que falasse de energia elétrica, de energia nuclear, eólica.

Pesquisador - Dá pra fazer essa discussão nessa sequência didática?

L3 - Acho que dá.

L5 - Mas aí se você acrescentar a questão dá [...] da utilização de usinas nucleares né? Porque a gente não fez essa abordagem [...] mas a gente não falou de energia através da radioatividade.

Pesquisador - Mas se nós fizermos essa discussão, aí eu consigo chegar nesse nível mais elevado de cotidiano.

L6 - Se no caso eu inserir na minha unidade também a abordagem das usinas nucleares? Além das bombas as usinas?



Pesquisador - Não estou falando pra você colocar as usinas. Quer dizer, tem como você alguma outra, dentro da sua sequência didática, algum outro contexto, alguma outra situação, que ao final do processo seus alunos consigam entender o que fusão e fissão nuclear, mas consigam perceber que o uso é benéfico ou maléfico, dependendo do contexto, ter uma opinião crítica formada sobre isso. É possível? Se for possível você atingiu o nível mais elevado de cotidiano

L6 - Então, a sequência didática, na forma como ela tá, ela não tem condições desse aluno, ela não dá condições, eu acho, essa é minha opinião.

L5 - Que não consiga ter uma opinião crítica bem estruturado, mas que tenha ideia, que eu acho que daria pra formar opinião, os alunos sim, eu acho, utilizando essa sequência.

L6 - Eu acho que a sequência didática não dá pra argumentar isso, há falhas nesse aspecto.

## Apêndice B -Transcrição 2º Bloco de Entrevistas

### Segundo Encontro Grupo Focal

Pesquisador - Reelaborações sobre as ideias de cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência, como estava antes, o que vocês melhoraram o que avançou, porque avançou, porque que não avançou..

L2 - Então, [...]. a proposta de trabalhar eletroquímica né. mas aí a gente usou a temática da água do mar. Que foi, podemos dizer, que foi bem proveitoso [...] quando buscou trabalhar água do mar, pra trabalhar o conteúdo de eletroquímica em sala de aula, percebemos o leque que esse tema, a relação desse tema no cotidiano pode proporcionar pra gente, porque utilizando a eletrólise, água do mar, utilizamos a corrosão, pegamos o casco de navios de lugares mais próximos da gente [...] regiões litorâneas, utilizamos [...] A questão do leque, foi proveitoso e também teve a questão de ... da eletricidade na localidade, a questão do [...] dos transformadores, por exemplo, que tem que serem trocados a cada seis meses por conta da corrosão, isso pode danificar muitos materiais. De início a sequência trás o seguinte, na primeira fase, você entra com [...] a temática, o texto problematiza, retrata a água do mar e questões problematizadoras, só que durante a aplicação nós percebemos que o texto não se encaixou perfeitamente, precisou ser melhorado e também as questões, que algumas questões problematizadoras foram retiradas e outras foram inseridas e poucas foram mantidas, mas reformuladas.

L1 - Afinal de contas mudamos toda a nossa problematização inicial [...].

Pesquisador: E a relação com o cotidiano ficou mais próxima, ficou mais estreita?

L2 - Ficou, por conta [...] do texto água do mar, da temática, ficou mais estreita [...] visto nós sempre pretendemos o seguinte no decorrer, aplicamos algumas atividades, essa atividade tem o contexto e a partir dela agente inseri conceito a ser trabalhado.

Pesquisador: Tirar água do mar quebra toda a sequência?

L2 - Quebra, porque já conseguimos, não sei se pode ocorrer a utilização de outra temática, é possível isso, mas a questão da água do mar é que ela possibilita isso, você tem um leque que você pode trabalhar com eletroquímica [...] se você quer abordar a eletrólise, você tem as reações de oxidação e a formação de produtos com isso. Se você quer a corrosão, você também vai ter a questão das reações de oxidação, você vai ter íons, você vai ter potencial de redução e você ainda vai poder trazer a questão de localidades próximas a regiões litorâneas, quando você quer tratar restritamente da tabela de potencial de redução, coisa que não é trabalhada no ensino convencional.

Pesquisador - E o papel da História?

L2 - O papel da História, temos quando, partindo dessa questão da temática água do mar, relacionando primeiro momento com íons, nós [...] inserimos um texto em que relata quem foi primeiro cientista a desenvolver a teoria da salinidade dos oceanos e mares, que foi Edmond Halley, em 1715, e naquela época ele propôs uma teoria e hoje essa teoria foi comprovada, não é totalmente correta, tem alguns aspectos da teoria [...] que não trás tudo correto [...] Outro ponto, ao introduzir História, não sei se seria só mera citação, mas a questão do desenvolvimento da pilha de Volta e da pilha de Daniel, não sei se só citação, o trabalho deles só se acompanha a História, mas nesse momento, como pilhas, a gente tinha a experimentação pra eletrólise, pra pilhas [...]

L1 - nós estamos pretendendo reproduzir a pilha de Volta em sala de aula. Já vimos aqui no laboratório se os técnicos têm as placas de cobre e de zinco, eles têm ambas em tamanho adequado e vamos tentar, vamos conseguir reprojeter ela. Se pudéssemos obter as pernas de rãs como fez volta, demonstrar o que ele fez...

Pesquisador: É Galvani

L2 - É Galvani, então eu me atrapalho [...] a questão de reproduzir Galvani com as pernas de rã [...]

Pesquisador: E sobre a Interdisciplinaridade?

L1 - [...] agora a gente não conseguiu ainda desvendar realmente como colocar, da pra trabalhar física, mas como...

Pesquisador: O Cotidiano não ajuda?

L1 -: Não, é insegurança ainda, entendeu? Dá pra trabalhar Física, na questão de fazer a eletrólise do mar também, que usa pilha lá, tem essa questão da DDP, do potencial da pilha, e na questão de pilhas também, o assunto de pilhas...

L2 – Iremos ver.

Pesquisador - Podem falar pra mim, o que reelaboraram, porque, dessas três ideias. Podem falar abertamente.

L3 - Então vamos começar por interdisciplinaridade [...] Bom a primeira sequência tinha física e química, só, na reformulação a gente tem física, química, biologia e história, aquela questão se eu tirar história eu não perco a sequência toda mas, mas eu perco uma ou duas aulas por completo, então, é bem dependente da história, da física, se eu tirar física não perco a sequência toda, mas, por exemplo eu perco as primeiras aulas, pelo menos as três primeiras.

Pesquisador - Então isso compromete de alguma forma?

L3 - Compromete totalmente, porque [...] eu tenho que reformular tudo.

L6 - E assim as três primeiras são essenciais para o desenvolvimento das outras.

L3 - E se eu tirar biologia eu perco as ultimas aulas, então, sempre tirando algumas das aulas eu perco aulas da sequência que não daria pra ser dada ela toda. Então avançou nisso, né L4?

L4 - Bom, como ele falou, se de qualquer forma tirando tanto a História como a Física, como a Biologia, vai acabar alterando, por que a gente começa com a questão da Revolução, das máquinas a vapor, da Revolução Industrial, então e o resto das aulas é uma sequência, aí no caso de tirar história daí, aí vai se fazer o que, vai reformar tudo de novo. Aí também a questão da Física, um fator que mudou muito, eu acho que mudou também no conceito dos alunos, quando foi, assim, isso só superficialmente, porque a gente ainda não tem dados do pós-teste, mas pelo que eu vejo em sala de aula, como a questão de [...] do experimento que tem aí, aquele da colher [...] os alunos lá na passada, a maioria deles apresentava aquilo em termos de, como se fosse Física, em termos de [...] condutividade térmica [...] e agente tentou mudar pra ele explicar de acordo com calor específico, assim não deixa essa ideia de lado, a gente também mostra que pode ser dessa forma, na parte da condutibilidade, mas só que deixa mais evidente que é pelo calor específico no caso.

L3: Até porque ele conduz mais rápido, ele é um bom condutor porque depende do calor específico.

Você pretende reestruturar alguma coisa?

L3 - Na reformulação acho que vai ter agora um pouco de história, da Revolução Industrial, um pouco, assim eu creio que aborde, porque vai falar da primeira máquina vapor, então, eu creio que quando falar da primeira máquina a vapor, esta falando de Revolução Industrial e logo é história.

L4 - Dessa forma, como foi passado nessa sequência, esta sendo bem mais fácil de passar para o aluno, ajudar o aluno a construir esse conhecimento.

L3 – [...] Interdisciplinaridade tem em Educação Ambiental, não sei se entra, porque trata também dos gases tóxicos [...] na questão dos combustíveis.

L4 - Que de acordo com Santos, quando você coloca CTS [...] quando você coloca Educação Ambiental se torna um currículo CTSA, porque vai esta englobando também ambiente.

L3 - Mais o ambiente já esta inserido no S (risos). [...] A questão do cotidiano, na primeira (Sequência) era só usado pra primeira aula e depois perdia, era focada mais no conhecimento científico, agora não, a gente começa trabalhando mais as máquinas a vapor, a Revolução Industrial.

L6 - Fator interessante dessa parte, não tive a oportunidade de trabalhar a sequência anterior, mas nessa daí aplicando e vendo os alunos participarem é que eles não, apesar das aulas de História, parece que não tinham conseguido compreender, depois dessa entrou, e outra coisa também, outro ponto interessante foi a questão do motor do carro [...] realmente foi um ponto que chamou a atenção dos alunos, entendeu?

L4 - Então, ai eles se envolvem bastante, principalmente quando fala assim: coisa de carro, motor [...] o menino falou assim: professora você é mecânica, por que a gente explicando o processo de funcionamento do motor, ai a gente percebe que o envolvimento dele é bem maior, por interessa a ele, assunto que interessa.

L5 - Eles conseguem relacionar, eles conseguem visualizar, por exemplo, a questão de absorção e interação de calor, por que no motor do carro, o sistema de resfriamento. Eles conseguem associar de acordo com as aulas anteriores, quando chega nessa aula, falando sobre o sistema de resfriamento do motor do carro, eles conseguem é relacionar a questão, o porquê que, quando aquela água percorre todo o motor ela absorve (calor) quando chega numa hora que ela resfria, eles conseguem visualizar isso.

L4 - Depois da máquina a vapor, que a gente trabalha também [...] transformação da energia, o que é energia térmica, mecânica, depois elétrica, ai a gente tentou trazer essa parte na aplicação das usinas, nas usinas através da reação gerando energia térmica, só que essa parte, eu que dei o pós-teste já, não surtiu muito efeito não. Não sei porque, então a agente vai validar internamente e vamos tentar enxergar onde foi que falhou, mas essa parte falhou [...] É porque eles tentam mais escrever aquilo que teve na sala de aula [...] O ele vai dizer, pronto, ele vai explicar com que ele viu na aula, o funcionamento da máquina a vapor.

L3 - Pode ser o costume, acostumados a decorar e aplicar, então você chega com o negócio totalmente diferente, eles ficam meio [...]

Pesquisador - Mas em termos de cotidiano, você acha que fora, lembram-se daquelas ideias mais elaboradas?

L3 - Avançou, só essa questão mais que falhou mais, eles conseguem dizer como é que a energia se transforma, mas quando a agente pediu na questão da usina, como que a usina transforma energia térmica em elétrica, eles se perderam [...] A gente vai rever ainda quais foram os problemas com a validação interna, aí a gente vai ter a uma ideia qual que foi o problema.

Pesquisador - E História da Ciência?

L3 - História a questão é a seguinte, a gente continua avançando no contexto que tem muita tecnologia, no funcionamento de motor [...] teve a experimentação que todo mundo gostou, tem a questão das calorias lá, das gordurinhas, que todo mundo gostou, tem o experimento do amendoim, rendeu muito...a aula fluiu bem. A questão da História foi assim, a gente primeiro, na primeira sequência a gente ensina entalpia, agente pega Silvia que apresenta o artigo "Porque não ensinar entalpia no Ensino Médio", a gente vê lá que os conceitos de calor da pra suprir tudo o que o aluno precisa e que Entalpia está sendo inserido como ensinado, como se fosse a mesma coisa que o calor, então você só está complicando, inserindo termo que ninguém entende, e o trabalho dele, ele mostra que alunos universitários...de físico-química que são publicados internacionalmente trazem o erro que trata entalpia como sendo a mesma coisa que calor, então agente optou por tirar entalpia da sequência didática e trabalhar a questão da teoria do calórico [...] as primeiras ideias de calor, que o corpo tem um fluido chamado calórico, que não tinha massa, não tinha cor. Aí a gente discute isso com eles e depois tem a questão perguntando se ele concorda com aquela teoria ou não.

L4 - Nesse caso aí dessa aula, os alunos assim pelo que percebi do questionário se eles concordam ou não (com a Teoria do Calórico). Eles concordam em partes, com a fórmula eles aceitam, quando é apresentado a fórmula, essa fórmula  $Q_{mct}$  eles aceitam e concordam com a fórmula, mas quando parte pra questão do fluido, que esse fluido era o responsável [...] com o aumento da sua temperatura, temperatura do seu corpo, aí eles já não concordavam com essa questão.

L3 - Porque a questão é assim, porque essa é a aula cinco ou é seis, então a gente tá quatro aulas discutindo calor, energia térmica, discutindo calor, o que é calor, assim e inserindo calor em vários... aí a gente chega com essa agora, mostrando que calor de antigamente eles pensavam que era esse [...] e aí agora, ele vai pelo que os caras escreviam antigamente ou ele vai pelo que ele viu nas quatro aulas. Bom, os que eu vi são contra a teoria, então a questão que a agente usa História da Química é mais pra botar as ideias dos alunos em conflito. Eles já estão com a ideia de calor formado em quatro aulas e agora a gente apresenta o que os cientistas achavam antigamente [...].

L4 - Mas também é porque os alunos eles são muito fácil de mudar de ideia. Eu tiro exemplo da minha aula quando eu fui fazer o experimento [...] do calorímetro que a dissolução do cloreto de amônia, aí no caso, a água fica gelada né, aí eu perguntei, a dissolução aqui é o que? Eles me responderam que era endotérmica, eles estariam, eles estavam certo, mas quando eu falei assim, é endotérmica mesmo, aí pronto, aí todo mundo já mudou de ideia. Eles são muito fácil de mudar de opinião [...] É porque eles se sentem assim, porque eles acham se eu tô perguntando é porque eles erraram.

L3 - Mas ali você estava no começo da discussão ainda né?

L4 - É

Pesquisador - Mas de qualquer forma é evidente que História da Ciência foi usada na sequência que antes não tinha.

L3 - É, foi usada o foco em CTS mais, até o tema pede mais essa questão CTS. Mas pra entender melhor essa questão de calor acho que essa parte da História entra, pra deixar o conceito de calor bem claro mesmo, que é questão da fórmula também, porque a termodinâmica só surge depois, ai querer abandonar o QmcAt, só que ai a termodinâmica prova que a fórmula da certo, então, só que a gente não especifica isso pros alunos, porque ai ia que entender termodinâmica, mas pra gente é importante essa informação.

Pesquisador: retomando as discussões do grupo focal, as alunas, futuras professoras [...] L5 e L6. O que vocês reelaboraram da sequência e por quê?

L5 - Primeiramente analisamos a quantidade de textos, achamos que tinha uma grande quantidade, mas aulas ficaram um tanto exaustiva, os alunos reclamaram muito e realmente tinha um excesso de texto, ai resolvemos o que, é [...] unir esses textos, porque tinha um texto que era, que estava fragmentado pra três aulas, mas só que no decorrer dessas três aulas é com se não criasse um link entre uma aula e outra, ficava um pouco perdido, ai resolvemos unir esses três textos. Pra depois, que no caso esse texto seria uma síntese de todo [...] todo contexto histórico, pra depois ser trabalhado cada um detalhadamente, em cada aula, ai pra trabalhar... cada conteúdo de cada aula, depois da abordagem do texto, resolvemos incluir um...vídeos, também teoria, mas assim, demos prioridade a colocar mais vídeo, pra não ficar tanto texto.

L6 - Não ficar tão cansativo, vale ressaltar que esse texto, a abordagem dele tem um contexto histórico e as aulas seguintes segue enfatizando cada um, a importância da cada um, que foi Marie Curie, Besquerel, qual foi a contribuição realmente que cada um deu pra questão da radioatividade. Então ai é que tá, nas duas primeiras aulas, nessa primeira a gente vai ler (o texto) e discutir e na segunda a gente vai ler, discutir e retomar. Inicialmente a gente achou a ideia de fazer um mapa conceitual, de colocar um mapa conceitual pra trabalhar essa questão de mapa conceitual com aluno, só que a gente não sabe ainda se deve colocar ou se não, porque os alunos por não ter a ideia de mapa conceitual.

L5 - Eu estava assim na ideia, como o próprio L3 tinha comentado, de utilizar essa questão de mapa conceitual, mas no caso já utilizar ele pronto [...] pra usar esse mapa como uma revisão de tudo que foi abordado.

Pesquisador: Então sobre história da Ciência em relação a sequência didática anterior?

L5 - Porque na verdade a anterior ficou assim um tanto confuso, que justamente isso, que História da Ciência, estava utilizando um texto e esse texto estava sendo fragmentado no decorrer das aulas. Com relação a História, ficou melhor na questão de que, porque como eu já havia dito esse texto faz uma síntese de toda a história, pra posteriormente abordarmos cada detalhe individualmente, de acordo com cada aula, pra enfatizar melhor essa questão.

L6 - Assim o que acontece, na sequência didática anterior todo esse conteúdo, só que não foi dada a devida atenção a cada um como deveria ter sido e agora não, nessa reelaboração a gente tentou sintetizar as aulas, o texto e tentar abordar contribuição que cada um deu. Entendeu? É essa [...] é o ponto principal, Marie Curie, Becquerel, qual foi realmente, a gente que e o aluno entenda qual foi realmente a contribuição de cada um (cientista), entendeu? E enquanto ao mapa conceitual a gente não deveria dar ele feito...se for pra fazer, trabalhar com mapa conceitual tem que trabalhar isso com os

alunos, os alunos é que tem que montar e não a gente dar pronto pro aluno, o aluno tem que montar com base no que ele viu lá atrás, nas aulas anteriores, acho que o interessante seria assim [...] A questão dos vídeos didáticos, L5 sugeriu um vídeo didático, o vídeo didático que L5 sugeriu L3 questionou, não é ruim o vídeo didático, ele só acha que se a gente utilizasse pra ganhar mais tempo a gente poderia fazer uns cortes, mas realmente...

L3 - O Vídeo é bom!

L6 - É muito bom.

L5 - A questão foi que a gente tinha dividido Roentgen, Becquerel e Marri Curri e tinha colocado Ernesth Rutheford antes de tudo, só que aí qual é a ideia agora, falar de Roentgen, aí já aproveita e fala de Marie Curie e Becquerel ao mesmo tempo, nessas duas aulas, porque esse vídeo fala de Becquerel também, aí depois fala de [...] Marie Curie aí fala de Ernesth Rutheford, que aí é o modelo atômico dele, aí então a ideia, por que mudou, aí é melhor, e quando trabalhar o modelo atômico da pra trabalhar partícula alfa, beta e gama, porque é melhor que trabalhar com Becquerel, elas, se encaixa melhor.

L6 - Mas o vídeo é muito bom, então sai aqueles outros lá, sai aquele vídeo do experimento de Becquerel.

Pesquisador: E sobre cotidiano, parece que História da Ciência avança [...] tem os debates, as contribuições de cada um dos cientistas e cotidiano, contextualização?

L5 - A ideia qual seria, porque depois de Ernesth Rutherford, o aluno vai saber toda a história da descoberta da radiatividade, o efeito da radiatividade na construção do modelo de Rutheford, as contribuições, depois ele vai ter a ideia de como o átomo é, bom é pra ter né, de como o átomo é, vai entender porque ele sofre fissão e fusão, então aí pode entrar contextualização na questão das usinas, de fissão, a questão da energia da fusão, porque ainda não existe uma usina de fusão (na SD), porque a gente trabalhou na última, mas agora da pra aprofundar mais, então contextualização mesmo com o mundo atual seria mais a partir de fissão, depois que o aluno entendesse todo o processo de construção do modelo atômico e do surgimento da radioatividade e contextualização com raio x entra lá em Roentgen, por que lá a gente fala dos primeiros aparelhos de raio x. Então aproveita e já fala do avanço que houve de como é utilizado hoje. fala como ele construiu o dele, as contribuições lá. tem até o nome do pessoal que ele trabalhava junto. Nicolas Tesla, tem Van.... e aí tem toda a história de como conseguiu descobrir e aí pro final, eles criaram as primeiras maquinas, aparelhos de raio x, aí a gente trabalha o avanço contextualizando o raio x nessa parte e fissão e fusão mais na questão das usinas, mais assim [...] Eu acho que deveria incluir realmente essa questão de usinas.

Pesquisador: Então deixa eu fazer uma pergunta pra vocês...Qual é a participação dos alunos aí, em relação, depois que eles tem esse conhecimento científico abordado, contextualizado com questões da fissão e fusão nuclear, no contexto da sociedade, como é que fica a participação do aluno, será que esse aluno desenvolve, que pensamento que ele vai desenvolver depois disso... vocês acreditam que esse aluno vai usar esse conhecimento pra alguma coisa?

L3 - Por exemplo, interpretar melhor, por exemplo, o que está passando agora na televisão sempre, sobre a ameaça da Coréia do Norte, muita gente não sabe e também, o que a gente percebeu que os alunos sempre leva radioatividade pro lado negativo, acho que trabalhando a questão das usinas vai contribuir para mostrar que tem um lado positivo também aí, se souber realmente usar. E o Brasil agora também até 2025, eu acho, vai ter, vai construir submarino nuclear e vai ter a energia, o poder

da, vamos dizer da fissão, do controle da energia nuclear em mãos também, então só tem a contribuir o aluno ter conhecimento sobre essa área.

Pesquisador: O aluno que passou por essa SD, por essa abordagem com vocês ele consegue ter um opinião favorável ou contrária ao uso da energia nuclear?

L5 - Com base na sequência anterior?

Pesquisador: Não, nessa reelaboração, ou na anterior e nessa?

L6 - Acredito que sim.

Pesquisador: Na anterior?

L6 - Na anterior acho que também, pode não ter de forma tão, de forma tão significativa quanto essa sequência aqui, em relação a essa sequência (SD reformulada).

Pesquisador: Você quer dizer que essa avança?

L6 - Essa avança, em relação a outra acho que sim.

Pesquisador: E sobre a tal da interdisciplinaridade, que áreas estão sendo contempladas, em relação a primeira SD?

L6 - História e Química.

L5 - Física também.

Pesquisador: Em que nível?

L5 - Em que nível o quê?

Pesquisador: Em que nível que aparece essas áreas aí? Além da Química? Em que nível que tá História? Em que nível que esta Física?

L5 - Não estou entendendo.

Pesquisador: Nível de profundidade que está na SD.

L5 - Há superficial professor, não foi aprofundado não.

L3 - Acho que História não.

Pesquisador: Pensa assim: seu eu tira, o que tirar [...].

L3 - Se tirar história acaba com a sequência.

Pesquisador: Acaba com a sequência?

L6 - Foi tanto que se cogitou tirar o vídeo e não tinha como tirar o vídeo, se tirasse o vídeo tirava tudo.

Pesquisador: É essa a questão, se compromete a sequência, então em que nível que está isso? Então tem um grau elevado de importância aí, no caso aí a História, e física se tirar?



L3 - É por que é assim, física está trabalhando lado a lado com a química, então, porque nessa questão, mais de átomo, modelo atômico, essa questão, física está sempre [...] é a gente trabalha coisas que trabalha na química e na física, então, se tirar física vai acabar tirando a química também, por que nessa questão, modelo atômico é trabalhado tanto na física, alguns professores trabalham, quanto na física (acho que ele quis dizer química). Biologia, assim, naquela parte dos efeitos da radiação que mostra um pouco, a gente discute um pouco a mutação do DNA que a radiação pode causar algumas coisas do tecido.

Pesquisador: O que vocês acreditam que melhorou de fato na sequência didática e o que não deu pra melhorar? E por que?

L5 - Eu acho que melhorou nessa reelaboração a questão que vai possibilitar ao aluno acho construir o conhecimento, construir, porque não outra, como estava muito fragmentada eles não criavam um link do que, por exemplo, eu fazia uma abordagem numa aula, na outra já entrava totalmente com outro, voltada pra obter outro foco entendeu? E nesse daí não, cada conteúdo que vai ser abordado [...] nessa aula vai ser utilizado pra ele construir conhecimento da próxima aula, então eu acho que [...] construção do conhecimento ficou muito melhor para o aluno.

L5 - Outro fator positivo também foi a questão de inserir mapa conceitual, que tanto vai ajudar se o aluno não tiver conhecimento do que seja, já vai preparar ele para o futuro ensino superior, outro fator também positivo em relação a isso daí, por que na sequência passada, na sequência anterior, agente não dava tanta importância a Becquerel, a Marie Curie, nessa sequência a gente vai trabalhar realmente as contribuições do que na sequência passada, pode até ter sido abordado, mas não vem informando.

L5 - Foi superficial

L6 - Foi, igual aí, nessa sequência aí e é por partes aí e não outra sequência não tinha.

L3 - Na outra a gente dava importância ao conceito e depois falava do cara, nessa não, os cientistas que vem primeiro, depois vem o conceito, por isso que ficou melhor.

L6 - Até porque de acordo com Oki e Moradilho, se você, é serio, se você consegue inserir um contexto, apresenta um contexto histórico tudo lá, a parte das contribuições tudo, o aluno consegue dar uma resposta mais contextualizada, não é? E menos conceitual.

## Apêndice C - Transcrição 3º Bloco de Entrevistas

### Terceiro do Encontro Grupo Focal

Pesquisador - Fale sobre as tendências de ensino e as SEA

L5 - Tendências de ensino, [...] Cotidiano, HC e Interdisciplinaridade [...] bom com relação ao Cotidiano, na parte da elaboração da sequência didática [...] trazer pra nossa sequência fatos que, que tenha no cotidiano do aluno, como a questão dos raios-X, na parte de radioatividade [...] das usinas nucleares, [...] outro fator que nos preocupamos foi a questão da HC, na primeira elaboração da sequência didática.

Pesquisador – [...] você falou de Cotidiano, só lembrando que o Cotidiano, ele tinha três níveis, pode-se dizer que a gente tinha três níveis [...] desses níveis de Cotidiano [...] nos referenciais teóricos [...] a sequência de vocês chegou até a onde?

L5 - Os três níveis.

Pesquisador - Abordaram os três níveis?

L6 - Os três níveis, primeiro [...]

Pesquisador - Foi fácil?

L5 - Não foi nada fácil [...] na reelaboração, a principio não tinha abordado esses três níveis [...], por exemplo, eu falo sobre raios-X, é algo presente no cotidiano do aluno, estuo abordando ai o primeiro nível, o segundo nível é quando eu tento mostrar por aluno, o que é os raios-X [...] o terceiro nível é a questão, por exemplo, do lixo, das usinas nucleares, entendeu, do lixo [...] abordamos nessa reelaboração da sequência didática esses três níveis, hoje está claro pra mim.

Pesquisador - Para alcançar esses três níveis e qual a relação da Interdisciplinaridade nisso?

L5 – [...] nessa reelaboração esta as três, abordamos a história a química e um pouco da biologia, quando se trata a questão da, dos danos ao meio ambiente e ao ser humano da radioatividade.

Pesquisador- E a questão da sociedade, vocês estão pensando muito nas disciplinas que vocês vêm aqui, química, física e biologia, e os outros campos do conhecimento humano?

L - Como assim, da tecnologia?

Pesquisador - Tecnologia [...] a parte mais sociológica também.

L5 - A nível social?

Pesquisador - É.

L5 – [...] dos alunos, por exemplo, ter opinião, formar opinião, ser contra ou a favor da construção de usinas nucleares, por exemplo?

L6 - [...] na questão, por exemplo, [...] que danos a radioatividade pode causar ao ser humano, um aluno foi e questionou sobre essa questão de ser usada na saúde [...] que danos a radioatividade pode causar ao ser humano, um aluno foi e questionou sobre essa questão de ser usada na saúde, como

tratamento, [...] os outros sabiam que tinha esse tratamento, mas não tinham noção que a radioatividade estava ali presente na questão, na quimioterapia e da radioterapia [...]

L5 – [...] fazer com que o aluno consiga enxergar esse conhecimento químico, histórico, que levamos pra sala de aula, é um tanto difícil, entendeu? Mas é muito importante, é isso que buscamos na questão da sequência didática.

Pesquisador - A HC [...] São três níveis bem distintos. É possível atingir [...] a sequência de vocês atingiram?

L5 - Atingiu o primeiro nível e o terceiro.

Pesquisador - E o segundo não?

L5 - Bom, eu não consegui enxergar esse segundo não [...] primeiro porque no decorrer da sequência, citamos nomes, alguns nomes [...] que contribuíram que não poderia deixar de citar, mas que não foi tão significativo [...]

L6 - Não foi passado de forma tão enfática [...]

L5 - Isso [...] 90% da sequência didática foi utilizado o terceiro passo, que é usar a HC

Pesquisador – Você estava falando em exatamente de vê a contribuição de cada um. Você ficou muito surpresa do fato de Becquerel e Pierre...

L6 – Eu fiquei mesmo [...] E lá na questão do, por exemplo, da radiatividade do experimento que Becquerel fez. Pierre Curie foi do lado do laboratório e chamou. Marie Curie pra vê o fenômeno que tinha lá acontecido.

L5 – e lembrando a intenção de William Crookes, que ele tinha que estudar a natureza elétrica da matéria, ao mesmo tempo Thompson, também tinha essa intenção. Que na verdade Thompson fez uso de da ampola de Crookes, justamente para isso. Como era que a gente conseguia relaciona, por exemplo, de que forma Thompson descobriu a natureza elétrica da matéria, que na verdade, quando você aborda modelos atômicos você diz como ele descobriu a natureza elétrica da matéria [...] ele disse que o átomo era uma esfera maciça com cargas positivas e negativas, simples assim [...]

L6 – A questão é que na primeira fase que a gente aplicou [...] eu acho que não deixou claro exatamente quais foram as contribuições de cada um [...] na segunda reformulação, eu acho que isso meio está ficando claro.

L5 – Por que ficou muito solto, [...] E não conseguia é ligar, um cientista, é a descoberta de cientista a outra descoberta [...] nessa segunda etapa [...] a gente criou uma linha, que um fato seria de partida para outro fato [...] um cientista fazia uso das ideias de outros cientistas [...] por isso que a história, nesse sentido, pra mim, é muito importante.

L6 – [...] nas sequências que a gente esta fazendo meio que diferencial [...] a gente tá tratando mais de questões sociais, claro que a questão da usina nuclear [...] apresentei valores na semana passada, da questão da usina nuclear, a gente apresentou valores [...]

L2 - Bom, quanto ao primeiro questionamento, sobre as tendências e a relação delas com o próprio desenvolvimento da sequência [...] a questão da História da ciência, na primeira fase de elaboração era apenas um recorte, seria meramente uma citação, só a teoria sobre a salinidade da água

do mar. Já nessa segunda fase de reelaboração, [...] desde a eletricidade até as primeiras ideias sobre eletroquímica, vamos citando quais cientistas contribuíram para a formação do conceito de eletricidade e posteriormente as contribuições de Galvani, Volta e Daniel quando a gente trata de eletroquímica. A questão da Interdisciplinaridade [...] algo que faltou na sequência na primeira fase, mas na segunda estamos tentando propor uma relação entre química e biologia [...].

L1- Na questão da Interdisciplinaridade eu vejo um problema [...] falha nossa mesmo de não conseguir conectar muito essa parte que é a questão de relacionar biologia com física, então estamos ainda na reformulação um pouco, como se diz, com dificuldade nessa área.

Pesquisador - Mas é possível fazer?

L1 - Sim

L2 - É possível

L1 - Aceitamos a ideia da Interdisciplinaridade, mas não conseguimos ainda [...]

L2 - (L1) Essa questão da Interdisciplinaridade [...] quando a gente trabalha o tema eletroquímica? É mais viável com a biologia [...] agora quando a gente parte pra tentar associar a questão química e física, na eletroquímica, não tem uma proposta de ensino diferenciada [...] eu acho que da primeira fase da sequência para a segunda fase da sequência, creio que avançamos muito, porque a questão da História está mais nítida nessa segunda, a segunda reelaboração, já na primeira era algo meramente pra citar e o que poderíamos, tipo diferente seria mais claro se nós trabalhássemos.

Pesquisador - Cotidiano você falou alguma coisa?

L2 - Cotidiano tinha, porque nós buscamos trazer conceito de eletroquímica e trabalhar diretamente com o conteúdo, com ações e partindo de noções que envolvessem a água do mar, algo que o aluno vê, mesmo que ele vá raramente a uma praia, mas ele vê [...] seja por meio da internet ou televisiva.

Pesquisador – [...] você acha que a sequência didática de vocês ela [...] que diz transformação social [...] Ela contempla isso? E é factível de contemplar isso? É fácil fazer?

L1 - Não

L2 - Essa questão de contemplar a mudança social [...] a questão de atitudes e valores, é possível perceber isso na sequência quando estamos trabalhando pilhas, com pilhas você tem a questão dos metais pesados envolvidos [...] que o aluno mude sua concepção de que pilhas não devem ser descartadas de forma inadequada [...] Vale essa questão de conscientizar o aluno a consumir um pouco menos, a questão de materiais que não tem metais pesados e a questão de descarte adequado de pilhas e baterias.

L1 - Para eles as dificuldades nesse sentido foi de que, porque quase aqui na cidade não tem ponto de coleta. Então, vai se fazer o que com essa pilha, com a bateria?

L2 - Descarta diretamente no lixo comum.

Pesquisador - Quer dizer, até contribuiu pra discutir, essa questão do Cotidiano contribuiu pra discutir os descarte da pilha, relação dos metais envolvidos com a pilha, a questão da relação pilha e

bateria e descarte e aí você percebe que a transformação fica comprometida na cidade por conta que não tem onde jogar.

L2 - você tem uma máscara (ícone) e você tem ali vários lixeiros para você depositar seu lixo de forma separada, mas quando esse lixo é colocado pra fora, recolhido, ele totalmente mesclado misturado.

Pesquisador - Pela fala de vocês parece que Cotidiano tem uma abordagem.

L1 - Mais expressiva.

Pesquisador – [...] discute a questão social [...] questão da HC contribui para entender o conceito de pilha, do conceito epistemológico do conceito de pilha, Luigi Galvani algumas coisas [...] mas eu acho que ID vocês sentiram que ficou tímido. É isso mesmo?

L2 - É o que nós cremos que seja viável pra proposta de ensino. É possível ter interdisciplinaridade de conteúdo de eletroquímica visto em química com a biologia e física, mas pra nossa proposta só é possível [...] com a biologia e com a física [...]

Pesquisador - E ainda é aproximado.

L6 – que gastado em uma usina, então, assim, além da gente ter a questão da história, vindo lá à questão social, foi como a gente estava conversando com L3, durante aqui a pausa, tem a questão da gestão também, entendeu?

Pesquisador - Eu tenho percebido que no cotidiano e a história da Química tem caminhado muito bem, vocês tem transitado muito bem com isso [...]

L3 – [...] a gente discute nessas sequências [...] Por que em 1939 os alemães começaram a fazer a bomba? Por que em 1938 alguns físicos e químicos alemães, [...] eles estavam tentando fazer [...] eles estavam tentando sintetizar novos elementos químicos [...] bombardeando com Neutro, eles bombardeando o Urânio com Neutro, [...] conseguiu perceber que o Urânio sofria a fissão [...] Isso foi bem interessante.

L6 – [...] os cientistas descobriram [...] meio que espontaneamente, estavam procurando uma coisa e acabaram descobrindo outra. Assim, é interessante.

L5 – [...] essa sequência reformulada tem como objetivo principal fazer com que [...] deixar claro para aluno qual a relação da construção da bomba atômica com a radioatividade, e o que vem antes da bomba atômica, de que forma a radioatividade foi inserida na construção dessa bomba.

L3 – Dessa vez, a gente conseguiu explicar.

Pesquisador – Eu começo a identificar que o trabalho com as sequências didáticas tem duas coisas bem distintas na vivência de vocês, uma é o quanto vem contribuindo de fato para ensinar um pouco mais de Química e algumas coisas relacionadas à Química e o quanto ela contribui para própria aprendizagem de vocês.

L5 – [...] na primeira aplicação dessas sequências didáticas [...] ensinei tanta coisa errada, [...] eu acho que dava um nó nas cabeças deles. E que hoje, com a reformulação, eu vejo tudo com mais clareza.

Pesquisador – [...] pensando na questão da interdisciplinaridade, por exemplo, para falar dessa questão médica, dos efeitos, vocês tinham propriedade pra falar? [...]

L5 – Como assim?

Pesquisador – Por exemplo, essa questão mais médica [...]

L6– Não [...] a questão da quimioterapia [...] eu falei da radioterapia, tem a questão do iodo [...] sobre a questão da quimioterapia. E eu não tinha o conhecimento que era utilizado a radioterapia. Eu tinha o conhecimento que era utilizado o coquetel [...] nem sempre o professor é dono da verdade e detentor do conhecimento, [...] Quando eu cheguei na sala eu tive que explicar tudo [...] tudo que eu não conseguir compreender eu tentei buscar [...] Eles não ensinam isso aqui na Universidade professor, tudo aqui é ensinado separado

Pesquisador – Entendi.

L6 – mais alguma pergunta?

Pesquisador – não, eu acho que ficou clara a ideia de história da ciência, interdisciplinaridade e de cotidiano e qual o impacto disso na sala de aula?

L6 – Acho que foi significativo, pelo menos na turma que eu dei os alunos são sempre participativos gostando, aprendendo, muitas coisas eles nem sabe, nem viram.

L5 – professor é assim, eu, essa, com essa reformulação das sequência que eu conseguir deixar mais claro, é como se eu tivesse dado um link a cada coisa que estava apresentando. Eu acho que assim que alunos ficaram entusiasmados, é tanto que atrasei as minhas aulas quase tudo, tive que passar aula extra, era um monte de pergunta, tanta pergunta, tanta pergunta, professor. Um monte de pergunta, aí quer dizer você, que, você que meio atrasado. Você tinha que dá outras explicações paralelas, entendeu? Então, eu achei assim que os alunos gostaram, eu acho que também por ser um tema interessante a radioatividade por envolver a questão da bomba atômica, e também por deixar claro, por nós podermos deixar claro, é, qual a relação de cada coisa, entendeu? Qual a relação que as coisas tinham uma com outra, que antes não ficou claro, entendeu? Eles conseguiram, eles conseguiram ligar um conhecimento a outro, entendeu? Então, eu acho que isso também chama a atenção do aluno. Quando o aluno começa a entender ele passar gostar da coisa, passa a entender, a participar e quando ele não entende, entendeu? Quando ele não entende é como se ele não gostasse, porque ele não tá conseguindo entender.

Pesquisador – é exatamente como eu me sentia na disciplina quando eu [...]

L5 – Mas é, mas é, entendeu? Quando ele passa a entender, ele passa a, a aula passa ser mais é... (L6 – gostosa, mais rápida), oi eu tiro um exemplo essa semana, é minha aula era o terceiro horário que ia por intervalo. A aula foi tão produtiva, tão produtiva que os alunos, que os próprios alunos pediram para ficar durante o intervalo.

L3 – sai para pegar o data show (risos de todos)

L6 – isso é muito raro, entendeu? Assim, eu acho assim, os alunos abrir mão do intervalo, então, a aula estava sendo agradável, a aula estava sendo gostosa.

Pesquisador – Será então, L5 que você diz que é o sistema tá podendo você e não tá podendo os alunos aprender?

L6 – ham? (risos)

Pesquisador – Quando você poda você não permiti que ela cresça, mas na verdade ela vai ter mais tempo para crescer, então, o sistema não impossibilita que o aluno cresça, mas ele poda as etapas do crescimento do aluno.

L6 – Isso, na verdade pelo que vejo de L5 que eu vejo que ela se identifique que goste se fosse uma professora seria realmente uma ótima profissional, mas só o que acontece, nem todo mundo tem aquele ânimo de, você pula um obstáculo, ótimo, aí vem outro, ótimo. No terceiro você não consegue já para ali mesmo, entendeu como é? É mais ou menos isso não é L5?

Pesquisador – Vocês já falaram de cotidiano?

L5 – Falou.

Pesquisador - Agora vocês dois (L3 e L4), sobre as tendências.

L5 - Vocês quem?

L6– L3 e L4.

L3 – Então, sobre tendências no ensino nas sequências didáticas até onde foi. Então, interdisciplinaridade, vamos falar da segunda, da primeira não precisa falar não, da sequência?

Pesquisador – Não, Não, só da segunda, o que avanço na reformulação, o que vocês aplicaram.

L3 – então, um dos temas que a gente faz a interdisciplinaridade é educação ambiental que a gente procura mostrar o impacto de combustíveis, das emissões de gás carbônico [...] história [...] não é que seja uma sequência histórica [...] como foi que foi se desenvolvendo a indústria, assim, é, a, os combustíveis, como eles foram se desenvolvendo. [...] impactos que teve na época lá quando aconteceu a revolução industrial, [...] a gente fala de Biologia também [...] da questão de, da saúde de febre, de altas temperaturas, de desnaturação de proteínas, [...] Química e Física anda muito junto, então, não tem como falar de Química sem falar de Física, mas eu acho que ponto principal na interdisciplinaridade.

Pesquisador – O experimento da queima de calorias dos alimentos parece ter sido importante nesse processo. No que ajudou com a interdisciplinaridade?

L3 – Fizemos [...] entra a Biologia também [...]

L4 – tem bastante [...]

L3 – [...] Teve essa preocupação com o ambiente, essa preocupação com a saúde.

Pesquisador – E história?

L4– não professor, é por que está um pouco limitado [...]

Pesquisador - Use a de termoquímica. Use a sua memória de logo prazo.

L4 – a memória é falha um pouco.

L3 – Então, das tendências que a gente usa mais é que essa sequência é muito experimental. Ela tem, acho, que de cinco a seis experimentos, a gente tem em dez aulas a gente tem de cinco a seis experimentos, é sempre a discussão de experimentos as aulas.

Pesquisador – Mas não dá para buscar elementos da história da química?

L3 – Então, ela busca na questão da teoria do calórico, não é à base da sequência, mas a gente discute isso também.

Pesquisador – E essa teoria do calórico vocês mostram alguma contradição em relação ao atual?

L3 – a gente fazia um experimento e discutia esse experimento baseado nessa teoria comparando com o atual. [...] a história da Química ela de fato não é o principal da sequência [...] a gente busca falar pra da história da Química nesse sentido da teoria do calórico [...] na questão da revolução industrial, as primeiras máquinas a vapores [...]

Pesquisador – É mais uma questão histórica social do desenvolvimento das máquinas e quanto o conhecimento químico contribui para isso.

L3 – Sim, e também o impacto do desenvolvimento na sociedade, e, na da época também. O que causou na época.

L4– e envolve bastante os alunos como, também, a gente fala do funcionamento do motor do carro, né? Essas coisas. Envolve bastante os alunos, por que carro, né? É uma coisa assim carro, moto, os alunos, os meninos mesmo envolve bastante, tanto que pelo menos a maioria dos meus alunos a maioria o que tinha maior envolvimento com as aulas, justamente, eram os meninos. Por que interessava tanto que vem das máquinas e passa aí chega carro, moto isso tudo que a gente abordava em sala de aula, aí chamava muita atenção deles.

L3 – [...] na terceira etapa a gente tem que aborda as termos elétricas, [...] no Brasil tem muitas e que causa uma poluição tremenda, [...] eu não tenho conhecimento dessa parte que o Brasil tinha muitas termo elétrica, acho bem importante abordar [...].

Pesquisador – Sobre cotidiano.

L3 – Cotidiano, é isso a gente procura trabalhar, por exemplo, não é mais como a primeira que a gente leva exemplos, mas ao contrário [...] alguns trabalhos para alguns alunos procurarem nas cidades deles e centro de poluição [...] a gente sempre falou tanto do funcionamento do motor como também do impacto ambiental [...]

L4 – pela queima de combustíveis no ambiente.

L3– [...] que diminui a emissão (Catalizador) que muitas oficinas quando vão conserta os carros para sair mais barato.

L2 – além de usar combustível tem que usar o APA ar parecendo à base de (L3 – amônio?) amônio não, agora, como chama aquele negócio? É arla, arla 32, é nome do negócio.

L3 – que assim a gente discutiu, por que quando dá deito nessa parte do carro a maioria das pessoa que pagam para refazer e essa parte dos catalizadores, é parte mais cara, então, eles acabam pagando mais barato e tira aquela parte a gente discutiu um pouco disso também. Então foi essa questão voltada para sociedade.



Pesquisador – Mais assim, você acha que os alunos consegue ter uma opinião formada, sobre isso?

L3 – Sim.

Pesquisador – Que dizer, então, você chegou a um nível bem interessante.

L3 – Mas dá para avançar mais ainda nessa questão que eu acho mais importe das termoeletricas [...] acho que nessa terceira a gente tem que avança nessa parte.

L4 – É por que os assuntos abordados eram de interesse a maioria, ou quase todos. São todos de interesse dos alunos, aí a interação deles com aulas era maior [...] Nas duas primeiras aulas não foi tão fácil [...]

L3 – Por que eles mesmo vão expressando as opiniões deles, os conhecimentos que eles têm.

L4 – Eles sempre têm uma coisa para falar.

Pesquisador - O que eu acabo percebendo em todas as sequências, não é que aquelas ideias que a gente ver no livro, lá naquela ideia de contextualizando de cotidiano, né? Questão social, essa ideia da história da Química, abordagem controvérsias, a interdisciplinaridade que é a contribuição de cada áreas para que o professor possa fazer uma abordagem interdisciplinar, não é difícil que seja, não é difícil de entender as ideias, as ideias às vezes a gente até entende, mas é difícil de colocar isso em prática, tanto na elaboração tanto na aplicação. Elaboração pra ir para sala de aula, aí, eu percebi, claramente, que alguns avançam aqui, parte história que contribui para um não contribui para outro tanto. Essa parte de cotidiano ficou bem evidente, né? E a parte de interdisciplinaridade, eu acho que vocês usaram elementos das disciplinas puderam, aí. Acho que foi válida a aplicação, o trabalho com as sequências didáticas, eu acho que vocês se desenvolveram bastante e que a coisa mais importante que era pedido, que se pregam hoje nos cursos de licenciatura, é que o aluno possa elaborar o seu próprio material e que ele vá para a sala de aula pensando nessas vivências, inclusive com tudo que vocês falaram. Eu acho que hoje vocês tem seguimento para se desenvolver esse material. Bom, alguma fala para fechar?

L5 – Vamos comer? (risos)

L4 – [...] foi perfeito [...] no primeiro estágio mesmo quando eu fui para sala de aula eu fui perdida [...] achava também que era outro mundo [...] Não entendia muito bem o que era cotidiano, Interdisciplinaridade e História da Ciência.

L2 – A regência obrigou a gente a trabalhar com as sequências.

L4 - A primeira regência mesmo foi muito difícil e mais difícil ainda por ter que inserir algo novo pro aluno, no caso que seria implementa a sequência com as ideias lá colocadas.

L1 - A insegurança [...]

L4 - Insegurança [...] como é que eu vou dar uma aula [...] se eu não souber responder [...] o que se fazer numa situação dessas [...] hoje eu mim sinto, mas bem preparada depois do GCAP e desses estágios, com o GCAP [...] a convivência com o GCAP [...] as discussões da o caminho pra seguir [...] na sala de aula [...] apenas dizer [...] transmite conhecimento eu também acabo aprendendo. Ver que a Química esta nas coisas [...] Uma hora a gente consegue mostrar isso.

Pesquisador - Comente L3

L3 - Quando a gente fez estágio II [...] como foi elaboração da sequência agente tinha um encontro por semana com o professor (formador) na sala com, mais de 20 [...] pra discutir tudo sobre sequência, pra elaborar sequência [...] pra ir aplicar [...] o GCAP possibilitou [...] a gente passou meses, toda semana discutindo artigos, se fundamentando para fazer a sequência [...] fazer uma sequência e aplicar [...] acho que a grande vantagem do GCAP [...] teve um tempo de preparação muito grande, muito intenso pra elaborar uma sequência didática, tempo que agente não teve na disciplina em si.

L1 - Concordo com as palavras de L3 [...] no GCAP agente passou um tempo realmente discutido e hoje [...] sabemos elaborar uma sequência didática, talvez não seja a mais legal [...] no estagio agente não pensa assim, vai lá durante aquele período pra aplicar a aula e pronto e no GCAP não você tem a relação com o professor [...] também com os alunos [...] é mais interação

L6 – [...] na verdade [...] a gente estava a cegas sem saber de nada [...] a vantagem do GCAP foi [...] fundamentação teórica, ter todo aquele Conhecimento [...] a gente reformulou a sequência, elaboramos outra, já reformulamos com toda a fundamentação teórica [...] a tendência é contribuir bem mais em sala de aula [...]

Pesquisador - O que você acha L5?

L5 - [...] concordo com todas as falas [...] quando eu fui pra aula de estagio eu preparei, por exemplo, uma sequência de modelos atômicos [...] hoje eu daria aula com a sequência de modelos atômicos totalmente diferente [...] e hoje eu tenho uma fundamentação toda [...] pra nós estagiários irmos pra sala de aula [...] a relação do GCAP e do estagio é justamente essa foi muito importante para nosso desenvolvimento hoje em sala de aula [...] aprendemos sobre a História da radiatividade e dos modelos atômicos. Aqui era tudo pulado

L6 – [...] na primeira elaboração [...] o professor sugeriu [...] elaborar a sequência didática a maioria dos alunos não acreditava nem nós [...] vai de qualquer jeito [...] e depois [...] a gente viu que realmente da certo, pode da certo é capaz de mudar [...] passamos a ver as coisas completamente diferentes, fomos lá e reestruturamos [...] acredito nisso mesmo.

Pesquisador – [...] Mas o que é ser professor antes, e o que é um professor hoje pra você? Que tipo de professor vocês queriam ser, que professores vocês querem ser agora? É o mesmo?

L4 - Na realidade, inicialmente, nós nos inspiramos em nossos professores, e os nossos professores não seriam o que a gente busca atuar, ele não segue o mesmo modelo [...] meus professores que eu tive inspiração [...] ia lá pra dar o conteúdo e pronto. Então, eu particularmente, não sei vocês, o modelo de professor que eu seria, seria esse, que o professor sabe de tudo.

L6 - Mais tradicional.

L4 - [...] eu fui acostumada com isso [...] tenho e vou transmitir.

L2 - Na minha formação fundamental e ensino médio era aquele professor transmissor, ele transmitia o conhecimento [...] hoje a concepção de professor que eu tenho é que o professor deve atuar em sala de aula, mas mais próximo do aluno, o professor tem que saber o conteúdo, pra poder suprir qualquer que seja a necessidade do aluno [...] a partir das indagações e do diálogo professor-aluno.

L1 - Eu vou até mais longe, [...] não o professor só do ensino médio [...] mas também os professores aqui da universidade [...] os professores da universidade também fazem isso é só transmissão e pronto.

L2 - Bem colocado.

L1 - E quando chega um professor a fazer diferente a gente age do mesmo jeito como os nossos alunos estão agindo [...] depois de algumas aulas é que a gente começa a se soltar, igual aos alunos quando a gente vai aplicar sequência didática.

L6 - [...] nós temos sorte [...] ter essa oportunidade agora de conhecer essa nova proposta [...] acho que a gente não deve criticar aqueles professores do ensino médio, porque talvez aqueles professores do ensino médio, eles não tiveram a oportunidade [...] conhecer novas metodologias. [...] talvez o professor [...] não tenha tido conhecimento a oportunidade que nós estamos tendo hoje [...]

L2 - [...] a formação de nossos professores é totalmente diferente da nossa, visto que essas tendências que estamos estudando hoje, debatendo, no âmbito do estágio tanto do GCAP, são tendências novas.

L5 - [...] essas novas tendências, [...] uma pergunta que eu me fiz [...] essas tendências como é que age em sala de aula? [...] Qual o modelo de professor que você quer ser? [...] você sabe de toda teoria que é passada pra gente, e quando chega lá é outra realidade. Como é que você vai passar adiante?

L2 - [...] pretendo ser aquele tipo de professor que tá ali junto ao aluno [...] e até o momento não fui, aquele professor ditador [...]

L5 - Mas isso é a princípio [...] e depois com o tempo? Que você se debater com a realidade totalmente diferente, é muito bom você chegar durante o (ações do) GCAP, durante o estágio [...] dar uma sequência de aulas, mas [...] quando você passa a ser efetivo, que vem aquela rotina de sala de aula [...] você prepara a aula com toda disposição, procura inovar, e você chega na sala de aula e ver que não tem como aplicar aquela inovação toda, E como é que você faz? [...] você vai continuar com essa autoestima a longo prazo?

L2 - Até o momento, eu posso dizer que eu já, junto com L1 já tivemos essa vida de professor, corrida, porque nós [...] demos aula três dias na semana, em dois períodos.

L1 - Em duas cidades diferentes.

L2 - Eu posso dizer que eu já experimentei dessa rotina.

L4 - Mas uma coisa é um mês.

L5 - Outra coisa é em longo prazo.

L2 - [...] eu me sinto completo, estando em sala de aula, eu posso dizer que eu me sinto completo [...] estou no curso correto.

L6 - A fala de L5 é pertinente [...] por mais que você seja lá o professor dedicado, que a gente saia daqui um professor diferenciado [...] não vai sair mudando o mundo, uma pessoa só não consegue mudar o mundo, você tem que fazer sua parte, certo? Só que [...] quando você chegar lá o sistema começa a impor dificuldade [...] você se depara com a realidade [...] você tem que ser muito

persistente e otimista [...] durante o estágio, o meu primeiro estágio, eu fui pra sala de aula no meu relatório [...] coloquei que o professor não cumpre o horário [...] hoje eu me deparei com a mesma situação que talvez o professor passar todos os dias [...] me deparei lá sem direção alguma, sem chave alguma [...] os alunos na sala, cheguei [...] a mesma critica que eu fiz no passado aquele [...] hoje aquela critica que eu fiz lá no passado [...] me deparei hoje [...] vi que pode ser realmente problema do professor, mas pode ser é também o sistema. Por mais que você [...] executar seu trabalho, fazer sua parte, mas o sistema acaba dificultando [...]

Pesquisador - O sistema que você fala é a má gestão?

L6 - Isso, isso mesmo. É um negocio que você tem que ter muita força de vontade.

L3 – [...] vou começar tudo o que já foi falado [...] criticando só professor que só vomita o conteúdo [...] ele não teve a formação que agente teve, mas eu acho que, como todo profissional [...] tem que sempre procurar algo melhor [...] não vejo a formação uma desculpa para dar uma aula tradicional [...] ai ainda da formação que agente falou [...] nenhum de nós pela o que agente viveu até hoje tendo aula, [...] é muito longe da rotina do professor que dá vinte e quatro aulas [...] então eu acho que agente não pode dizer que viveu.

L5 - Está muito longe da realidade, mas essa é a realidade.

Pesquisador - Mas as tendências não ajudam o que vocês discutiram aqui? Não ajudam?

L5 – Ajuda [...] o inicial, mas é como L6 acabou de dizer, quando você se depara com má gestão publica fica complicado.

Pesquisador - A pergunta é se destina a todos ai eu deixo você concluir. Quer dizer que a má gestão, o sistema vai dizer a você que você tem que dar uma aula ruim?

L5 - Não [...] Se for para dar uma aula ruim eu prefiro não dá, ponto, pronto não dá, prefiro não exercer meu papel de professor.

L6 – [...] você tem que dá uma aula ruim, mas que dificulta bastante dificulta.

L2 - O sistema condiciona a sua atuação em sala de aula? É isso que você quer dizer?

L6 - Dificulta

L5 - Condiciona?

L6 - De certa forma sim. Porque se você chegar lá hoje se deparar com o que agente se deparou é um negócio meio que complexo [...]

L3 – [...] a gente como profissional tem olhar o sistema e já ir preparado [...] caso não der certo a gente ter que conseguir dar aula a pincel ou de outra forma levar texto, alguma coisa assim. Você já sabe que o sistema tá ruim [...] então não vai prepara? Você deve preparar.

L6 – [...] uma pergunta, você como professor com uma carga horário de 48 horas, você vai ter sempre um plano B? [...] Fale a realidade não vamos ser hipócritas!

L3 – [...] se for chamado no estado e ter a oportunidade de trabalhar com varias turmas, eu acho que a melhor forma de dar aulas seria com sequências didáticas [...] meu sonho é pegar uma turma e acompanhar os três anos com eu dando todas as aulas [...] eu planejando uma sequência didática [...]

L4 - De acordo com a necessidade.

L3 - [...] você pode levar a discussão pelo que estudou antes para dar aula, pelo processo de construção da sequência didática você aprende [...] creio que agente pode sair um pouco do planejamento da sequência didática, mas pode dar uma boa aula assim com base no que você aprendeu construindo a sequência didática [...] critica não é a dificuldade [...] a gente que aplica essa sequência didática no GCAP (estagio) [...] a gente dar radioatividade no segundo ano só que ai o menino não sabe o que modelo atômico [...] isso no segundo ano [...] eu fico pensando não era mais fácil dar de radioatividade de modelos atômicos fazendo um programa maior que dê para dar tudo [...]

L4 - É tudo muito separado.

Pesquisador - É porque o nosso ensino é disciplinar e a sequência didática tende a sair da disciplinar [...]

L4 - Professor mais é difícil você chegar no segundo ano e falar de elétron, você falar de átomo, falar de cargas e você ouvir um aluno dizer que o elétron é positivo.

Pesquisador - [...] A sequência didática fica comprometida se você ir abordar agora no meio de um processo, porque tem um esforço enorme antes disso? [...] Deve-se trabalhar sequências didáticas desde o começo? Como L3 falou você acha que irá surtir algum efeito?

L4 - Acredito que sim, se for um acompanhamento [...] desde o início [...] Não sabe o que tem no átomo, não sabe a carga de um elétron é triste professor [...] É a realidade da escola.

Pesquisador - E se você trabalhar com a Sequência Didática desde o começo, [...] como o L3 falou? [...] Você acha que vai surtir algum efeito?

L4 - Acredito que sim [...] Porque as falhas vêm desde o início [...]

Pesquisador - Por mais que a gente faça Sequência Didática [...] dificilmente a gente vai conseguir mudar a realidade da escola?

L4 - Não é assim de um dia pra noite [...] não vai ser, eu acho que com os primeiros alunos que se consegue isso.

Pesquisador - [...] um modelo diferente daquele que eu tinha (de ser professor) [...] o modelo que vai me fazer com que eu volte pra aquele [...]

L4 - Não, [...] mas eu acho que a motivação não vem só disso, porque se realmente, lá no fundo você tem essa motivação [...] eu acho que esses fatos aí, de condições [...] que não tem giz, não tem folha, isso não vai mudar a motivação.

L1 - L4, fale àquela frase que você comentou uma vez, [...] o que é que você quer ser.

L4 - Não sei.

L1 - Você ainda quer ser professora?

L4 - [...] tem tudo isso, eu peguei primeiro uma sala de 43 alunos [...] a maioria não me respeita [...] os professores reclamam, [...] que ganha pouco, que é muito trabalho, que é difícil [...] só ouvia falar, as dificuldades, mas depois da convivência tanto dos estágios [...] sentir na pele e mesmo apesar de tudo isso no fundo eu quero ser, é isso que eu quero pra mim. Eu sei que é isso que eu quero apesar

de tudo [...] não é porque não tem inúmeros fatores que eu vou perder meu ânimo de uma coisa que eu quero[...]

L6 - Agora, também, [...] a sequência ajuda, contribui, realmente, eu hoje eu não consigo, eu não me vejo ir dar uma aula sem, por exemplo, ter uma sequência [...] a sequência vai dar certo vai, não vai dar certo [...] ela vai chegar e impor todas as melhorias, não é assim, veja bem, [...] o problema já não está na sequência[...] O que eu quero dizer é o que, o simples fato da gente ir lá, aplicar uma sequência [...] não significa que todos o aluno vão aprender, porque só não depende da sequência, depende muito do aluno [...]

L5 - São várias variáveis na verdade [...]

L6 – [...] não basta só você querer, se interessar, tem que o aluno também querer, as vezes o aluno pode lhe desestimular [...] Nós sabemos que elaborar uma sequência [...] Tem que pesquisar, você tem que ir e montar a partir de várias coisas, aí você [...] em uma sala de aula, elabora [...] pra dar uma aula boa e pra que o aluno aprenda [...] eu quero que esse aluno tenha algo que eu não tive [...] e chegar lá o aluno não quer nada, de certa forma acaba desestimulando, [...] não é de desistir [...] não é que sistema nenhum muda ninguém, é que são vários fatores que vão de contra a você que acabam, de certa forma desestimulando [...] eu estou fazendo isso só que tem vários fatores indo de contra mim [...]

L4 - Em momento nenhum eu falei que a sequência iria mudar [...] em minha opinião não é o sistema, não é a desmotivação dos alunos que vai mudar a postura de um professor, porque você nunca vai chegar numa sala de aula pra ter cem por cento os alunos que [...] em momento nenhum nada do que eu passei até agora, que não foi muita, mas, já foi uma convivência, [...] nada que eu passei, nem as dificuldades que eu passei até agora mudou o que eu quero.

L3 – [...] em relação a formação da gente e a sequência didática [...] a gente comprovou em nosso trabalho que [...] consegue avançar em relação ao ensino tradicional [...] dificuldade não de estrutura física da escola, [...] a gente pega uma unidade e consegue aplicar radioatividade, consegue aplicar termoquímica e consegue avançar, imagine o que a gente poderia fazer se a gente pegasse desde o primeiro ano até o final do terceiro e fizesse desse jeito [...]

Pesquisador – [...] vocês estão em meio a um dilema [...] romper com o paradigma, [...] a gestão publica não contribui isso é fato [...] tem outra coisa, que é um paradigma que o próprio aluno hoje, ele não acredita mais na escola, vocês estão tendo que lidar com isso [...] a SEA pode contribuir, ajudar por em pratica a relação pratica e teoria, mas são outros fatores [...] ser professor na sala de aula tem alguma coisa a complementar? Você quer ser professora L5?

L5 - Não

L2 - a questão de ser professor é aquela questão da vocação, se você tem vocação de estar em sala de aula [...]

L3- Não existe vocação é uma profissão normal que você se prepara pra ir e dar a aula, é simplesmente uma questão profissional, como toda profissão, eu acho que ser professor não é vocação, não é porque eu gosto, eu sou professor porque eu sou profissional.

L1 - Se fosse por isso eu seria uma cantora porque eu adoro cantar, mas a voz não deixa [...]

L5 - É justamente isso, você perguntou se eu vou ser professora, eu posso até exercer a profissão de professora por necessidade [...] Se eu exercer a profissão de professor eu quero ser uma boa professora [...] e como eu vejo que a realidade é totalmente diferente, vai contra ao que eu quero, eu prefiro buscar outros caminhos [...] na maioria das vezes eu não vou poder fazer isso, aí você vai me dizer, mas você tem que ser profissional, eu vou ser profissional, vou procurar outros caminhos pra dar aula, mas será que realmente vai me satisfazer? [...] Você vai ter que contornar e na maioria das vezes esse contorno chega ao comodismo. [...] E você continua recebendo dois mil contos por mês e os alunos se não quiser aprender, problema (deles), você tá recebendo. É a realidade do dia a dia da escola. É ou não sou assim? É a realidade.

L3 - [...] E se você aceita a realidade [...] Não pode aceitar. Você tem que tentar mudar, e tentar, tentar educar os alunos para mudar a sociedade.

L5 - É muito complexo, a gente não consegue mudar o mundo uma pessoa só. Você pode dar o primeiro passo [...] várias pessoas unidas faz a força [...] Mas nem sempre é assim.

L4 - É, mas tem que ter um pra dar o primeiro passo e encontrar essas pessoas.

L5 - Por exemplo, aqui têm vários. Vários vão dar o primeiro passo, mas quantos vão resistir?

Pesquisador - Essa questão é mais profissionalismo? Vocês estavam falando. Bom L2 você quer, falta sua fala aqui pra fechar.

L4 - L2 ainda concorda com vocação (provocação).

L2 - [...] Eu tenho essa questão de vocação, profissionalismo e vou pontuar sobre isso. Pra mim a ideia que vocês tem de vocação é aquela vocação relacionada a religião.

L1 - Não [...] nem sempre vocação vem de religião. Pra mim vocação e profissionalismo pode ser a mesma coisa sim. [...] Não é a questão como L6 ou L3 previamente comentaram, sou jesuíta. Vocês tem a concepção que vocação está diretamente relacionado à práticas religiosas.

L4 - Não L2 no momento não se fala em religião.

L2 - [...] no meu saber, vocação e profissionalismo é a mesma coisa. Mas no seu interesse, como você falou, pra você ser um bom profissional você tem que ter entusiasmo, sua palavra.

L5 - Justamente.

L2 - [...] Se eu tenho entusiasmo, de certa maneira, implícita ou explícita, eu tenho e sei da minha vocação, eu sei do que eu gosto e eu sei o que eu quero fazer.

L4 - Ah, então você quer dizer que quando você nasceu você já nasceu com a vocação de ser professor?

L2 - Não.[...] porque foi que eu fiz química licenciatura aqui em Itabaiana? Primeiro era em Itabaiana, [...] não era bom tempo financeiro para eu ter me deslocando e gastando o que eu não tinha na época. Terceiro, a concorrência de química era a mais baixo de todas [...] o último ponto que eu tenho foi a minha participação no meu trabalho que eu desenvolvi com a professora [...] eu estava no ensino médio, eu tive uma bolsa [...] foi o quarto e último motivo decisivo pra eu fazer química. E depois fazendo química e cursando as disciplinas da educação, eu sei que o que eu quero é ser professor.

L4 - E você ainda acha que isso é vocação?

L2 - E pra mim isso é vocação sim.

L3 - Gostar da profissão, eu acho que é isso.

L6 – [...] na verdade o que a gente não tá entendendo, e que L2 esta meio que confundindo [...] Eu entendo você. Você não pegou o conceito, o significado e vocação e instituiu a palavra. Você simplesmente adotou essa palavra, mas que você subintende essa palavra vocação como uma profissão, o ser profissional.

Pesquisador - Eu sei aqui que essa experiência de trabalhar com material didático e essa vivência, a prática teórica, ir pra sala de aula, enfrentar os problemas [...] não só lá na escola [...] aqui na universidade com essa visão ainda um pouco [...] da transmissão cultural [...] mostrou que alguns alunos tem tendência a continuar e outros não.

L3 - Alguns gostam da profissão, outros não.

Pesquisador - O que deu pra perceber aqui é que de certo modo, esse fato de elaborar uma sequência didática, de pensar na realidade, pensar nas mudanças de sala de aula [...] de certa forma contribuiu pra esse processo. Pelo menos para tomar as decisões e vida.