

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**METODOLOGIA INTERATIVA: DESAFIO PARA O ENSINO
DE QUÍMICA APLICADA AO CURSO TÉCNICO EM
AGROINDÚSTRIA DO INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO SUL (IFRS) - *CAMPUS ERECHIM.***

DENISE BILIBIO

2011



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**METODOLOGIA INTERATIVA: DESAFIO PARA O ENSINO DE
QUÍMICA APLICADA AO CURSO TÉCNICO EM AGROINDÚSTRIA
DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL (IFRS) - CAMPUS
ERECHIM.**

Denise Bilibio

Sob Orientação da Professora Doutora
Luciana Helena Maia Porte

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no curso de pós-graduação em Educação Agrícola, área de concentração em Agroindústria.

**Seropédica, RJ
Setembro de 2011**

540
B595m
T

Bilibio, Denise, 1975-

Metodologia interativa: desafio para o ensino de química aplicada ao curso técnico em agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Grande do Sul (IFRS) - Campus Erechim / Denise Bilibio - 2011.

108 f. : il.

Orientador: Luciana Helena Maia Porte.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola.

Bibliografia: f. 85-90.

1. Química - Estudo e ensino - Teses.
2. Ensino - Metodologia - Teses. 3. Agroindústria - Teses. I. Porte, Luciana Helena Maia, 1975-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Educação Agrícola. III. Título.

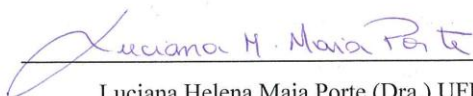
Bibliotecário: _____ **Data:** ___/___/_____

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

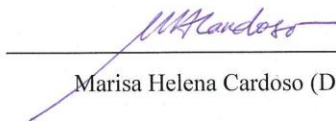
Denise Bilibio

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**,
no curso de pós-graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Agroindústria.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 26 / 09 / 2011.



Luciana Helena Maia Porte (Dra.) UFRRJ
(Orientadora)



Marisa Helena Cardoso (Dra.) UNIRIO



Cláudio Luis Barbosa de Alvarenga (Dr.) UFRRJ

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado com amor, ao meu marido Márcio, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde e oportunidade;

*A todos que contribuíram para a realização deste trabalho – **Muito Obrigada**, em especial aos amigos...*

Luciana Helena Maia Porte, minha orientadora por sua dedicação, paciência, amizade e apoio;

Vanessa Oliveira, Carolina Binda e Wagner Jesus Garcia pelo incentivo e auxílio durante as minhas ausências no trabalho;

Patricia Nascimento Silva, companheira nesta jornada, por sua amizade;

Elísio De Bortoli, Coordenador do Curso Técnico em Agroindústria do Campus Sertão pela disponibilidade;

Robson Guerra, Wagner Priamo, Alfeu Zanotto Filho e Vanderlei Rodrigo Bettiol professores do Campus Sertão, pelo apoio;

Leonardo Souza da Rosa, Coordenador do Curso Técnico em Agroindústria do Campus Erechim;

Juliana Flach, Valéria Borszcz e Guilherme Barcellos de Moura, professores do Campus Erechim, pelo apoio incondicional;

João B. Meneghelli de Souza e família pela amizade, acolhida e carinho;

Aos alunos do curso técnico em agroindústria pela colaboração, sem a qual esta pesquisa não existiria;

Aos amigos do Módulo de Ensino da Agroindústria pelo apoio e cumplicidade;

Aos colegas de Mestrado turma 2-2009 pelo agradável convívio e contribuições;

A Professora Sandra Regina Gregório- coordenadora do Módulo de Ensino da Agroindústria, por sua dedicação;

A toda minha família pelo apoio e compreensão;

A Viviane Ramos, Diretora do Campus Sertão;

Aos coordenadores do Programa de Pós Graduação em Educação Agrícola Prof. Gabriel de Araújo Santos e Professora Sandra Barros Sanchez;

Aos professores do curso de Pós - Graduação em Educação Agrícola;

Aos servidores da UFRRJ/PPGEA pela acolhida e presteza em todos os momentos;

Muito Obrigada, de coração!

RESUMO

BILIBIO, D. **Metodologia Interativa: Desafio para o ensino de química aplicada ao curso agroindústria do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Erechim.** 2011. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2011.

A educação básica possui papel estratégico na construção de uma nação e o ensino profissionalizante precisa articular cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho para a formação de profissionais preparados para novos desafios em um mundo globalizado e competitivo. Desta forma, o processo ensino-aprendizagem precisa buscar alternativas metodológicas capazes de tornar o processo mais dinâmico e versátil. A Metodologia Interativa consiste numa alternativa para promover a construção do conhecimento no processo de ensino aprendizagem de química aplicada ao curso técnico em agroindústria, tendo como aportes teóricos para este trabalho a utilização do Circulo hermenêutico-dialético (CHD) de Guba; Lincoln (1989) com adaptações e a Análise hermenêutica-dialética (AHD) de Minayo (1996). A pesquisa foi desenvolvida no IFRS – *Campus* Erechim, com duas turmas do Curso Técnico em Agroindústria, modalidade subsequente. Observou-se que para a aplicação do CHD, os atores do processo precisam estar familiarizados com o assunto para a efetivação do diálogo e construção do conhecimento, assim como a utilização de pequenos grupos também propiciam o diálogo. A utilização conjunta, nesta pesquisa, do CHD e de métodos projetivos de entrevista permitiu a estruturação da metodologia a coleta de dados e o acompanhamento dos processos de construção do conhecimento dos alunos através do estabelecimento do diálogo a partir de suas experiências. Os resultados alcançados na pesquisa demonstraram que a disciplina de química, ainda é trabalhada dentro de um ensino tradicional que visa à memorização, e que a utilização da Metodologia Interativa constitui-se em uma ferramenta inovadora, capaz de ser utilizada no ensino técnico em agroindústria, em especial no ensino de química aplicada contribuindo para a formação de profissionais críticos.

Palavras-chave: Metodologia Interativa, Ensino de Química, Agroindústria.

ABSTRACT

BILIBIO, D. **Interactive Methodology: Challenge for teaching chemistry applied to the agroindustry course of Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul (IFRS) Campus Erechim.** 2011 .108p. Dissertation (Master's Degree in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, Seropédica. 2011.

Basic education has a strategic role in building a nation, and vocational teaching needs to articulate culture, knowledge, technology and work for the training of professionals prepared for new challenges in a globalized and competitive world. This way, the teaching-learning process search for methodological alternatives that make the process more dynamic and flexible. Then, it was used Interactive Methodology to promote the construction of knowledge in the process of teaching-learning chemistry applied to the technical course in agribusiness. The used theoretical contributions to this work was of Dialectical-Hermeneutical Circle (CHD) of Guba; Lincoln (1989) with adjustments and the Hermeneutic Analysis-Dialectics (AHD) of Minayo (1996). The survey was developed in *Campus* IFRS – Erechim, with two classes of the technical course in agribusiness, subsequent mode. For the application of CHD, the actors of the process need to be familiar with the subject to practice the dialogue and knowledge building, as well as the use of small groups also provide the dialogue. In this research, it was used together the CHD and projective methods of interview, allowing the methodology' structure, data collection and monitoring the processes of knowledge's construction of students through the establishment of dialogue from their own experiences. The results achieved in the survey showed that chemistry is still taught in the traditional way that aims to memorization; the use of Interactive Methodology is an innovative tool, that could be able to be used in technical education in agribusiness, especially teaching applied chemistry, forming critic professionals.

Key words: Interactive Methodology, Chemistry Teaching, Agroindustry.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição dos grupos de CHD formados para trabalhar as categorias de amostragem e de análise de alimentos.....	33
Tabela 2. Caracterização da amostra de estudantes de Técnicos em Agroindústria IFRS- <i>Campus Erechim</i>	36
Tabela 3. Caracterização da amostra de estudantes do curso técnico em agroindústria estudada.	40
Tabela 4. Concepções dos alunos sobre as aulas de química.	44
Tabela 5. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “Para a elaboração da rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?”	57
Tabela 6. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?”	61
Tabela 7. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “a) Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das figuras 20, 21 e 22?”	66
Tabela 8. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “b) Qual a finalidade deste procedimento?”	71
Tabela 9. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “c) Em que tipo de alimento pode ser realizado?”	75
Tabela 10. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “d) Qual a importância deste procedimento para análise de alimentos?”	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Fases da metodologia interativa.	14
Quadro 2. Matriz Curricular: Curso Técnico em Agroindústria.	29
Quadro 3. Comparativo das etapas na aplicação do CHD.	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa com localizações dos <i>campi</i> do IFRS.	8
Figura 2. Círculo hermenêutico-dialético.....	15
Figura 3. Papel central da química analítica.....	19
Figura 4. Fluxograma para análise quantitativa.	21
Figura 5. Fluxograma de uma análise de alimentos.	23
Figura 6. Redução do tamanho da amostra para análise.	25
Figura 7. Esquema de redução da amostra bruta – quarteamento.	26
Figura 8. Cidades de origem dos alunos do curso Técnico em Agroindústria.	37
Figura 9. Escolaridade dos pais dos estudantes.....	37
Figura 10. Atividades desenvolvidas pelos pais dos alunos. NI= não informado.....	38
Figura 11. Tipo de formação do ensino médio.....	38
Figura 12. Tipo de instituição de origem do ensino médio cursado pelos alunos.....	39
Figura 13. Opinião quanto à qualidade de ensino médio cursado pelos alunos.	39
Figura 14. Percentual de alunos que fizeram cursos concomitantes ao Ensino Médio.....	40
Figura 15. Cursos realizados durante o Ensino Médio pelos estudantes.....	40
Figura 16. Motivos para a escolha do Curso Técnico em Agroindústria.....	42
Figura 17. Gêneros alimentícios processados pelas famílias dos alunos do curso técnico em Agroindústria.	42
Figura 18. Motivos para a utilização da biblioteca do IFRS- <i>Campus</i> Erechim por parte dos alunos do Curso Técnico em Agroindústria.....	43
Figura 19. Embalagem de iogurte apresentando destaque da informação nutricional da rotulagem.	47
Figura 20. Sistema de quarteamento manual.....	52
Figura 21. Instrumentos para amostragem: sonda de profundidade e calador.	53
Figura 22. Pontos para amostragem.	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo Geral.....	3
2.2 Objetivos Específicos	3
3 REFERENCIAL TEÓRICO	4
3.1 A Educação Profissional de Nível Médio no Brasil	4
3.1.1 O IFRS neste panorama	6
3.2 O Ensino de Química: Propostas Legais e Desafios	9
3.3 Contextualização: O Vínculo do Conhecimento à sua Origem e Aplicação	10
3.4 Metodologia Interativa.....	13
3.4.1 Círculo hermenêutico dialético (CHD)	14
3.4.2 Análise hermenêutica dialética (AHD)	17
3.5 A Química no Curso Técnico em Agroindústria	18
3.5.1 Composição centesimal aproximada de alimentos.....	22
3.5.2 Amostragem de alimentos.....	24
4 METODOLOGIA.....	28
4.1 O <i>Locus</i> do Estudo – IFRS <i>Campus</i> Erechim.....	28
4.2.1 A dinâmica do trabalho de campo.....	30
4.2.2 Conhecendo os sujeitos do estudo.....	30
4.2.3 (Re)trabalhando a técnica de coleta de dados: o círculo hermenêutico-dialético (CHD).....	31
4.2.4 Analisando os dados coletados.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Caracterização Socioeconômica dos Discentes	35
5.2 Concepções Sobre as Aulas de Química.....	44
5.3 Analisando o Círculo – CHD	47
5.3.1 Composição de alimentos e rotulagem nutricional	47
5.3.2 Amostragem	50
6 CONCLUSÕES.....	83
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
8 ANEXOS	91

1 INTRODUÇÃO

A educação básica sempre desempenhou função estratégica para construção de uma nação, mas é preciso concebê-la como direito subjetivo de todos e o espaço social de organização, produção e apropriação dos conhecimentos mais avançados produzidos pela humanidade, sem distinção entre as classes sociais. A noção de capital humano da década de 50 e mais recentemente as noções de sociedade do conhecimento, pedagogia das competências e empregabilidade, marcou a educação pelo viés economicista, fragmentado e tecnicista (FRIGOTTO, 2008).

As reformas educacionais dos anos 90 buscaram uma mediação da educação às novas formas do capital globalizado e de produção flexível. Essa nova política educacional em especial de ensino médio integrado traz a expectativa social de poder avançar na afirmação da educação básica (fundamental e média) que articule cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho como direito de todos e condição da cidadania e democracia efetivas, onde cada vez mais torna imprescindível que o ensino profissionalizante tenha uma formação sólida, onde o estudante seja capaz de manejar conceitos, desenvolvendo o pensamento abstrato. Para Illich (1990) citado por Silva *et al.* (2008), a idéia que a pessoa deve estar capacitada para o emprego antes de ser empregada é equivocada. Ele entende que a capacitação profissional deveria ocorrer durante o desenvolvimento do próprio trabalho.

O Ministério de Educação sugere que a química, sendo uma ciência da natureza, estabeleça relações com o mundo e, portanto seu ensino deverá ser contextualizado e interdisciplinarizado, mostrando que a correlação entre os saberes é inevitável, o acesso a conhecimentos químicos deve permitir a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada (SILVA *et al.*, 2008). Infelizmente, conforme Casagrande (2006), o que se constata é que a disciplina de química é apenas mais uma na estrutura curricular, com pouca ou nenhuma interação entre as demais disciplinas, tornando o aprendizado fragmentado. O aluno não desenvolve a capacidade de relacionar conceitos entre as diferentes disciplinas, nem a capacidade de integrar aspectos qualitativos e quantitativos, ele vê os conteúdos como abstrato, fictício, sem aplicabilidade e envolvimento com o seu cotidiano.

Para o ensino tornar-se contextualizado e interdisciplinarizado, faz-se necessário que a prática docente busque novas metodologias ou reestruture velhas ferramentas, tornando as aulas mais dinâmicas e versáteis contribuindo eficazmente nesse processo de formação, satisfazendo o binômio teoria-prática e proporcionando o elo com o dia-a-dia.

A compreensão das diversas interpretações que um grupo de alunos tem sobre um determinado conteúdo de química aplicada no curso técnico de agroindústria, relaciona a maneira de “ver” das pessoas com suas experiências anteriores. Além das construções pessoais, é importante compreender as coletivas que podem ser feitas numa sala de aula, como resultado da interação entre as ideias dos participantes. Desse modo, procuraremos nos apoiar numa metodologia de pesquisa que permita acompanhar, ao mesmo tempo, esses dois processos de construção.

O curso técnico em agroindústria tem em sua matriz curricular a disciplina de química analítica como pré-requisito para outras disciplinas como: bromatologia, bioquímica de alimentos, e as tecnologias para entendimento dos processos da indústria de alimentos o que torna os conteúdos interdisciplinares por si só, já que química analítica é uma ciência de medição que consiste em um conjunto de métodos úteis em todos os campos da ciência, não podendo ser tratada de forma isolada, sem conexão com as demais disciplinas.

Buscou-se uma metodologia onde, através da ação dos atores, permitisse a captação da realidade em estudo. Assim a metodologia utilizada nesta pesquisa foi adaptada da técnica do círculo hermenêutico dialético (CHD) de Guba; Lincoln, (1989) que consiste em um processo

de construção e reconstrução da realidade, fundamentada no diálogo entre os participantes e na análise hermenêutica-dialética (AHD) de Minayo (1996) que complementa o CHD, aprofundando a análise de dados coletados e tendo o referencial teórico para nortear o processo e apreender o sentido da fala do autor no contexto histórico-cultural.

Trata-se de um processo dialético porque há diálogo, críticas, análises, construções e reconstruções coletivas já que existe uma relação constante entre pesquisador e entrevistados, chegando o mais próximo possível da realidade (OLIVEIRA, 2001). Silva; Oliveira (2009) e Silveira; Oliveira (2009) afirmam que a utilização do CHD permite maior dinâmica nas discussões possibilitando a exteriorização das concepções de forma espontânea.

Nos dias de hoje, percebe-se uma inversão no fluxo do conhecimento, se antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola. Dessa forma, a escola precisa ser mais atuante na disseminação do conhecimento, não pode mais haver espaço para propostas de ensino, sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes (CHASSOT, 2003).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Verificar a influência da utilização da Metodologia Interativa no processo de ensino-aprendizagem de química aplicada no curso de agroindústria.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as concepções dos alunos sobre o conhecimento de química aplicado à agroindústria;
- Verificar a capacidade de articulação entre a teoria e prática da química no ensino da agroindústria;
- Analisar a eficiência da metodologia interativa para a construção de novos saberes sobre química, aplicados à agroindústria.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Educação Profissional de Nível Médio no Brasil

O advento do capitalismo e as mudanças na forma de produção do capital fizeram com que o trabalhador tivesse acesso à educação básica, tornando-o mais apto para viver em sociedade e se inserir no processo produtivo, se tornando flexível, com pensamento ágil e mais adequado à necessidade da vida moderna. Assim, a formação profissional foi sendo organizada no interior do próprio aparelho produtivo ou do sistema de ensino, tendo como referência o padrão escolar, mas determinado diretamente pelas necessidades do processo produtivo (FERRETI *et al.*, 1996).

Ainda, conforme Ferretti e colaboradores, sobre a base geral e comum da escola primária, o sistema de ensino se dividiu entre as escolas de formação geral e as escolas profissionais, estas por estarem diretamente ligadas à produção, enfatizaram os aspectos operacionais vinculados ao exercício de tarefas específicas em detrimento das qualificações gerais (intelectuais).

Segundo Silva *et al.* (2008), as propostas de educação pelo trabalho das escolas profissionalizantes estão fundamentadas no ensino tecnicista, baseada na transmissão de conhecimentos. As escolas dividem seus planos de estudos em dois grandes grupos inconciliáveis: as ciências naturais (ciências da natureza) e as ciências humanas (ciências do espírito); entre ambas não existe ponte, no âmbito escolar.

No âmbito da educação profissional e tecnológica, o governo, na década de 1990, valeu-se, como mostra Lobo Neto (2006) citado por Frigotto (2007), do discurso da tecnologia e da "tecnologia" do discurso para organizar um sistema paralelo e dissimular sua efetiva natureza tecnicista.

No contexto atual, na chamada introdução de novas tecnologias, o formato de ensino profissionalizante que valorizava somente a técnica é colocado em cheque, pois não atende mais as formas de produção. Hoje o que importa é uma formação sólida, é a capacidade de manejar conceitos, é o desenvolvimento do pensamento abstrato. Para Illich (1990) citado por Silva *et al.* (2008), a idéia que a pessoa deve estar capacitada para o emprego antes de ser empregada é equivocada. Ele entende que a capacitação profissional deveria ocorrer durante o desenvolvimento do próprio trabalho.

Vigotski (2003) propõe que o trabalho seja a própria base do processo educativo, não como tema, método ou meio de ensino, mas como matéria-prima da educação, introduzindo-se não apenas o trabalho na escola, mas a escola no trabalho. Ainda segundo o autor, a articulação entre escola e trabalho é a educação politécnica que se justifica pelas próprias condições econômicas que colocam os trabalhadores diante da exigência de ser politécnico.

No processo de trabalho humano, o ser humano representa a fonte direta de energia física e é o organizador do próprio trabalho, então Vigotski (2003) aponta que quanto mais a força humana é substituída pela máquina, mais o trabalhador moderno assumiria o papel de organizador e diretor da produção, de comandante da máquina, controlador e regulador de suas ações.

As relações entre escola básica e mundo do trabalho, na perspectiva da educação politécnica ou tecnológica, podem ser definidas segundo Saviani (1988, p. 14):

(...) se no ensino fundamental a relação é implícita e indireta, no ensino médio a relação entre educação e trabalho, entre o conhecimento e a

atividade prática deverá ser tratada de maneira explícita e direta. O saber tem uma autonomia relativa em relação ao processo de trabalho do qual se origina. O papel fundamental da escola de nível médio será, então, o de recuperar essa relação entre o conhecimento e a prática do trabalho.

Como mostra ainda o autor (ibid., p. 15),

(...) esta é uma concepção radicalmente diferente da que propõe um ensino médio profissionalizante, caso em que a profissionalização é entendida como um adestramento em uma determinada habilidade sem o conhecimento dos fundamentos dessa habilidade e, menos ainda, da articulação dessa habilidade com o conjunto do processo produtivo.

Conforme Frigotto (2008), a educação básica tem uma função estratégica para a construção de uma nação, mas precisa concebê-la como direito subjetivo de todos e o espaço social de organização, produção e apropriação dos conhecimentos mais avançados produzidos pela humanidade, sem distinção entre as classes sociais. Infelizmente não é essa a ênfase dada à educação básica desde os anos de 1950, quando do desenvolvimento da noção de capital humano, e mais recentemente, na década de 1980, com as noções de sociedade do conhecimento, pedagogia das competências e empregabilidade, marcando a educação pelo viés economicista, fragmentário e tecnicista.

De acordo com Frigotto (2008), as reformas educacionais dos anos 90 buscam uma mediação da educação às novas formas do capital globalizado e de produção flexível. *“Trata-se de formar um trabalhador “cidadão produtivo”, adaptado, adestrado, treinado, mesmo que sob uma ótica polivalente”* (p.10) (grifo do autor). Para a nova política educacional em especial de ensino médio integrado traz a expectativa social de poder avançar na afirmação da educação básica (fundamental e média) unitária, politécnica e, portanto, não dualista, que articule cultura, conhecimento, tecnologia e trabalho como direito de todos e condição da cidadania e democracia efetivas. Sem uma política sólida de ensino médio que inclua o ensino médio integrado como descrito e muito diverso do que apontava a Lei 5.692/71 ou o decreto 2.208/97, a educação profissional não passa de um engodo.

As disposições da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 9394/96 foram regulamentadas pelo Decreto 2.208, de 17 de Abril de 1997, o principal instrumento jurídico da Educação Profissional. Nesse Decreto, os objetivos da Educação Profissional são: qualificar, requalificar e reprofissionalizar os trabalhadores em geral independente do nível de escolaridade que possuam no momento do seu acesso; habilitar para o exercício de profissões quer de nível médio, quer de nível superior; e, por último, atualizar e aprofundar conhecimentos na área das tecnologias voltadas para o mundo do trabalho, organizada em níveis: I. Básico: destinado à qualificação e reprofissionalização de trabalhadores, independente da escolaridade prévia; II. **Técnica: destinado a proporcionar habilitação profissional a alunos matriculados ou egressos do ensino médio, devendo ser ministrado na forma estabelecida por este decreto;** III. Tecnológica: correspondente a cursos de nível superior na área tecnológica, destinados a egressos do ensino médio e técnico (BRASIL, 1996, grifo meu).

O Decreto também trata da organização curricular. O nível básico, como educação não-formal qualificante, mas que não habilita, não deve ter base curricular estabelecida formalmente. A educação profissional de nível técnico tem organização curricular própria, independente do currículo do ensino médio. Assim sendo, essa modalidade de educação profissional será sempre concomitante ou posterior à conclusão do ensino médio, mantendo, contudo, vínculo de complementaridade (CHRISTOPHE, 2005).

Outro aspecto regulamentado, segundo Christophe (2005), é o que estabelece responsabilidades quanto à estrutura curricular, ou seja, a quem compete o quê na organização da estrutura curricular para a Educação Profissional. A União, através do Conselho Nacional de Educação, por proposta do Ministério da Educação, estabelece diretrizes curriculares nacionais que devem descrever competências e habilidades básicas, por áreas do setor produtivo, e indicar a carga horária mínima necessária para a obtenção de uma habilitação profissional em cada uma dessas áreas e a possibilidade de organização curricular por módulos, que implica a possibilidade de saídas intermediárias.

Otranto (2006), relata que o Governo Lula através de quatro decretos e uma portaria interministerial, implementou mudanças jurídico-normativas, sendo um desses decretos, o de nº 5.154, de 20 de julho de 2004, que regulamenta a oferta de educação profissional tecnológica de graduação e a articulação entre os ensinos médio e técnico. Prevê ainda, a possibilidade de progressividade e cumulatividade na formação e na certificação e mantém a estrutura modular de organização da educação profissional amplamente criticada pelos educadores.

O Decreto 5.154 de 23 de julho de 2004, publicado no Diário Oficial da União em 26 de julho de 2004, regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases e revoga em seu Art. 9º o Decreto 2.208/97, até então o principal instrumento legal da educação profissional (BRASIL, 2004).

De acordo com Christophe (2005), o decreto introduz flexibilidade à educação profissional especialmente no nível médio, e dá liberdade às escolas e estados (no caso do nível médio) de organizar a sua formação, desde que respeitando as diretrizes do Conselho Nacional de Educação. O Decreto prevê o desenvolvimento da educação profissional através de cursos e programas, em três planos: formação inicial e continuada de trabalhadores inclusive integrada com a educação de jovens e adultos; educação profissional de nível médio; e educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação (CHRISTOPHE, 2005).

Estabelece a articulação do nível médio com o nível técnico de educação, em diferentes graus, que o decreto chama de **integrado** (quando o curso de nível médio é oferecido ao mesmo tempo, que a formação técnica e o aluno têm matrícula única); **concomitante** (quando os cursos são dados separadamente, até em instituições diferentes); **subsequente** (quando a formação técnica é oferecida a quem já concluiu o ensino médio) (CHRISTOPHE, 2005, grifo do autor).

O Decreto introduz a terminalidade em “etapas”, ou seja, várias vias de saída durante a formação técnica de nível médio e também a graduação tecnológica, sempre observando que o aluno tenha certificação da terminalidade obtida e a possibilidade de continuar os estudos aproveitando a etapa cumprida. Este conceito, na verdade, é uma reedição da formação em módulos prevista no decreto 2.208/97 (CHRISTOPHE, 2005).

3.1.1 O IFRS neste panorama

Entre o período de 1909 a 2002 a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), construiu 140 (cento e quarenta) instituições federais de educação profissional no país, localizadas na maioria nos grandes centros urbanos e regiões litorâneas. Hoje a RFEPCT está vivenciando uma expansão histórica, visto que nos últimos oito anos (2003 a 2010), entregou à população várias unidades das 214 (duzentas e quatorze) previstas nos planos de expansão (RAMOS, 2011).

A Lei nº 11.892/08 de criação dos Institutos Federais (IF's) prevê que cada instituto atue como instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e

multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica as diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos às suas práticas pedagógicas (BRASIL, 2008).

No art. 6º da Lei nº. 11.892/08 os incisos I e IV tratam da temática do desenvolvimento local:

Art. 6º - Os Institutos Federais têm por finalidade e características:

I – ofertar educação profissional e tecnológica em todos os seus níveis e modalidades, formando e qualificando cidadãos com vistas na atuação profissional nos diversos setores da economia, com ênfase no desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional (BRASIL, 2008);

Para que essa finalidade e/ou característica seja cumprida, cada *campus* do Instituto Federal tem que estar atento a um conjunto de fatores que contribuem significativamente para o propósito desejado, que é o desenvolvimento local em seu território de abrangência. Estes fatores devem ser elencados a partir da vocação produtiva, econômica, social, cultural, entre outras. É preciso se ter um amplo conhecimento das necessidades da região de inserção para que os cursos ofertados pelos *campi* venham contribuir para a consecução deste fim (RAMOS, 2011).

No inciso IV do Art. 6º, (BRASIL, 2008) é retomada a questão da importância da educação profissional e tecnológica para o desenvolvimento local, onde se afirma que este tipo de educação deve:

IV – orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais, identificados com base no mapeamento das potencialidades de desenvolvimento socioeconômico e cultural no âmbito de atuação do Instituto Federal;

Consolidar e fortalecer os arranjos produtivos, a partir do levantamento das potencialidades da sua região de inserção é tarefa imprescindível para que cada unidade de ensino possa lograr êxito na sua finalidade e missão. Assim, os arranjos produtivos locais estão presentes na sociedade produtiva, configurando-se como estratégia de desenvolvimento local e de fomento à geração de renda e ao emprego (RAMOS, 2011).

Ainda segundo Ramos (2011), pode-se atentar para a importância de um preciso conhecimento de todas as potencialidades atuais e perspectivas futuras da região de atuação, sendo necessária para isso uma completa análise de cenários e indicadores, sem desprezar a identidade cultural. Nesse sentido, o *Campus Sertão* do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), por estar inserido em uma região cuja base econômica concentra-se prioritariamente nas atividades agropecuárias e por ter uma história consolidada de mais de meio século e tradição na oferta de ensino agrícola, inclusive com infra-estrutura privilegiada e adequada aos seus propósitos, optou por fortalecer e ampliar suas atividades neste eixo tecnológico, já que a criação de dois novos *campi*, sendo um do IFRS (localizado em Erechim) e outro do IFSul (localizado em Passo Fundo), ambos situados a uma distância inferior a 50 Km do *campus Sertão*, possibilitou o atendimento de outras demandas da vocação produtiva regional.

Nas diversas composições para a constituição dos IF's, uniram-se instituições com diferentes origens e especificidades, como foi o caso do IFRS. Esse Instituto foi composto pela integração de um Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET (atual IFRS - *Campus Bento Gonçalves*), de uma Escola Agrotécnica Federal - EAF (atual IFRS - *Campus*

Sertão), de uma Escola Técnica Federal - ETF (IFRS - *Campus* Canoas – na época existia apenas no papel) e duas Escolas Técnicas vinculadas à Universidades - ETVUF's (IFRS - *Campus* Porto Alegre e IFRS - *Campus* Rio Grande). Percebe-se, na composição inicial desse IF, a diversidade na origem das instituições, bem como a heterogeneidade em seus tempos de atividades, já que contou com a junção de *campus* centenário (Porto Alegre) e de *campus* em implantação (Canoas) no momento da formação do IFRS. Também compõem o IFRS, os *campi* de Caxias do Sul, Erechim, Osório, Porto Alegre (Restinga), os Núcleos Avançados¹ de Farroupilha, Feliz e Ibirubá, conforme visualizado na Figura 1. A Reitoria do IFRS está sediada na cidade de Bento Gonçalves,

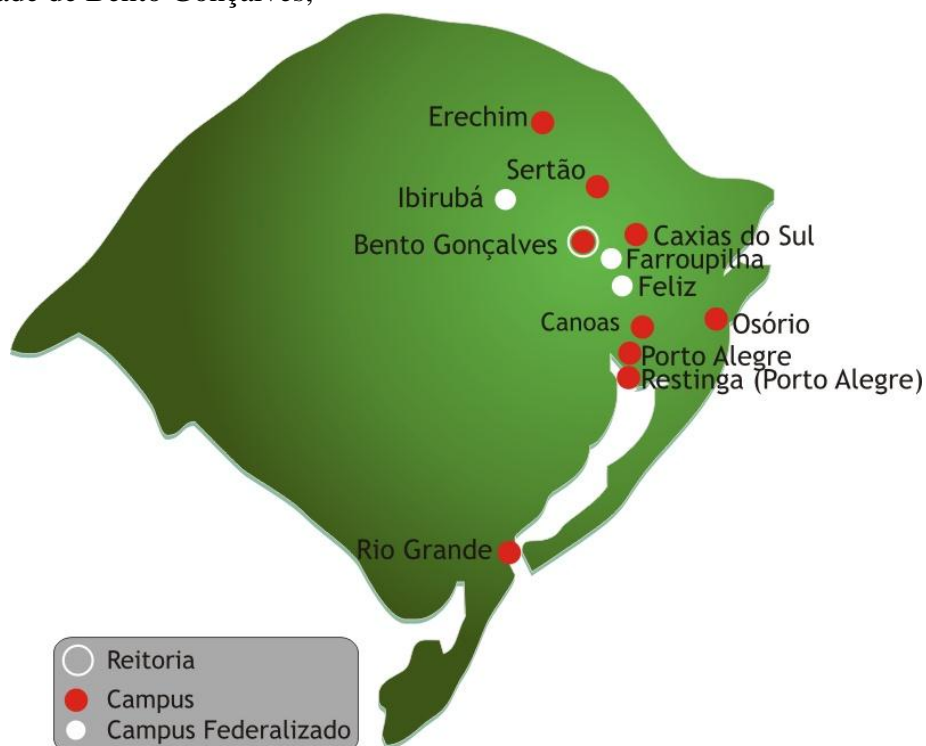


Figura 1. Mapa com localizações dos *campi* do IFRS.

Fonte: IFRS – Reitoria – Diretoria de Comunicação (2011).

Historicamente, o *campus* Sertão tem formado Técnicos em Agropecuária, tendo participado diretamente da transformação técnica ocorrida nas propriedades rurais, especialmente da região norte do Rio Grande do Sul, parte de Santa Catarina, Paraná e, com menor expressão, no centro-oeste e nordeste brasileiro. Durante sua trajetória desenvolvendo o ensino profissional, o *campus* Sertão já formou mais de 4.000 (quatro mil) técnicos em Agropecuária, que colaboram no desenvolvimento do setor primário do país (RAMOS, 2011).

Atualmente, o *campus* Sertão oferece os seguintes cursos técnicos de nível médio: Técnico em Agropecuária (modalidade integrado ao ensino médio e subsequente); Técnico em Agroindústria (modalidade subsequente ao ensino médio); Técnico em Manutenção e Suporte em Informática (subsequente ao ensino médio); Técnico em Comércio (modalidade PROEJA – integrado ao ensino médio). Também oferta os cursos superiores de Tecnologia em Agronegócio, Tecnologia em Gestão Ambiental, Tecnologia em Alimentos, Agronomia,

¹ Núcleos Avançados: Escolas técnicas comunitárias que receberam recursos do Programa de Expansão da Educação Profissional (PROEP), e foram federalizadas passando a integrar a rede federal de ensino

Zootecnia, Licenciatura em Ciências Agrícolas, além do Curso de Formação Pedagógica para Docentes, também possui pólos² localizados nos municípios de Pontão (RS) e Campestre da Serra (RS), onde também é oferecido o Curso Técnico em Agropecuária (modalidade subsequente) (IFRS – *campus* Sertão).

O *campus* Erechim oferece os cursos técnicos de nível médio, todos na modalidade subsequente: Técnico em Alimentos, Técnico em Mecânica, Técnico em Vestuário e Técnico em Vendas, e dois cursos superiores: Tecnologia em Marketing, e Engenharia Mecânica (IFRS – Erechim).

3.2 O Ensino de Química: Propostas Legais e Desafios

O Ministério de Educação através de seus Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio (PCN) e Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) sugerem que: “A Química, como ciência da natureza, estabelece relações com o mundo, portanto seu ensino deverá ser contextualizado e interdisciplinarizado, mostrando que a correlação entre os saberes é inevitável”. Nas Orientações Curriculares para o ensino Médio, consta que o acesso a conhecimentos químicos deve permitir a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada (SILVA *et al.*, 2008, p. 457).

Apesar das orientações do Ministério de Educação sobre o ensino de química, segundo Casagrande (2006), a disciplina de química é apenas mais uma na estrutura curricular, com pouca ou nenhuma interação entre as demais disciplinas, corroborando para um saber fragmentado. O aluno não desenvolve a capacidade de relacionar conceitos entre as diferentes disciplinas, nem a capacidade de integrar aspectos qualitativos e quantitativos.

A educação em ciências é um processo que vem sofrendo grandes dificuldades desde seu início, pois o conteúdo referente a ela tem sido visto por muitos estudantes como abstrato, fictício, sem aplicabilidade e envolvimento com o seu cotidiano. As Ciências Básicas (Química, Física e Matemática) soam como carreiras que não despertam interesse nos jovens por diferentes razões: ou porque nossa sociedade ainda valoriza apenas a tríade Medicina-Engenharia-Direito, ou porque o desenvolvimento científico ainda não é visto como um tema nacional como a Economia e a Política, ou mesmo porque ser professor de Ciências está vinculado à educação, cujos valores e importância para o desenvolvimento e a soberania de uma nação não são priorizados (HONÓRIO *et al.*, 2006 citado por OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Um dos grandes desafios atuais do ensino de química nas escolas de nível médio principalmente escolas públicas, é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos. O conhecimento prévio pode ser tomado como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos, criando um vínculo e gerando a partir daí um processo motivacional o qual cria e fortalece os laços de interesse e curiosidade do aluno, envolvendo o indivíduo/estudante em algo que tenha significado para si. A Lei 9394/96, em sua normatização, preconiza a criação e não a memorização e busca na interdisciplinaridade e na contextualização, as bases para a construção do currículo que se preocupa com o indivíduo capaz de resolver problemas (BRASIL, 1996).

É importante considerar que para melhorar o ensino de ciências em especial o de química, a formação inicial dos futuros professores é fundamental para garantia de um ensino de qualidade, através do desenvolvimento de novos saberes, associando a teoria com a prática,

² Pólos: unidades de ensino descentralizadas, constituídas através de convênios de extensão entre prefeituras e IF's. Os IF's contribuem com o ensino técnico (professores, infra-estrutura para aulas práticas).

trabalhando conteúdos utilizando métodos e técnicas de forma dinâmica e interativa (GARCIA; KRUGER, 2009)

Desta forma, formar professores dialeticamente significa reconhecer os limites e as possibilidades que compõem a complexidade do trabalho docente em diferentes níveis de formação (ensino fundamental, médio ou superior), levando a um constante (re)pensar do processo de formação de professores e das próprias práticas docentes. Trata-se segundo Gil-Pérez; Carvalho (2001) citado por Araújo; Oliveira; França, (2009), dos professores saberem analisar criticamente o ensino tradicional, rejeitar as teorias e práticas consideradas retrógradas na educação e manter aquelas que forem válidas.

Sem uma formação inicial consistente, o educador não estará devidamente preparado para o enfrentamento de situações complexas, sejam elas nos aspectos teóricos e/ou didático-pedagógicos no ensino das Ciências. As Licenciaturas precisam trabalhar os conteúdos específicos das disciplinas, priorizando as análises críticas visando à construção de novos conhecimentos, associados com a realidade em que se vive. Para isso, se faz necessário trabalhar os conteúdos com a utilização de métodos e técnicas de forma dinâmica e interativa (SILVEIRA; OLIVEIRA, 2009).

Uma tentativa de formar um novo profissional da educação para atuar na Educação Básica na disciplina de química foi proposta no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas, com um novo Projeto Pedagógico, orientado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química e de formação de professores. Nesse novo currículo, segundo Garcia; Kruger (2009) o foco é a articulação entre a sistematização teórica e o saber fazer, contemplando as dimensões que envolvem conceitos, procedimentos e atitudes e a proposta de desenvolvimento de processos de reflexão sobre a prática, pela ênfase na contextualização. Desta forma a concepção construtivista da aprendizagem, focada na superação de situações problema, no desenvolvimento de projetos de ensino e na interação entre as diversas áreas de conhecimento, fazem parte desse novo currículo proposto para formar professores que atuem como pesquisadores, para o desenvolvimento de sua prática pedagógica.

Ainda segundo Garcia; Kruger (2009), um dos maiores desafios a essa proposta é a estrutura dos departamentos nas instituições, mesmo com a aprovação do Projeto Pedagógico no Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão e Comissão de Graduação, não garante a execução das propostas. Observa-se que a estrutura segmentada (departamentos), presente em grande parte das Instituições Federais de Ensino Superior conflitam com as Diretrizes, não dispendo da sua totalidade dos seus professores comprometidos com o Projeto Pedagógico do Curso por serem atividades extras na carga horária.

3.3 Contextualização: O Vínculo do Conhecimento à sua Origem e Aplicação

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, e a reforma do ensino médio que orienta a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano a idéia de contextualização se fez presente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) orientam que a organização curricular trate os conteúdos de ensino de modo contextualizado, aproveitando sempre as relações entre conteúdos e contextos para dar significado ao aprendido, o aluno não será um expectador, um acumulador de conhecimento, mas um agente transformador de si mesmo e do mundo (MENEZES et al., 2001 citado por SOUZA, 2009).

Essa nova organização curricular segundo Menezes (2001) citado por Souza (2009) deverá ser estruturada sobre os eixos da interdisciplinaridade e da contextualização, tendo como ponto de partida a experiência do estudante, o contexto onde está inserido e onde ele vai

atuar como trabalhador cidadão, um agente ativo de sua comunidade assim a contextualização requer a intervenção do estudante em todo o processo de aprendizagem, fazendo as conexões entre os conhecimentos. Trabalhando contextos que tenham significado para o aluno e possam mobilizá-lo a aprender, num processo ativo, em que ele é protagonista, acredita-se que o aluno tenha um envolvimento não só intelectual, mas também afetivo. Isso, de acordo com o novo currículo, seria educar para a vida.

O grande desafio da educação, segundo Casagrande (2006) é transmitir conhecimentos e saber-fazer evolutivos, como base para as competências que os novos tempos demandam. No cenário de um mundo globalizado, muito mais que quantidade de conteúdos, o necessário é que a educação prepare o ser humano para que possa estar à altura de aproveitar, explorar, atualizar e aprofundar os seus conhecimentos fundamentais, adaptando-os à realidade em mudança.

Bachelard (1970) citado por Oliveira (2000) faz inúmeras críticas ao ensino de ciências que utiliza métodos pedagógicos tradicionais, centrado no verbalismo dogmático ou no experimentalismo acrítico e repetidor. Bachelard (1996) citado por Oliveira (2000) é contra a visão absolutista, da observação direta ou induzida pela palavra sempre incontestável de quem ensina numa concepção de educação, a qual Paulo Freire denominou concepção “bancária”, como se o educando fosse uma caixa vazia que vai se enchendo de “conhecimento”; como se o conhecer fosse resultado de um ato passivo de receber doações ou imposições de outros.

Os professores por se julgarem porta-vozes autorizados do conhecimento científico, ignoram um dos principais entraves relativos à arte de ensinar, o obstáculo pedagógico, que traz impedimentos à compreensão das razões pelas quais suas classes não compreendem a matéria lecionada. Esse obstáculo aparece sempre que o pensamento docente estiver focado em apenas repetir a demonstração de regras ou princípios para vê-los integrar no acervo de saberes de seus alunos. Nesse processo, quem ensina não se dá conta de que quem aprende já possui uma cultura adquirida formada por suas vivências explicadas pelo senso comum (OLIVEIRA, 2000).

A cultura docente construída sobre a não aceitação do fracasso discente pode ser devido à resistência oferecida às formas autoritárias de se conduzir o processo de aprendizagem. Para Casagrande (2006), o ensino de química se enriquece ainda mais quando os professores desenvolvem ações pedagógicas, tendo em vista a pluralidade cultural e o amplo espectro de saberes que se acham à sua volta.

Maldaner; Piedade (1995), afirmam que a grande maioria dos alunos não gosta de química, e que uma possível explicação para esse fato é a forma de abordagem que privilegia, quase exclusivamente, um ensino voltado para a memorização de grande quantidade de informação, e devolvidas por ocasião de provas, correspondendo a um modelo de ensino tradicional que em parte pode ser relacionado ao fracasso escolar.

Construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos tem sido um dos grandes desafios do ensino de química nas escolas de ensino médio, motivando pesquisas que contemplem as várias possibilidades de tornar a ciência mais palpável e associá-la com os avanços científicos e tecnológicos atuais que afetam diretamente a sociedade. Desta forma, Oliveira *et al.* (2008) propõem, que os conteúdos trabalhados sejam desenvolvidos a partir de indagações para verificar o conhecimento prévio dos alunos e estimulá-los para a participação, para a construção do conhecimento.

Segundo Chassot (2003), a globalização determinou uma inversão no fluxo do conhecimento, se antes o sentido era da escola para a comunidade, hoje é o mundo exterior que invade a escola. Cabe reivindicar para a escola um papel mais atuante na disseminação do

conhecimento, não pode mais haver espaço para propostas de ensino de ciências, sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes.

Chassot (2003, p.91, grifo do autor) considera a *alfabetização científica* como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam a educação comprometida, é uma linha na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos afazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela – é “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem”.

Na busca de interconexões, em termos de disciplinas escolares, a proposta curricular atual substitui o currículo disciplinar pelo currículo em áreas: linguagens, códigos e suas tecnologias; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias; e ciências humanas e suas tecnologias. Essa divisão propõe-se a reunir na mesma área, conhecimentos que partilham objetos de estudos e, que por tanto criariam condições para uma prática escolar de interdisciplinaridade, dentro de uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada em oposição à fragmentação do ensino disciplinar, mas infelizmente não é o que tem acontecido na medida em que seus pressupostos estão associados às relações sociais da sociedade contemporânea, principalmente ao mercado de trabalho e ao mundo produtivo, reafirmando que com a alfabetização científica – em todos os níveis de ensino - tornaria inteligível a linguagem que os cientistas utilizam e revelariam que o mundo existe e independe da ciência, sendo a tecnologia a aplicação da ciência que modifica este mundo (CHASSOT, 2003).

Para Rodrigues; Silva (2010), o uso da história no ensino de química, torna a alfabetização científica viável e o ensino de química interessante para os alunos, os autores utilizaram a história das navegações e o comércio de especiarias para demonstrar a importância destes ingredientes na alimentação de nossos antepassados, conduzindo o aluno a uma viagem pela história da ciência e da alimentação, introduzindo conceitos científicos e despertando o interesse dos compostos orgânicos presentes nas especiarias.

Na busca por novas estratégias de ensino, Silva *et al.* (2008) propõem a realização de oficinas para alunos do Ensino Médio, tendo como eixo norteador o mundo do trabalho, abordando diversos assuntos referentes ao conteúdo de Química (unidades de medidas, preparo de soluções, trocas de calor, reações químicas, reversibilidade/irreversibilidade de reações, reações de polímeros etc.) e também de várias outras disciplinas como Física, Biologia, Matemática, Geografia, História, Filosofia e Sociologia. As oficinas de construção de redes hidráulicas inseriram a técnica na perspectiva da politecnia convergindo para a construção de um protótipo de aquecedor solar. Os resultados da utilização das oficinas proporcionaram um salto qualitativo de conhecimento para os alunos, melhorando visivelmente seus discursos e um maior envolvimento e dedicação para com a disciplina e talvez, como maior contribuição foi a melhora no relacionamento entre professores e alunos, os quais se sentiram mais à vontade para questionamentos e menos reticentes para se posicionar criticamente.

A utilização de temas norteadores para ensinar química tem sido uma das melhores maneiras encontradas pelos professores para desenvolver os conteúdos programáticos da disciplina. Desta forma Cavalcanti *et al.* (2010), com a temática “agrotóxicos”, e utilizando várias estratégias didáticas como visualização de imagens, estudo do meio, seminários, painel integrado, trabalhos em grupo e experimentos, trabalhou com as três séries do ensino médio, desenvolvendo conceitos de substâncias e misturas, tabela periódica e química ambiental (na 1ª série); funções químicas, soluções, química ambiental (na 2ª série); e estudo do carbono, funções orgânicas e química ambiental (na 3ª série) do ensino médio, permitindo aos

estudantes a socialização das idéias através do diálogo, a construção de conceitos mais enriquecidos e a formação de cidadãos mais críticos.

3.4 Metodologia Interativa

A pesquisa qualitativa ou abordagens qualitativas não tem sido utilizada com frequência nas áreas de ciências exatas e da natureza, que preferem abordagem quantitativa, já que a pesquisa qualitativa prioriza a análise crítica através de um posicionamento holístico e sistêmico. A metodologia interativa é um processo hermenêutico-dialético que facilita entender e interpretar a fala e depoimentos dos atores sociais em seu contexto e analisar conceitos em textos, livros e documentos, em direção a uma visão sistêmica da temática de estudo (OLIVEIRA, 2005).

De acordo com Capurro (2003) citado por Azevedo (2004) o termo hermenêutica do grego *hermeneuein* significa interpretar e também anunciar, sendo mais adequado para caracterizar esse método das ciências do espírito, uma vez que essas buscam uma compreensão ou uma interpretação dos fenômenos humanos e sociais, enquanto as ciências naturais buscam uma explicação causal para os fenômenos físicos. Caracteriza-se, portanto, pela busca de uma verdade histórica, sempre aberta e mutável, apropriada ao agir e pensar humanos, diferentemente do método de explicações causais, adequado ao estudo de fenômenos naturais, submetidos a leis universais e invariáveis.

A metodologia interativa é um método que permite uma participação efetiva de todos os atores sociais envolvidos na pesquisa, eliminando-se ao máximo a subjetividade do pesquisador e garantindo o rigor científico (validade e confiabilidade). Utiliza-se nessa metodologia a técnica do círculo hermenêutico dialético (CHD) de Guba e Lincoln (1989) que trata a maneira de colher os dados no campo, sendo uma técnica dinâmica. Esta técnica segundo Allard (1996), Garon, (1998) citados por Oliveira, (2001), não explica de maneira consistente, como é possível aprofundar a análise dos analectos (síntese das informações obtidas através da técnica CHD; é uma pré-análise dos dados). Por esta razão, a interpretação final dos analectos é feita pelo método de análise hermenêutica-dialética (AHD) de Minayo (1996).

O processo hermenêutico-dialético é composto por duas fases, representados no Quadro 1, que mostra a complementaridade entre o CHD e AHD e o detalhamento dos passos básicos da metodologia interativa.

Quadro 1. Fases da metodologia interativa.

Primeira Fase Círculo hermenêutico-dialético (CHD)	Construção e aplicação dos instrumentos de pesquisa
	Coleta de dados e análise simultânea
	Identificação dos aspectos essenciais junto a cada pessoa entrevistada e aos comentários
	Síntese das informações após cada entrevista e análise dos comentários e sugestões
	Condensação e análise dos dados ao final de cada grupo entrevistado
Segunda Fase Análise hermenêutica-dialética (AHD)	Nível das determinações fundamentais: elaboração dos perfis
	Nível do encontro com os fatos empíricos: observação dos participantes
	Identificação das categorias de análise
	Condensação dos dados, tendo como base o referencial teórico
	Análise das categorias em relação ao quadro teórico

Fonte: Oliveira (2007) citado por Araújo *et al.* (2009).

3.4.1 Círculo hermeneutico dialético (CHD)

É um método que coloca em ação os atores sociais através de um vai-e-vem constante que permite a captação da realidade em estudo, através de uma análise que se configura no encontro entre os grupos pesquisados.

Trata-se de um processo dialético porque há diálogo, críticas, análises, construções e reconstruções coletivas já que existe uma relação constante entre pesquisador e entrevistados, chegando o mais próximo possível da realidade (OLIVEIRA, 2001).

Na primeira fase dessa metodologia, que consiste no CHD, os sujeitos da pesquisa são entrevistados individualmente e de forma seqüencial. A partir do segundo sujeito a ser entrevistado, cada um, após responder às perguntas, recebe a síntese das idéias expressas por seus pares, que foram entrevistados anteriormente. Desse modo, após ter apresentado sua ideias, cada entrevistado pode rever seu posicionamento, em função da perspectiva dos que o antecederam, construindo posições de consenso. Esse conjunto de entrevistas e consensos forma o círculo hermenêutico-dialético proposto por Guba; Lincoln (1989) (Figura 2).

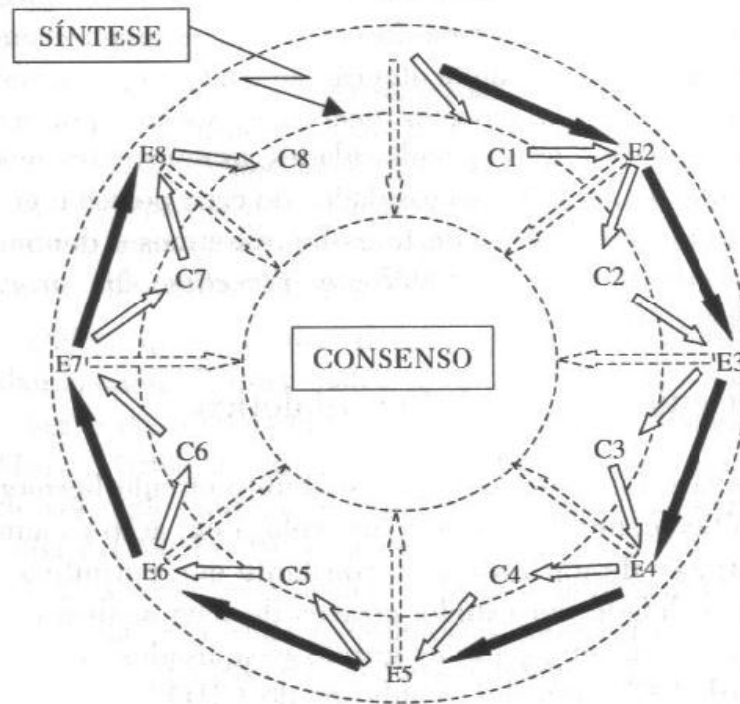


Figura 2. Círculo hermenêutico-dialético.

Fonte: Guba; Lincoln (1989) citado por Oliveira (2001).

Analisando a Figura 2, observa-se que o CHD é composto de três círculos concêntricos. No maior, estão representados os entrevistados E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8. O segundo círculo, mais interno, representa as sínteses fornecidas pelos entrevistados do círculo maior, ou seja: C1 seria a síntese construída por E1 após responder a entrevista; C2 seria a síntese construída por E2 após responder a entrevista e ter acesso à síntese C1; C3 seria a síntese construída por E3 após a realização de sua entrevista e ter acesso à síntese C2 e assim sucessivamente até o último entrevistado.

Após a realização de todas as entrevistas, ocorre um encontro, durante o qual as ideias são debatidas e se constrói um consenso (círculo interno, Figura 2), que corresponde à conclusão final construída pelo grupo. Desta forma, todos os participantes têm a oportunidade de passar por um processo de construção individual, de rever devido à influência das ideias dos demais e, finalmente confirmar durante a construção do consenso final.

Esse método tem sido trabalhado nos cursos de licenciaturas como a experiência de Silva; Oliveira (2009) na aplicação do CHD em uma aula de matemática do curso normal médio de escola pública, apontando como uma importante ferramenta didática para sistematização de conteúdos, interação do grupo-classe com professor e construção de novos conhecimentos. Silveira; Oliveira (2009), também trabalharam com o CHD como ferramenta de coleta de dados para verificar as concepções de futuros docentes sobre Metodologia do Ensino, conteúdos curriculares e a utilização de métodos e técnicas, com duas turmas do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Tendo os cursos de licenciatura, ainda uma estrutura de bacharelado, onde as disciplinas de formação científica não conversam com as disciplinas de formação inicial docente, acarretando falta de segurança do professor e comprometendo a qualidade das aulas e a formação de conceitos por parte dos alunos.

Silva; Oliveira (2009) e Silveira; Oliveira (2009), afirmam que a utilização do CHD permitiu maior dinâmica nas discussões possibilitando a exteriorização dessas concepções de forma espontânea e inovadora, os alunos se sentiram à vontade para interpretar e reinterpretar os argumentos escritos pelos colegas.

A aplicação do CHD como ferramenta didática, é o trabalho de Araújo; Oliveira; França (2009), desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, mostrando-se uma ferramenta norteadora do diálogo investigativo, possibilitando a formação humana como uma experiência permanente. Nesse trabalho, os alunos apontaram ser de fácil manuseio a utilização da metodologia interativa, foi possível perceber que esta ferramenta proporciona a participação dos alunos, além de sua integração no trabalho em grupo. Como diz Freire (1980) citado por Araújo; Oliveira; França (2009), os esforços de um educador humanista devem corresponder com os dos alunos para haver comprometimento com um pensamento crítico e com a procura de humanização mútua. Assim, a metodologia interativa promove a participação dos educandos e a construção do conhecimento em uma atmosfera de confiança entre educando-educando e educando-educador.

A utilização da metodologia interativa e a aplicação do CHD em um grupo de alunos do ensino médio de Caruaru demonstraram ser adequada para exploração de situações complexas como o processo de aprendizagem de conceitos científicos. Sua estrutura, apoiada em entrevistas sequenciais, pode ser adaptada para diversas situações, que possibilitam a exploração de aspectos qualitativos. Peloso *et al.* (2006), nesta pesquisa sobre o ensino de física com alunos do ensino médio do Colégio Estadual de Caruaru, apontam a técnica do CHD, como procedimento para coleta de dados, possibilitando a interação e proporcionando aos entrevistados a oportunidade de rever suas construções de forma dinâmica sem constrangimentos. Esse tipo de situação parece segundo Peloso *et al.* (2006), ser extremamente interessante para obter resultados fidedignos, que revelem o processo de construção das idéias dos participantes.

A técnica do CHD como ferramenta metodológica, também foi utilizada por Neves (2006) na sua pesquisa no ensino de biologia. Nessa pesquisa o tema bioplásticos foi contextualizado para a construção de conceitos de degradação, biodegradação e decomposição. O CHD foi aplicado em duas etapas: a chamada antecipação, onde através de seu caráter dinâmico e interativo, pode-se fazer a coleta das percepções dos alunos; e posteriormente, após o desenvolvimento do tema para a construção do consenso.

Neves (2006) considera que a utilização do círculo hermenêutico-dialético (CHD) foi essencial, pois promoveu um clima de confiança entre o pesquisador e os alunos, bem como o engajamento do grupo com a proposta e sua participação nos processos de discussão, construção e reconstrução dos conceitos em questão. A aplicação do CHD também se mostrou muito válida, visto que possibilitou não apenas a coleta das concepções dos alunos, mas sua eventual reconstrução individual e na coletividade. Por isso acredita-se que sua aplicação extrapole a função de instrumento de coleta de dados sendo de fundamental importância nos processos cognitivos dos alunos.

Oliveira (2005) no relato de sua experiência na construção de sua tese intitulada Formação em associativismo/cooperativismo no Nordeste do Brasil em direção ao desenvolvimento local em 1999 construiu um modelo teórico para formação continuada de professores e técnicos que trabalham em contextos populares, por ter sido desenvolvido através de uma nova proposta metodológica no processo de pesquisa de campo, a técnica do círculo hermenêutico-dialético (CHD), os resultados vão além de sua pesquisa, é a propagação de uma nova proposta metodológica de pesquisa qualitativa, trata-se da

metodologia interativa.

Destaca-se como uma excelente ferramenta de coleta de dados sobre as concepções para o ensino e como estratégia didática, que vem ao encontro dos novos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que propõe trabalhar os conteúdos numa concepção construtivista, onde a construção e a apropriação do conhecimento podem transformá-lo em um indivíduo mais crítico (SILVEIRA; OLIVEIRA, 2009).

3.4.2 Análise hermenêutica dialética (AHD)

A AHD é um método que tem sua importância pelo fato de aprofundar a análise dos dados coletados, com base no referencial teórico escolhido como suporte ao trabalho de pesquisa, ele não exclui o CHD, mas o complementa.

Para uma análise dos dados de forma interativa, Oliveira (2005) recomenda que após a classificação dos dados já pré-analisados durante a aplicação da técnica do círculo hermenêutico-dialético, deve-se proceder a análise geral dos dados, tendo bem presente os dois níveis do método hermenêutico dialético segundo Minayo (1996), conforme Quadro 1 (apresentado na p.14). Para uma interpretação correta dentro do CHD, é necessário eliminar a arbitrariedade das opiniões prévias (“achismos”), e se fixar no real objeto de estudo, levando-se em consideração que é a realidade que nos fornece os dados para compreendê-la.

Segundo Minayo (1996), a análise de dados dentro de uma pesquisa qualitativa pode ocorrer três possibilidades: análise de conteúdo, a análise do discurso e a hermenêutica-dialética. Assim o método hermenêutico-dialético,

é o mais capaz de dar conta de uma interpretação aproximada da realidade. Essa metodologia coloca a fala em seu contexto para entendê-la a partir do seu interior e no campo da especificidade histórica e totalizante, em que é produzida (MINAYO, 1996, p.231).

É importante compreender a relação entre linguagem e pensamento. Assim, ao interpretar um texto, se faz necessário nortear o processo de análise para apreender o sentido da fala do autor, ou seja, a *leitura nas entrelinhas*, relacionada ao seu contexto histórico-cultural (OLIVEIRA, 2005).

Os passos básicos da análise hermenêutica-dialética de Minayo, dos dados coletados compreendem segundo Oliveira (2001):

- Nível das determinações: trata-se do contexto sócio-histórico dos grupos sociais e que constitui o marco teórico-fundamental para a análise.
- Nível de encontro com os fatos empíricos: baseia-se no encontro com os fatos surgidos durante a pesquisa de campo; é o estudo da realidade em toda sua dinâmica.
- Ordenação dos dados: compreende a sistematização de todos os dados colhidos.
- Classificação dos dados: os dados não existem por si só, eles são construídos a partir do questionamento que fazemos sobre eles, com base nos fundamentos teóricos.
- Análise final: é o momento onde se estabelece a articulação entre os dados coletados e os referenciais teóricos da pesquisa, para encontrar os fundamentos às questões e objetivos formulados.

Apesar da presença da teoria nas duas fases anteriores, é na análise que se dá o verdadeiro momento dialético.

Quando analisamos os conceitos, estamos nos reportando à interpretação, ou seja, a hermenêutica enquanto “arte de interpretação correta de textos”, e ao mesmo tempo fazemos a conexão com o processo da construção de conceitos. Logo, estamos nos reportando à dialética, enquanto processo, onde o pesquisador estabelece um diálogo com os atores, para entender e interpretar nas entrelinhas a fala ou conceito desses atores (OLIVEIRA, 2005, p.12).

3.5 A Química no curso técnico em agroindústria

A forma como as escolas estão organizadas não promovem interações entre as diversas disciplinas, sendo a química mais uma disciplina na estrutura curricular sem interação com as demais, desta forma, o aluno não faz as correlações para o entendimento das transformações que ocorrem no mundo (CASAGRANDE, 2006). No curso técnico em agroindústria, essas correlações são essenciais, pois o novo técnico, ao ir para o mercado de trabalho, deverá ser habilitado a desenvolver as mais diversas tarefas: desde avaliar as características das matérias primas empregadas, atuar no controle de qualidade do processo e do produto, fazer cálculos das formulações, observar a consonância com a legislação, análise e interpretação dos resultados trabalhados, desta forma o estudo da química de alimentos e a química analítica tornam-se necessidades.

No capítulo de introdução do livro *Alimentos: a química de seus componentes*, o autor Coultate (2004), faz uma viagem no tempo dos motivos de se conhecer a natureza química dos alimentos e relata que durante os séculos, XVIII e XIX, os motivos para se conhecer a natureza química dos alimentos seria para o incremento de padrões nutricionais, elevando os níveis de saúde e de prosperidade da população, assim os componentes alimentares presentes em maior quantidade – os carboidratos, as gorduras, e as proteínas – foram os primeiros a serem descritos. Ainda segundo o autor, foi quando médicos e fisiologistas relacionam suas descobertas com o conhecimento da natureza química dos alimentos, é que ocorre o desenvolvimento de técnicas analíticas para a identificação e quantificação dos componentes que se apresentam em menor quantidade nos alimentos: pigmentos, vitaminas, compostos aromáticos, e outros.

Os questionamentos, pós Segunda Guerra Mundial, aos químicos de alimentos resumiam-se “que substância é esta e quanto dela está presente?”. Hoje, exige-se do químico de alimentos uma explicação sobre o *comportamento* dos componentes de um alimento - no armazenamento, no processamento, na cocção e mesmo na boca ou durante a digestão. De acordo com Coultate (2004), o aumento das indagações foi motivado pela indústria de produção de alimentos e das instituições legislativas, que regulam as atividades industriais. A indústria percebeu que há muito mais no negócio de alimentar pessoas do que simplesmente compilar uma lista de nutrientes nas proporções corretas. Desta forma, para satisfazer as necessidades nutricionais, um alimento deve ser aceitável à primeira vista.

A globalização, que avança em todo o mundo criando novos padrões e regras de produção e comercialização, tem afetado profundamente a atividade agrícola no Brasil. A produção no setor rural tem contribuído significativamente para o Produto Interno Bruto (PIB) do país. No entanto, para que o agronegócio se constitua em sucesso, há necessidade de reestruturar a cadeia produtiva. Uma solução é a verticalização da pequena produção, ou seja, transformar o produto *in natura* em produto industrializado, agregando-se valor ao produto. Para isso, torna-se necessário capacitar o público-alvo para os mais diversos processos de produção, bem como dispor aos futuros profissionais, as bases bioquímicas, sensoriais e nutricionais que permitem alcançar a qualidade do alimento beneficiado (OETTERER *et al.*,

2006).

A química analítica é uma ciência de medição que consiste em um conjunto de métodos úteis em todos os campos da ciência. A análise qualitativa estabelece a identidade química das espécies presentes em uma amostra, enquanto que a análise quantitativa determina as quantidades relativas das espécies, ou analitos, em termos numéricos (SKOOG *et al.*, 2006).

A química analítica é empregada na indústria, na medicina e em todas as outras ciências, nas ciências dos alimentos, por exemplo, a determinação quantitativa de nitrogênio indica o seu valor protéico e, desta forma, o seu valor nutricional. Os fazendeiros planejam a programação da fertilização e a irrigação para satisfazer as necessidades das plantas, durante a estação de crescimento, que são avaliadas a partir de análises quantitativas nas plantas e nos solos nos quais elas crescem. A Figura 3 ilustra o papel central da química analítica nessa área do conhecimento, assim como em outros ramos da química que se baseiam nas idéias e nas técnicas da química analítica. A química analítica tem uma função similar em relação a muitas outras áreas do conhecimento listadas no diagrama.

A química é freqüentemente denominada *a ciência central*; sua posição superior central e a posição central da química analítica na figura enfatizam essa importância. A natureza interdisciplinar da análise química a torna uma ferramenta vital em laboratórios médicos, industriais, governamentais e acadêmicos em todo o mundo” (SKOOG *et al.*, 2006 p. 3).

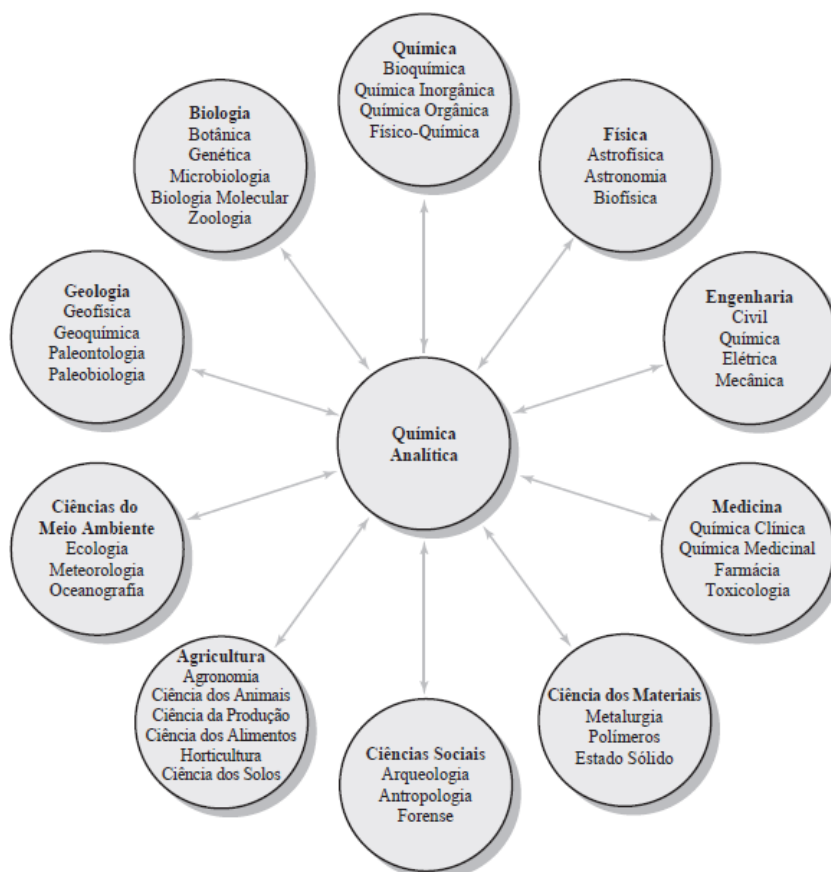


Figura 3. Papel central da química analítica.

Fonte: Skoog *et al.* (2006).

Contextualizando, a Figura 3 é a expressão da interdisciplinaridade pretendida nos dias de hoje, onde as diversas áreas das ciências promovem um amplo debate acerca de sua aplicabilidade no processo educacional como um todo, a fim de romper com as barreiras existentes entre as disciplinas e seus especialistas. O exercício interdisciplinar implica um trabalho coordenado de equipe, onde haja o enriquecimento ou modificação das disciplinas que estão envolvidas no processo, com a finalidade única de estudar um objeto sob ângulos diferentes, a partir do consenso entre os métodos a serem seguidos ou os conceitos a serem utilizados (SOUZA, 2010).

As origens dos procedimentos analíticos modernos têm origem no Egito, que constituía no mundo antigo um dos países mais avançados. Há registros que foram os egípcios os primeiros a processarem metais preciosos como ouro e prata, desenvolveram a arte de tinturaria, a fabricação de vidros, e também os primeiros processos de produção de cerveja e vinhos, exigindo desta forma processos de identificação dos compostos (BACCAN *et al.*, 1997).

Segundo Baccan *et al.* (1997), o procedimento para análise de uma substância pode ser qualitativo, isto é, vai determinar a identidade dos constituintes presentes, ou quantitativos, isto é, vai determinar a quantidade dos constituintes.

De acordo com Skoog *et al.* (2006), os resultados de uma análise quantitativa típica é obtido a partir de duas medidas. Uma delas é a massa ou o volume de uma amostra que está sendo analisada. A outra é a medida de alguma grandeza que é proporcional à quantidade da amostra, como massa, volume, intensidade de luz ou carga elétrica. Geralmente essa segunda medida completa a análise, e classificamos os métodos analíticos de acordo com a natureza dessa medida final, os métodos também são classificados como clássicos (gravimétricos e volumétricos) instrumentais (medida de propriedades físicas), a Figura 4, traz um fluxograma de uma sequência de etapas para a realização de uma análise quantitativa.

Os métodos gravimétricos determinam a massa do analito ou de algum composto quimicamente a ele relacionado. Em um método volumétrico, mede-se o volume da solução contendo reagente em quantidade suficiente para reagir com todo analito presente. Os métodos eletroanalíticos envolvem a medida de alguma propriedade elétrica, como o potencial, corrente, resistência e quantidade de carga elétrica. Os métodos espectroscópicos baseiam-se na medida da interação entre a radiação eletromagnética e os átomos ou as moléculas do analito, ou ainda a produção de radiação pelo analito. Finalmente, um grupo de métodos variados inclui a medida de grandezas, como razão massa-carga de moléculas por espectrometria de massas, velocidade de decaimento radiativo, calor de reação, condutividade térmica de amostras, atividade óptica e índice de refração (SKOOG *et al.*, 2006, p. 4).

Segundo Soares (2006), nunca é demais enfatizar a importância do conhecimento dos conceitos básicos envolvidos em cada técnica porque sem eles é impossível a interpretação correta dos resultados. E nenhum instrumento fornece a interpretação dos resultados, sendo este o papel do analista, que para isso, depende exclusivamente do conhecimento dos princípios em que a técnica se baseia. O conhecimento de conceitos básicos é que possibilita a realização de análises confiáveis e na melhor condição possível com o equipamento disponível.

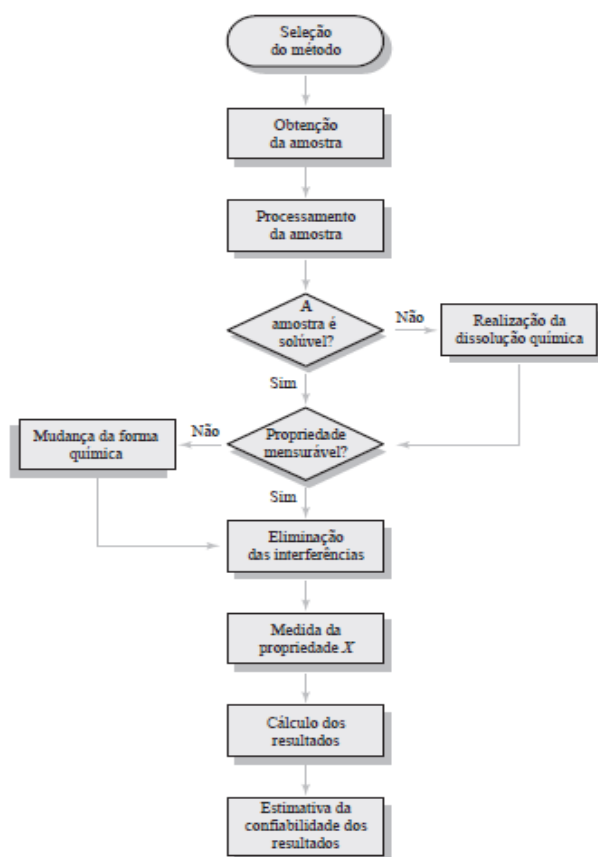


Figura 4. Fluxograma para análise quantitativa.

Fonte: Skoog *et al.*, (2006).

As concepções de investigação-ação utilizada na pesquisa de Souza; Santos (2010), com alunos do técnico em agroindústria do IFMA – Campus Codó, e tendo como temática a produção de queijo de leite de cabra. Nesse trabalho o autor comprova que no ensino de química há o predomínio de uma prática docente tradicional, pautada na transmissão de conteúdos desarticulados com as demais disciplinas do currículo escolar, e com muito pouca ou nenhuma relação com a realidade.

A prática de estabelecer relações entre as disciplinas, infelizmente não faz parte do cotidiano de professores e alunos, devido à forma com que as escolas estão estruturadas, ficando para as atividades extracurriculares práticas pedagógicas pautadas na produção do conhecimento a partir dos saberes práticos dos alunos. A preocupação com o conhecimento unificado não é algo novo na nossa sociedade. Pelo contrário, a interdisciplinaridade tem sido uma preocupação ao longo da história, ora predominando a busca por um saber unitário, de visão global de universo, através de uma ciência unificadora, ora a especialização do saber e a fragmentação e compartimentalização das disciplinas do conhecimento. (SOUZA; SANTOS, 2010).

A utilização de uma metodologia que valoriza o diálogo permitiu aos alunos perceber a construção de um conhecimento próprio de química, na medida em que associaram esta ciência a outras disciplinas, permitindo desta forma uma aprendizagem significativa e a construção pelos professores de um currículo integrador entre as disciplinas de química de tecnologia de alimentos, refletindo a possibilidade de abordar assuntos com conexão direta a

outras disciplinas, permitindo ao aluno uma melhor compreensão de todo o contexto estudado e possibilitando a formação de indivíduos críticos (SOUZA; SANTOS, 2010).

3.5.1 Composição centesimal aproximada de alimentos

O trecho abaixo, retirado do livro *Química Analítica Quantitativa* de Otto Alcides Ohlweiler (1974, p.4), traz a definição de marcha geral da análise:

Marcha geral da análise. Uma análise quantitativa culmina sempre com a medida de uma quantidade qualquer (peso, volume, radiação emitida, radiação absorvida, potencial de um eletrodo, condutância de uma solução etc.), cuja magnitude pode ser relacionada à quantidade do componente presente na amostra tomada para a análise. Porém, a medida de algum parâmetro que possa ser relacionado à quantidade da espécie interessada, é quase sempre apenas a última de uma série de operações em que se desdobra geralmente o processo analítico.

Podemos observar a semelhança com a definição de composição centesimal dos alimentos que Heloísa Máscia Cecchi no livro *Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos* (2003), dá ao tema. A composição centesimal aproximada dos alimentos é a quantificação de vários componentes presentes no alimento. A determinação desses componentes é feita pela medida de alguma propriedade física, como medida de massa ou volume, medida da absorção de radiação, medida do potencial elétrico e outros.

De acordo com Moretto *et al.* (2002), a composição centesimal de um alimento exprime de forma básica o valor nutritivo ou valor calórico, bem como a proporção de componentes em que aparecem em cem gramas de produto considerado.

Para Cecchi (2003), existem dois tipos básicos de métodos em análise de alimentos: métodos convencionais (utilizam vidrarias e reagentes) e geralmente são utilizados em volumetria e gravimetria; e métodos instrumentais (utilizam equipamentos eletrônicos mais sofisticados). Qualquer análise quantitativa depende sempre da medida de um componente de interesse presente na amostra tomada para análise. Porém essa medida vai ser geralmente, apenas a última de uma série de etapas operacionais que compreende toda a análise. No fluxograma de Stewart; Whitaker (1984) citado por Cecchi (2003) (Figura 5), ilustra as etapas de uma análise quantitativa. Nesse fluxograma observamos que o ponto de partida para a realização de uma análise quantitativa é a etapa da amostragem, e dela depende outras etapas para a realização das medidas ou dela ser realizadas as medidas, dependendo o tipo de alimento, tamanho da amostra, etc., conforme as definições que seguem.

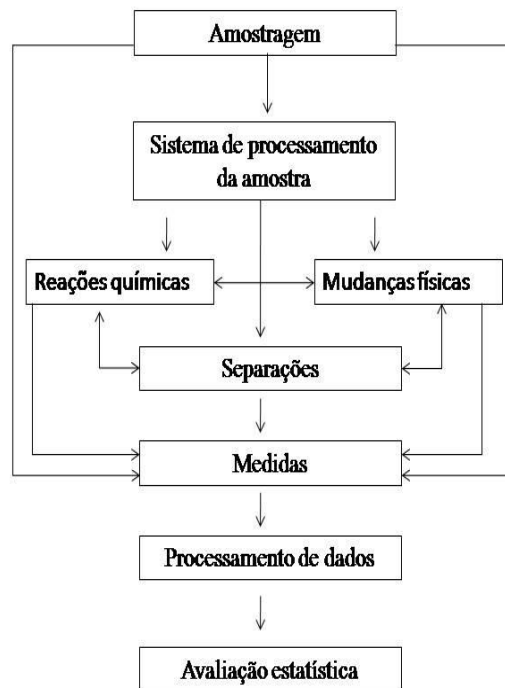


Figura 5. Fluxograma de uma análise de alimentos.

Fonte: Stewart; Whiaker (1984) citado por Cecchi (2003).

A determinação da composição centesimal dos alimentos é prática cada vez mais recorrente nas diversas áreas de estudo, como parte da metodologia de pesquisa. Gondim *et al.* (2005), utilizou a análise de alimentos para determinar a composição de alimentos (cascas de frutas) com o objetivo de incentivar o reaproveitamento de alimentos e oferecer uma alternativa de baixo custo. Segundo os autores para a população consumir equilibradamente os nutrientes de acordo com a Ingestão Diária Recomendada (IDR) é necessário dados sobre as composições dos alimentos. Essas composições são importantes para inúmeras atividades, como para avaliar o suprimento e o consumo alimentar de um país, verificar a adequação nutricional da dieta de indivíduos e de populações, avaliarem o estado nutricional, desenvolver pesquisas sobre as relações entre dieta e doença, em planejamento agropecuário, na indústria de alimentos, além de outras.

O conhecimento das frações que compõem os alimentos permite identificar mecanismos de ação de princípios ativos de interesse farmacológicos. A comparação entre diversas metodologias auxilia para redução de custos de análise e de amostras, otimizando os processos de análise de alimentos, como pesquisa realizada por Araújo *et al.* (2006).

Conhecer a composição dos alimentos possibilita atender às necessidades orgânicas do indivíduo. Com essa finalidade, os alimentos devem conter, em sua composição, nutrientes capazes de suprir as necessidades básicas no organismo: plástica, energética e reguladora. A função energética ou calórica assegura a manutenção da temperatura corporal e o fornecimento da energia necessária para o organismo realizar suas funções em atividade e em repouso. São fontes de energia glicídios, lipídios e proteínas. A função plástica ou reparadora mantém os processos orgânicos de crescimento, desenvolvimento e de reparação dos tecidos. São nutrientes plásticos proteínas, sais minerais e vitaminas. A função reguladora favorece e

acelera as reações e atividades biológicas, tendo como nutrientes proteínas, sais minerais e vitaminas (NEVES *et al.*, 2009).

Segundo Moretto *et al.* (2002), a composição química ou composição centesimal de um alimento é conhecida através de análises químicas de determinação de: umidade a 105°C; cinza ou resíduo mineral; lipídios (extrato etéreo), protídios ou proteínas (teor de nitrogênio multiplicado pelo fator de correção); fibra; glicídios ou carboidratos, quando determinado por diferença.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, através da RDC nº 360 (BRASIL, 2003) regulamenta a rotulagem nutricional no Brasil. Nesse sentido, deve ser declarada a quantidade por porção e a porcentagem do valor diário (%VD) dos seguintes componentes: valor energético (calórico), carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans, fibras alimentares e sódio. Dos nutrientes selecionados para compor os rótulos, constatou-se que, além dos três macronutrientes (glicídios, lipídios e proteínas), são citados o sódio e as fibras alimentares. Observamos que a análise de alimentos é uma área importante no ensino das ciências que estudam alimentos, pois ela atua em vários segmentos do controle de qualidade, do processamento e do armazenamento dos alimentos processados, as análises para composição centesimal consistem basicamente em determinações de proteínas, lipídios, carboidratos, cinzas (sais minerais), fibras e umidade.

3.5.2 Amostragem de alimentos

Para Leite (2003) e Cecchi (2003) a amostragem é o passo mais importante dentro do contexto da obtenção de resultados de um processo analítico realizado com suficiente exatidão, visto que feita inadequadamente os resultados finais perdem o valor. A quantidade de material tomada para a execução da análise é relativamente pequena em comparação com a totalidade do material em estudo (CECCHI, 2003). Portanto, é importante considerar os seguintes fatores para fazer uma amostragem:

- Finalidade da inspeção: aceitação ou rejeição, avaliação da qualidade média e determinação da uniformidade;
- Natureza do lote: tamanho, divisão em sublotos e se está a granel ou embalado;
- Natureza do material em teste: homogeneidade, tamanho unitário, história prévia e custo;
- Natureza dos procedimentos de teste: significância, procedimentos destrutivos ou não-destrutivos e tempo e custo das análises.

Para Soares (2006), a validade das conclusões de uma análise depende, dentre outros fatores, do processo de obtenção da amostra. No caso de alimentos e outros materiais igualmente complexos, a amostragem é a maior fonte de erro em uma análise química. É importante que o analista se assegure que o processo de amostragem seja conduzido de maneira adequada para que seu trabalho não se reverta em resultados inválidos e em perda de tempo e dinheiro.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em conjunto com outras entidades, orientam que o responsável pelas colheitas de amostras possua conhecimentos tecnológicos e analíticos para assegurar as informações relativas às matérias-primas e produtos acabados, para obtenção de resultados analíticos confiáveis e reproduzíveis (BRASIL, 1998).

Cecchi (2003, p. 20) define “Amostra” como “uma porção limitada do material tomada do conjunto – o universo, na terminologia estatística –, selecionada de maneira a

possuir as características essenciais do conjunto”. Então o processo de amostragem é a série sucessiva de etapas operacionais especificadas para assegurar que a amostra seja obtida com a necessária condição de representatividade. A amostra é obtida através de incrementos recolhidos segundo critérios adequados. A reunião dos incrementos forma a amostra bruta. A amostra de laboratório é o resultado da redução da amostra bruta mediante operações conduzidas de maneira a garantir a continuidade da condição de representatividade da amostra. A amostra para a análise é uma porção menor da amostra de laboratório, suficientemente homogeneizada para poder ser pesada e submetida a análise.

O quanto amostrar sempre será subjetivo, uma vez que não existe uma fórmula quantitativa que resolva todos os problemas e as existentes partem sempre de uma probabilidade. Quando o universo amostral é definido, amostra probabilística, o uso de ferramentas estatísticas de amostragem do tipo: casual simples, sistemática, conglomerados, múltiplo e seqüencial, tornam-se mais acertivas. Mas quando amostramos processos sem definição de dimensão final como os processos contínuos, amostragem não-probabilística, as ferramentas utilizadas para a amostragem são: a esmo, material contínuo, intencional. Na Figura 6, ilustra a dificuldade de se reduzir o tamanho da amostra para ser analisada (LEITE, 2003).

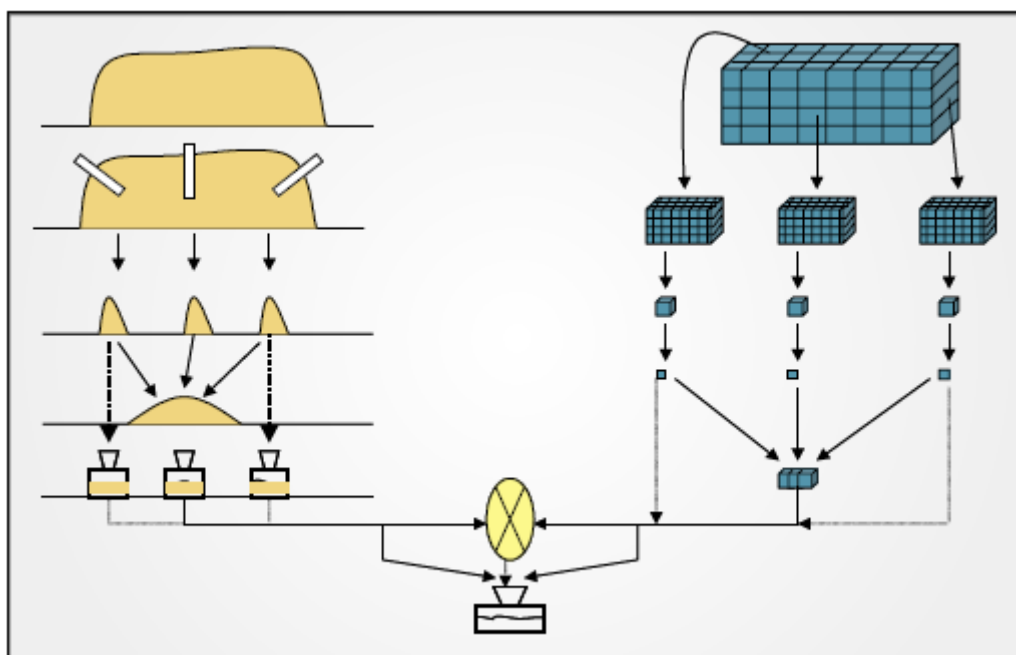


Figura 6. Redução do tamanho da amostra para análise.

Fonte: Leite (2003).

Para Cecchi (2003) o processo da amostragem compreende três etapas principais:

a) coleta da amostra bruta.

A amostra bruta deve ser uma réplica, em ponto reduzido, do universo considerado, no que diz respeito tanto à composição como à distribuição do tamanho da partícula.

Para uma perfeita amostragem, são utilizados equipamentos que garantam a representatividade da amostra, com a sonda e o calador (ilustrações utilizadas nas pranchas de amostragem – Anexo III). As sondas com cruzeta móvel são extratores metálicos utilizados na amostragem de grãos a granel, possuem divisões (septos) no seu interior, permitindo a

retirada de muitas pequenas amostras de uma só vez, em várias profundidades devido à suas dimensões aproximadas serem de 160 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. Os caladores são extratores também metálicos utilizados na retirada de amostras mantidas em sacaria pela simples perfurações no sentido diagonal abrangendo as partes: superior, média e inferior dos sacos contendo os produtos (BRASIL, 1998).

A utilização desses equipamentos auxilia na amostragem, mas as colheitas devem ser efetuadas em vários pontos do carregamento, lote ou partida, resultando em uma amostra volumosa. A quantidade de material deve ser suficiente para a realização de toda a parte analítica e armazenamento de uma contra-amostra, desta forma faz necessária uma homogeneização e redução dessa amostragem que pode ser feita pelo processo de quarteamento (ilustrações utilizadas nas pranchas de amostragem – Anexo III) como indicado no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (BRASIL, 1998).

b) preparação da amostra de laboratório.

A amostra bruta é freqüentemente grande demais para ser convenientemente trabalhada no laboratório e, portanto, deve ser reduzida. A redução vai depender do tipo de produto a ser analisado e da análise.

Para alimentos secos (em pó ou granulares): a redução pode ser feita manualmente (quarteamento) ou por meio de equipamentos.

O quarteamento consiste em várias etapas, ilustradas no esquema da Figura 7, que compreende em: 1º) Colocar a amostra sobre uma superfície plana, como uma folha de papel ou tecido, dependendo do tamanho da amostra; 2º) Misturar bem e espalhar, formando um quadrado; 3º) Dividir o quadrado em quatro quadrados menores ABCD, conforme a figura 5; 4º) Os quadrados C e B são rejeitados, enquanto os quadrados A e D são misturados e novamente espalhados formando um novo quadrado EFGH; 5º) Como anteriormente, desprezar os quadrados E e H e misturar F e G; 6º) Espalhar novamente, formando o terceiro quadrado, e continuar como antes até chegar ao tamanho ideal de amostra.

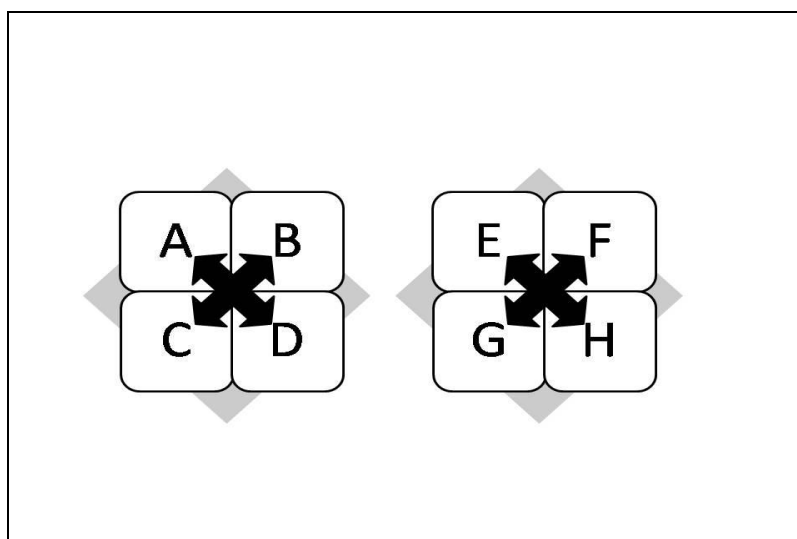


Figura 7. Esquema de redução da amostra bruta – quarteamento.

Fonte: Cecchi (2003).

A redução da amostra pode ser feita através de equipamentos como o amostrador tipo Riffle ou Boerner nesses equipamentos as amostras são divididas em duas caixas em quantidades iguais, onde o material de uma caixa é descartado e o da outra é reservado. Esse processo pode ser repetido quantas vezes forem necessárias até obter o tamanho da amostra

ideal (CECCHI, 2003). No quarteador “Johnes”, indicado no Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal (BRASIL, 1998) a amostra é dividida em quatro porções em quantidades iguais, onde uma é desprezada e as remanescentes voltam para o processo até a obtenção da amostra no tamanho desejado.

c) Preparo da amostra para análise

A redução da amostra bruta é uma etapa de preparo da amostra para análise. Porém existem outros fatores importantes a serem considerados, como contaminações e mudanças na composição da amostra durante o preparo para a análise.

O tipo de preparo da amostra vai depender da natureza desta e do método analítico envolvido. Mesmo considerando que foi coletada a melhor amostra representativa, sempre haverá necessidade de algum grau de preparação dessa amostra para torná-la disponível analiticamente (LEITE, 2003). O preparo da amostra por desintegração (extração eficiente do componente) pode ser feito de três maneiras: desintegração mecânica, desintegração enzimática, desintegração química (CECCHI,2003).

4 METODOLOGIA

4.1 O *Locus* do Estudo – IFRS *Campus* Erechim

Antes de apresentar a metodologia utilizada para a realização dessa pesquisa, faz-se necessário apresentar o local onde foi realizada a intervenção e o grupo de estudo.

O local escolhido para o trabalho de pesquisa foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – *Campus* de Erechim, situado à Rua Domingos Zanella, 104, Bairro Três Vendas, Erechim/RS.

O *Campus* Erechim do IFRS começou a ser implantado no ano de 2006, através de ato do Ministério da Educação, com a denominação de Escola Técnica Federal do Alto Uruguai, como parte do Plano de Expansão da Rede do Ensino Técnico e Tecnológico. Em 30 de dezembro de 2008, foi sancionada a Lei 11.892, criando os Institutos Federais, passando a instituição à condição de *campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul. Atualmente oferece cursos técnicos na modalidade subsequente nas áreas de Mecânica, Agroindústria, Vendas e Vestuário.

O curso Técnico em Agroindústria do *Campus* Erechim funciona na modalidade subsequente nos turnos vespertino e noturno, com duração de três semestres e carga horária mínima de 1200 horas/aula e 360 horas de estágio. Devido à recente implantação, as aulas práticas de Microbiologia Agroindustrial e Bromatologia Agroindustrial, disciplinas obrigatórias para os módulos de tecnologias, são realizadas nos laboratórios do Centro de Análises de Alimentos (CAA) do *Campus* Sertão, atuando como técnica de laboratório desde 2009, neste *campus*. A formação na área de química, e a especialização em tecnologia de alimentos motivaram questionamentos sobre os motivos da dissociação da disciplina de química analítica com sua aplicação prática na formação dos alunos da agroindústria.

Os campi de Erechim e Sertão distantes 48 Km possuem um acordo de cooperação possibilitando aos professores do curso de agroindústria do *Campus* Erechim, desenvolverem suas atividades práticas utilizando os recursos de pessoal e físico do *Campus* Sertão.

A organização da matriz curricular (Quadro 2) baseia-se na estruturação do mundo do trabalho, organizado em áreas profissionais com atividades cujos processos produtivos são semelhantes e segmentados em funções específicas: Fundamentos Agroindustriais, Tecnologia de Produtos de Origem Animal, Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal e Gestão. Os fundamentos adquiridos no Módulo Não Qualificador (disciplinas de química geral, química analítica, biologia geral, bioquímica, microbiologia e bromatologia de alimentos além de higiene e segurança do trabalho) serão essenciais para que o aluno se aproprie com sucesso dos princípios e metodologias analíticas a serem desenvolvidas durante o Módulo de Qualificação, sendo esse considerado como pré-requisito aos posteriores. A execução didática é de caráter teórico-prático, sendo as atividades práticas desenvolvidas nos setores produtivos da instituição, ou quando necessário nas empresas e/ou universidades parceiras.

Quadro 2. Matriz Curricular: Curso Técnico em Agroindústria.

MÓDULOS NÃO QUALIFICADORES		
	Disciplinas	Carga horária
Módulo I Fundamentos Agroindustriais	Química Geral	40 horas
	Biologia Geral	40 horas
	Informática	40 horas
	Português Instrumental	60 horas
	Segurança do Trabalho	20 horas
	Química Orgânica	20 horas
Carga horária total do módulo:		220 horas
Módulo II Princípios Gerais da Tecnologia dos Alimentos	Química Analítica	20 horas
	Bioquímica Agroindustrial	60 horas
	Bromatologia Agroindustrial	40 horas
	Microbiologia Agroindustrial	60 horas
	Higiene Agroindustrial	20 horas
	Operações Unitárias	60 horas
Carga horária total do módulo:		260 horas
MÓDULOS QUALIFICADORES		
Módulo III Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal	Tecnologia de Frutas e Hortaliças	100 horas
	Tecnologia de Massas e Panifícios	60 horas
	Tecnologia de Óleos e Gorduras	40 horas
	Tecnologia de Bebidas	40 horas
Carga horária total do módulo:		240 horas
Módulo IV Tecnologia de Produtos de Origem	Zootecnia e Inspeção de Carnes	20 horas
	Tecnologia de Carnes e derivados	100 horas
	Tecnologia de Leite e derivados	120 horas
Carga horária total do módulo:		240 horas
Módulo V Gestão Agroindustrial	Gestão Agroindustrial	40 horas
	Gestão Ambiental e Tecnologia de Tratamento	40 horas
	Controle de Qualidade	60 horas
	Desenvolvimento de Novos Produtos	40 horas
	Análise Sensorial	40 horas
	Metodologia Científica	20 horas
Carga horária total do módulo:		240 horas
Total de horas dos módulos:		1200 horas
Estágio Curricular:		360 horas
Total de horas do Curso:		1560 horas

Fonte: IFRS –Plano de Curso - *Campus Erechim* (2009).

4.2 Os Sujeitos da Pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são alunos da primeira turma do curso técnico em Agroindústria do *Campus* Erechim (2010/ 1º semestre) dos turnos vespertino e noturno, ambas as turmas no momento da pesquisa já haviam cursado as disciplinas de química analítica e bromatologia do módulo não qualificador.

A pesquisa foi desenvolvida com 23 alunos no total (8 alunos do turno vespertino e 15 alunos do noturno), em dias alternados resultando em grupos de trabalho diferentes porque a forma como o curso é estruturado, permite que os alunos após a conclusão do módulo não qualificador (concluído no 2º semestre de 2010), possam matricular-se nos módulos e turnos de maior interesse para o aluno.

4.2.1 A dinâmica do trabalho de campo

Para a realização da pesquisa foi desenvolvido um questionário sócio-econômico para caracterização dos alunos que cursam o Técnico em Agroindústria. Pranchas para coleta de dados, foram distribuídas e a utilização de figuras cujo objetivo é o de estimular a produção de narrativas viabilizando o círculo hermenêutico-dialético (CHD). As categorias trabalhadas na pesquisa foram amostragem e composição de alimentos.

O pré-teste foi realizado com a turma do curso Técnico em Agroindústria do *Campus* Sertão. Esse curso com matriz curricular semelhante ao curso desenvolvido no *Campus* Erechim, possui carga horária de 1200 horas, trabalhadas na forma de módulos e estágio curricular de 360 horas. A turma do curso técnico em agroindústria do *campus* Sertão, no momento do pré-teste era composta por 9 alunos, sendo aplicado a todos. O diminuto número de alunos tem como uma das explicações o difícil acesso à noite, horário de funcionamento do curso, e alunos com pouca ou quase nenhuma identificação com a área de alimentos, favorecendo a desistência de muitos.

Os resultados do pré-teste foram descartados, mas as suas observações levaram a reformulações do questionário e mudanças no encaminhamento das atividades para proporcionar maior diálogo e tempo para os alunos discorrerem suas percepções.

4.2.2 Conhecendo os sujeitos do estudo

O primeiro contato com os alunos do curso técnico em agroindústria do *Campus* Erechim, ocorreu no próprio laboratório do *Campus* Sertão, durante as atividades práticas, como técnica de laboratório uma das atribuições é auxiliar os professores durante as aulas. O diálogo estabelecido com alunos e professores possibilitou a realização da pesquisa.

Com aprovação da Coordenação de Curso para o desenvolvimento da pesquisa, o primeiro encontro com os alunos, sujeitos da pesquisa, foi realizado no *Campus* de Erechim durante o horário de aula, sem a presença do professor. No primeiro momento desse encontro, a pesquisa foi explicada e a importância da participação de todos foi ressaltada. Após a conversa, os alunos foram convidados a participar do estudo e entregando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme Anexo I, no qual se preconiza a participação em caráter voluntário do aluno, sem qualquer tipo de vínculo a avaliações de disciplinas cursadas, garantindo o anonimato da identidade dos estudantes.

Após esclarecimentos e aceites para participação da pesquisa, foi entregue um questionário com o objetivo de caracterizar o perfil socioeconômico dos alunos do curso técnico em agroindústria, neste mesmo instrumento de coleta de dados apresentado no Anexo

II, oportunizou-se aos alunos que discorressem livremente sobre:

1- Como as aulas de química conseguem desenvolver as habilidades esperadas de um Técnico em Agroindústria;

2- O tipo de aula que considera mais eficiente para a aprendizagem de química no curso de Agroindústria;

3- As estratégias de ensino mais utilizadas pelos professores de química do curso de agroindústria.

4.2.3 (RE) trabalhando a técnica de coleta de dados: o círculo hermenêutico-dialético (CHD)

A técnica do círculo hermêutico-dialético (CHD) consiste em um processo de construção e reconstrução da realidade e é mencionada inicialmente como uma ferramenta de coleta de dados, por Guba; Lincoln (1989), que foi utilizada no presente estudo para coletar as concepções dos alunos sobre os conceitos de amostragem e composição centesimal aproximada dos alimentos.

Oliveira (1999) verificou que a aplicação do CHD como proposto permitia pouca interação entre os envolvidos, desta forma propôs uma adaptação dessa técnica de forma que cada pessoa responderia as questões e, somente após as suas respostas, apresentava-se a síntese da entrevista anterior ou o resultado de todas as entrevistas já realizadas no fechamento do círculo chamado consenso. Tendo em vista os aspectos observados por Neves (2006) relacionados com a aplicabilidade da ferramenta, ser utilizada somente para coletar dados, mas auxiliando também os processos de construção do conhecimento científico é que propusemos uma nova reestruturação no círculo hermenêutico-dialético, com o objetivo de ampliar a aplicabilidade do CHD e melhorar sua dinâmica, conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3. Comparativo das etapas na aplicação do CHD.

METODOLOGIA DE CHD			
	Oliveira (1999)	Neves (2006)	Estudo
ETAPA 1	Entrevista e coleta da construção teórica individual do 1º aluno.	Coleta da construção teórica individual do 1º aluno, utilizando figuras durante o processo.	Utilizando pranchas individuais com figuras para a construção teórica de todos os participantes ao mesmo tempo.
ETAPA 2	Apresentação da síntese da entrevista do 1º aluno ao 2º aluno após sua construção teórica individual de maneira seqüenciada até o último aluno ser entrevistado.	Apresentação da construção teórica do 1º aluno ao 2º aluno após coleta da sua construção teórica individual de maneira seqüenciada até o último aluno ser entrevistado.	Formação do grupo: Apresentação das construções teóricas individuais e construção da síntese grupal – 1º Consenso.
ETAPA 3	Reconstrução das concepções iniciais em função da síntese do entrevistado anterior.	Reconstrução das concepções iniciais em função das colocações do entrevistado anterior.	Apresentação das sínteses aos grupos de forma seqüenciada até que todos os grupos tenham tido contato com as concepções dos demais grupos (fechamento do círculo).
ETAPA 4	Consenso: Encontro de todos os entrevistados, para discussão coletiva e registro de novas informações (fechamento do círculo)	Consenso: Encontro de todos entrevistados, para discussão coletiva e registro de novas informações (fechamento do círculo) .	Alteração da síntese do grupo, em função das construções teóricas dos demais grupos – 2º Consenso.
ETAPA 5			Consenso: Intervenção do pesquisador e alteração da síntese do grupo.

Ainda, segundo Neves (2006) o CHD não privilegia igualmente todos os indivíduos, porque o primeiro a ser entrevistado é privado dos processos dialéticos, já que não têm a oportunidade de compartilhar as construções dos demais, para então modificar ou não as suas próprias, antes etapa de discussão coletiva e fechamento do círculo, etapa esta chamada de consenso.

Para a aplicação do CHD, foi desenvolvido um instrumento de coleta de dados chamado de Prancha com figuras e questões. Estas figuras foram desenvolvidas utilizando o princípio das técnicas projetivas, que a partir de um estímulo visual os sujeitos são induzidos a escreverem suas concepções sobre as questões de estudo. Foram confeccionadas três Pranchas, duas sobre amostragem (Anexo III) com quatro questões de estudo e a outra Prancha sobre Análise de alimentos (Anexo IV) com duas questões de estudo. As pranchas de categorias diferentes foram aplicadas em dias diferentes, sendo que em cada encontro foram realizadas as cinco (5) etapas da nossa proposta de aplicação do CHD.

Antes do início das atividades, foi feita uma explanação sobre os instrumentos de coleta de dados, em seguida foi entregue para cada aluno, uma prancha com as figuras e as questões de estudo. Os alunos foram orientados a responder os questionamentos (Anexo V) presentes nas mesmas, sem consulta aos colegas ou a qualquer outro material didático. Para

essa etapa foi estipulado um tempo de 20 minutos.

Após essa fase de coleta de dados individual, foi solicitado aos alunos que se organizassem em grupos para a aplicação do CHD. No primeiro encontro não houve imposições nas divisões dos grupos, deixando-os livres para formarem grupos entre os colegas que mais se identificassem. Desta forma, os 7 alunos do turno da tarde, organizaram-se em dois grupos e à noite com um total de 10 alunos, a divisão entre eles resultou em 4 grupos. Os grupos foram denominados de Gam e Gcomp, correspondentes aos grupos que trabalharam com as pranchas de amostragem e Composição de alimentos, respectivamente, conforme apresentado na Tabela 1. Nessa Tabela, também está apresentada a composição dos grupos formados.

Tabela 1. Composição dos grupos de CHD formados para trabalhar as categorias de amostragem e de análise de alimentos.

GRUPOS	SUJEITOS
- Prancha de amostragem (1º encontro)	
Gam1	A02, A03, A05, A07
Gam 2	A01, A06, A20
Gam 3N	A15, A19
Gam 4N	A17, A21
Gam 5N	A12, A13, A16
Gam 6N	A11, A22, A23
- Prancha de Composição Centesimal (2º encontro)	
Gcomp1	A01, A02, A06
Gcomp 2	A03, A04, A05
Gcomp 3N	A09, A14, A15
Gcomp 4N	A13, A16, A18
Gcomp 5N	A08, A10, A17
Gcomp 6N	A11, A12, A19

Gam = grupos formados para trabalhar a categoria amostragem. Gcomp = grupos formados para trabalhar a categoria análise de alimentos. N= grupos do período noturno.

Na etapa 2, os grupos receberam uma Folha de Síntese Grupal (Anexo VI), onde após todos os participantes do grupo terem lido as suas respostas, deveriam construir uma única resposta para transcrevê-las, desta forma cada grupo chegou ao primeiro consenso grupal.

Depois de todos os grupos chegarem ao consenso foi aplicado o segundo CHD, agora entre os grupos (etapa 3). Todos os grupos tiveram acesso às folhas sínteses dos demais grupos, e tinham a possibilidade de alterar ou não as suas respostas para cada questão, transcrevendo as concepções na Folha de Síntese Grupal – Alteração 1(Anexo VII), que receberam nesse momento, chegando ao segundo consenso (etapa 4).

Na última etapa, realizou-se uma intervenção, onde o pesquisador apresentou os objetos que estavam nas figuras, e conversa sobre a aplicabilidade, importância desses objetos e outros mecanismos de amostragem. Após essa intervenção, os grupos receberam a Folha de Síntese Grupal – Alteração 2 (Anexo VIII), para a alteração ou não de suas concepções, chegando ao terceiro Consenso (etapa 5).

4.2.4 Analisando os dados coletados

Os dados foram analisados seguindo os passos básicos da análise hermenêutica-dialética de Minayo (1996):

- Nível das determinações: tratou-se do conhecimento do contexto sócio-histórico dos grupos e que constitui o marco teórico-fundamental para a análise.
- Nível de encontro com os fatos empíricos: baseou-se no encontro com os fatos surgidos durante a pesquisa de campo;
- Ordenação dos dados: compreendeu a sistematização de todos os dados colhidos.
- Classificação dos dados: os dados não existem por si só, eles foram construídos a partir do questionamento que fizemos sobre eles, com base nos fundamentos teóricos.
- Análise final: foi o momento onde se estabeleceu a articulação entre os dados coletados e os referenciais teóricos da pesquisa, para encontrar os fundamentos às questões e objetivos formulados.

Quando analisamos as respostas emitidas pelos alunos, estamos nos reportando à interpretação, ou seja, a hermenêutica enquanto “arte de interpretação correta de textos”, e ao mesmo tempo fazemos a conexão com o processo da construção de conceitos. Logo, estamos nos reportando à dialética, enquanto processo, onde se estabeleceu um diálogo com os alunos, para entender e interpretar nas entrelinhas a fala ou conceito destes à luz dos questionamentos formulados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Curso Técnico em Agroindústria do IFRS – Erechim tem como objetivo a formação de profissionais com espírito crítico e visão estratégica global, qualificados para atuarem, nos diversos setores das agroindústrias e da indústria alimentícia.

Os alunos, durante a formação dos módulos qualificadores: Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, Tecnologia de Produtos de Origem Animal e Gestão Agroindustrial serão atores nos processos, atuando como coordenadores de produção, avaliando desde as características das matérias-primas empregadas, controle de qualidade do processo, do produto, cálculo das formulações, além de conhecimentos de legislação, análise e interpretação dos resultados, instalações e equipamentos de agroindústrias, obtidos nos módulos não qualificadores. Desta forma, os alunos sairão aptos a planejar, executar, orientar e supervisionar os diferentes processos industriais na área de alimentos e bebidas em consonância com as tendências tecnológicas do setor e as necessidades do contexto social (IFRS-*Campus* Erechim, 2009).

5.1 Caracterização Socioeconômica dos Discentes

Os alunos da primeira turma do curso Técnico em Agroindústria do IFRS - *Campus* Erechim, são na maioria jovens entre 22 e 30 anos, trabalhadores, provenientes da escola pública estadual, e procuram qualificação para o mercado de trabalho, características semelhantes à pesquisa realizada por Krüger; Tambara (2006), que analisando o perfil dos alunos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas, também observaram que os alunos que procuram o curso técnico estão na faixa etária mais elevada, oriundos de famílias de nível sócio-econômico mais baixo, com renda familiar entre 2 e 3 salários mínimos e procedem de escola pública, talvez por isso o interesse em cursos técnicos para ingressarem no mercado de trabalho.

Após esse breve relato de fundamental importância, pode-se partir para a análise da primeira etapa da pesquisa de campo, onde aplicaram-se os questionários socioeconômicos para 23 discentes do curso Técnico em Agroindústria, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul - *Campus* Erechim, tornando-se possível fazer uma caracterização sobre alguns aspectos pessoais dos mesmos, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Caracterização da amostra de estudantes de Técnicos em Agroindústria IFRS-Campus Erechim.

Variável		Frequência Absoluta	Porcentagem (%)
Sexo	Feminino	20	87
	Masculino	3	13
Idade	19-21 anos	5	22
	22-30 anos	14	61
	31-40 anos	4	17
Estado civil	Solteiro	18	78
	Casado	5	22
Filho	Não Possui	21	91
	Possui	2	9
Renda familiar	Até R\$ 1000,00	3	13
	R\$ 1000 a R\$1.500,00	9	39
	R\$ 2000 a R\$3000,00	8	35
	Acima de R\$ 3000,00	2	9
	Não Informado	1	4
Número de pessoas que contribuem na renda familiar	01 pessoa	6	26
	02 pessoas	5	22
	03 pessoas	8	35
	04 pessoas	2	8,5
	Não Informado	2	8,5
Moradia Própria	Sim	11	48
	Não	12	52
Reside com	Família	18	78
	Amigos	2	9
	Sozinho	3	13
Trabalha	Sim	18	78,3
	Não	5	21,7

A amostra do presente estudo, totaliza 100% dos alunos matriculados no 3º semestre do curso em questão, que compreende os módulos qualificadores, sendo 08 destes, alunos do período vespertino e 15 do período noturno.

Essas turmas no 1º semestre do curso em fevereiro de 2009, eram compostas por 35 alunos do período vespertino e 32 alunos do período noturno. Acredita-se que os motivos para a evasão das turmas sejam: reprovação nos módulos não qualificadores, o que totaliza 10 alunos e a incompatibilidade com horários de trabalho, levando a 35 desistências entre os dois turnos.

Sendo assim, a Tabela 2 mostra com clareza que esse universo é composto principalmente por mulheres (87%), com idade entre 22 à 30 anos (61%), 78% são solteiros e sem filhos (91%). Também indica a permanência durante a vida adulta com as famílias, já que 78% indicaram residir com a família, observa-se que o orçamento familiar fica entre R\$ 1000,00 e R\$ 3000,00 totalizando 78% do total de alunos.

A partir dessa análise preliminar sobre a composição desse universo estudado, parte-se então para as características referentes ao local de residência desses alunos, como mostra a

Figura 8, como forma de mapear a abrangência de atuação do IFRS- *Campus* Erechim.

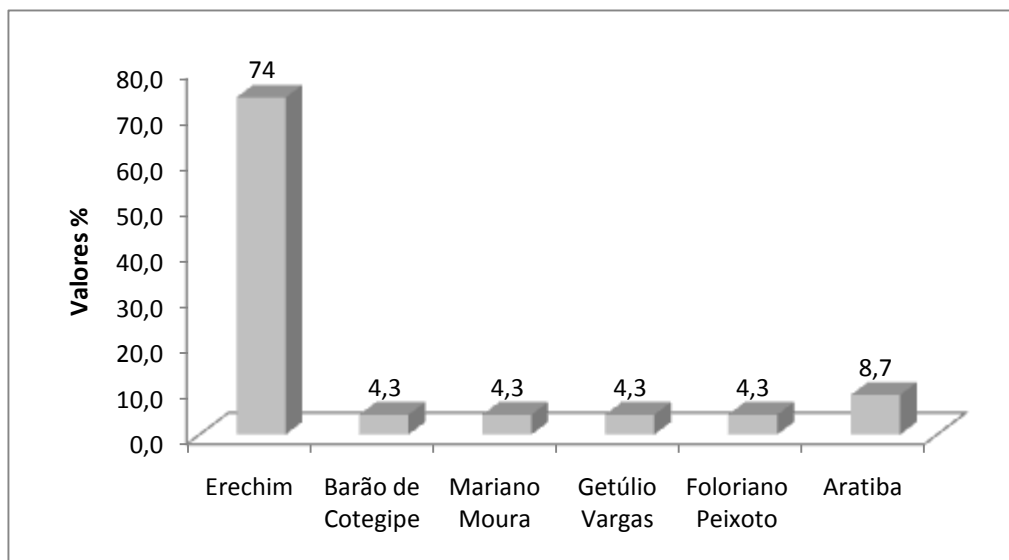


Figura 8. Cidades de origem dos alunos do curso Técnico em Agroindústria.

Apreende-se a partir da Figura 8, que 74% dos alunos residem no município de Erechim, sendo os 26% restantes oriundos das cidades de Barão de Cotegipe, Mariano Moura, Getúlio Vargas, Florianópolis e Aratiba, cidades do interior, sendo a cidade de Florianópolis a mais distante, mas não ultrapassando 50 Km de distância do *Campus*. A população dessas cidades vem a Erechim em busca de educação, assistência à saúde, comércio, lazer entre outros, mostrando que Erechim é uma cidade pólo e a instalação do *Campus* só vem a somar no desenvolvimento da região.

Pela Tabela 2, verifica-se que 78% dos alunos trabalham e que 57% vivem em famílias que possuem duas ou três pessoas contribuindo com a renda familiar. Desta forma, é indispensável levantar os dados referentes à instrução dos pais dos alunos em questão como revela a Figura 9.

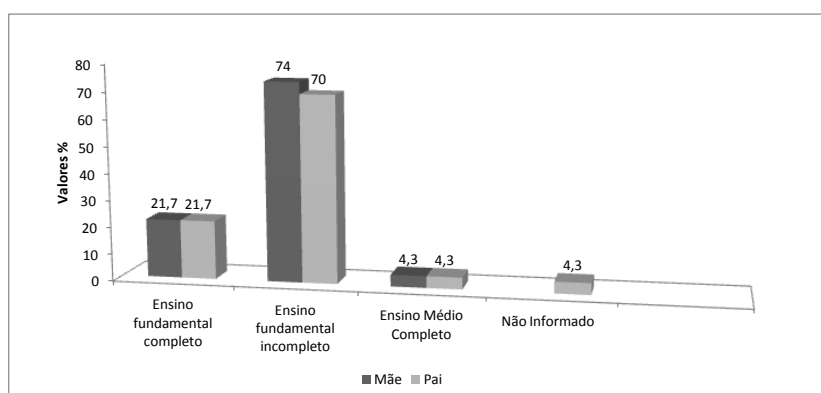


Figura 9. Escolaridade dos pais dos estudantes.

Pela Figura 9, verifica-se que não há grande diferença entre a escolaridade dos pais e das mães. Percebe-se ainda que 70% dos pais dos alunos, sem distinção entre mães e pais, não

possuem o ensino fundamental completo. A partir desse dado faz-se necessário correlacionar o pouco estudo dos pais com suas atividades desenvolvidas, como indica a Figura 10. Observa-se que a maioria entre pais e mães, trabalham na agricultura, a categoria de Não Informado referem-se aos pais falecidos, ausentes e/ou desconhecidos. Analisando as mães, as que desempenham atividades na agricultura (34,8%), seguidas pelas mães que desempenham atividades autônomas (26,1%) e do lar (21,7%). Observando o universo masculino, percebe-se que a maioria dos pais trabalham na agricultura (43%), comparando com as mães o número de pais aposentados é quatro vezes superior às mães aposentadas, o que nos remete aos índices de mães que não desempenham atividades remuneradas na carteira de trabalho (do lar).

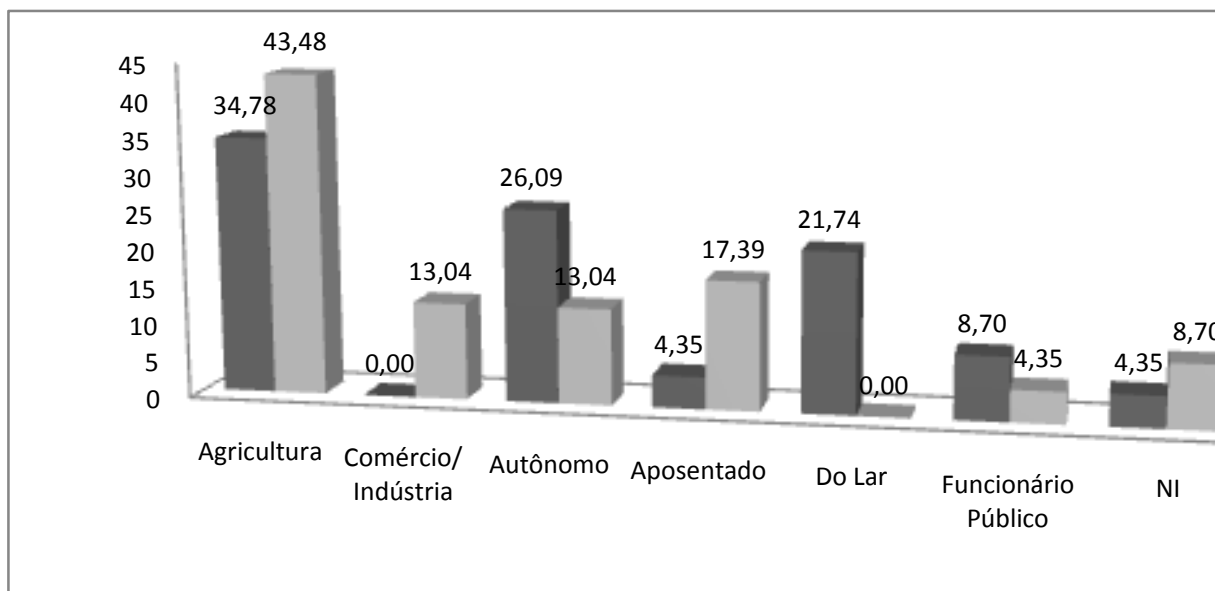


Figura 10. Atividades desenvolvidas pelos pais dos alunos. NI= não informado.

A partir de então, os próximos dados referem-se à forma com que os alunos concluíram o ensino médio, requisito básico para a entrada ao Curso Técnico em Agroindústria, onde 70% concluíram os estudos na escola regular, como mostra a Figura 11.

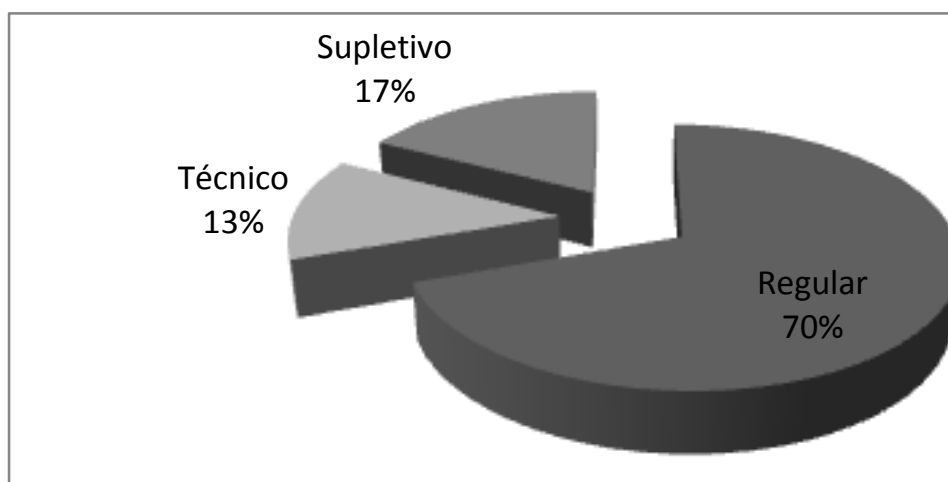


Figura 11. Tipo de formação do ensino médio.

A Figura 12 traz informações sobre as instituições de ensino, as quais os alunos estudaram no Ensino Médio, como forma de mapear a origem dos mesmos, quanto à espécie de instituição.

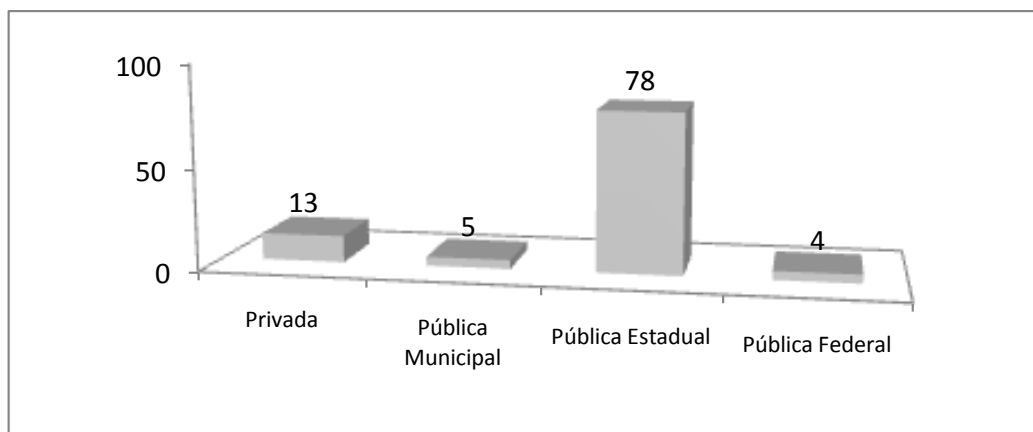


Figura 12. Tipo de instituição de origem do ensino médio cursado pelos alunos.

Pela Figura 12, é notável que a grande parte dos alunos, cerca de 78%, são provenientes de instituições públicas estaduais de ensino, que viram nos Institutos Federais a possibilidade de continuidade de estudo de qualidade, gratuito e qualificação para o mercado de trabalho.

A Figura 13, por sua vez, traz a opinião dos alunos quanto à qualidade de ensino, em relação ao Ensino Médio, considerando as opções Excelente, Boa, Regular e Ruim. Adverte-se que esse levantamento em questão, é dado de forma generalizada, sem maiores explicações que viessem a justificar o julgamento de cada estudante.

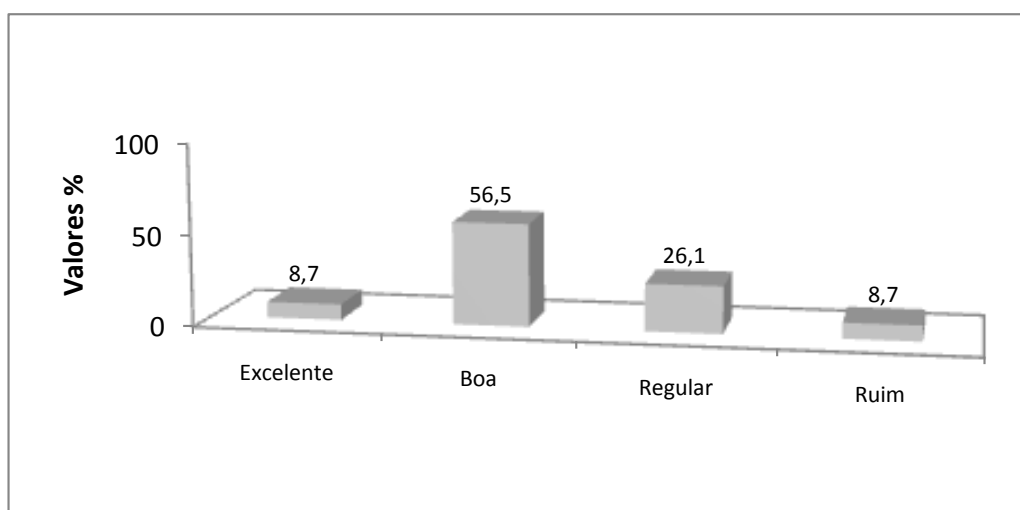


Figura 13. Opinião quanto à qualidade de ensino médio cursado pelos alunos.

Pela Figura 13, constata-se que 56,5% dos entrevistados afirmaram ter tido uma educação de boa qualidade em relação ao Ensino Médio. Todavia, vale explicitar que 8,7% desse universo não se encontram satisfeitos com a educação que tiveram, porém, pelo fato dessas afirmações não terem sido justificadas, não serão avaliadas possíveis motivos para as mesmas.

Verifica-se que nesse mesmo período, durante o curso do ensino médio, os estudantes buscaram se qualificar, e procuraram cursos profissionalizantes de curta duração, cursos de idiomas, curso de informática, entre outros. Dessa forma, a Figura 14 apresenta um levantamento do percentual de estudantes que fizeram algum curso em concomitância ao

ensino médio.

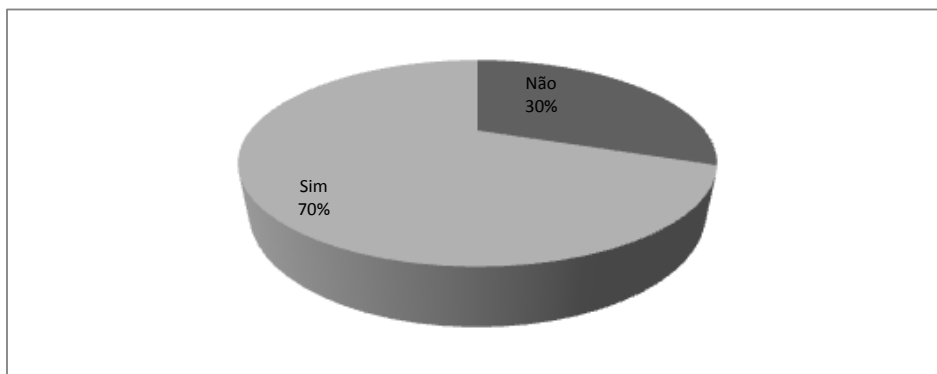


Figura 14. Percentual de alunos que fizeram cursos concomitantes ao Ensino Médio.

Dos alunos entrevistados, 70% (16 alunos) afirmaram terem feito algum tipo dos cursos citados acima. Destes, observa-se pela Figura 15, que 14 alunos se preocuparam em adquirir conhecimentos de informática. Entretanto, 30% (7 alunos) declararam não terem feito nenhum curso.

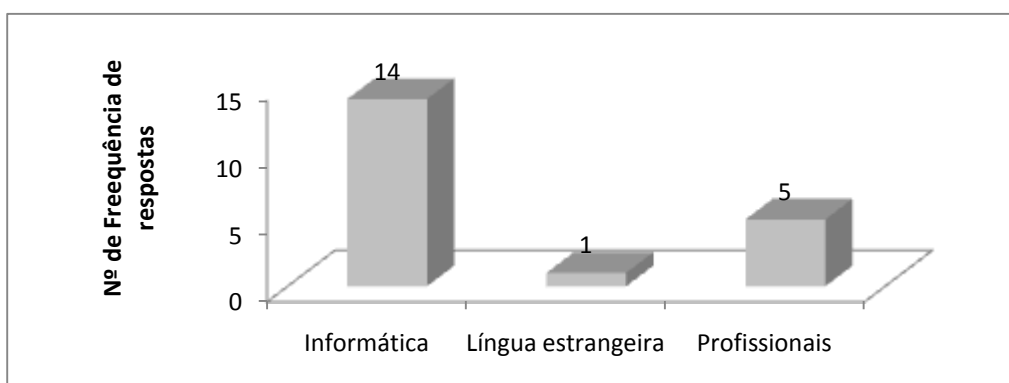


Figura 15. Cursos realizados durante o Ensino Médio pelos estudantes.

A Tabela 3, por sua vez, traz dados referentes à qualificação e hábitos desses futuros técnicos em agroindústria, como forma de mapear a preparação dos mesmos diante de um mercado de trabalho cada vez mais exigente e competitivo.

Tabela 3. Caracterização da amostra de estudantes do curso técnico em agroindústria estudada.

Variável		Frequência Absoluta	Porcentagem (%)
Domínio em idiomas	Sim	4	17,4
	Não	19	82,6
Quais?*	Espanhol	4	-
	Polonês	2	-
Faz curso de idiomas atualmente	Sim	--	--
	Não	23	100

Possui internet em casa	Sim	15	65,2
	Não	8	34,8
Trabalha na área de alimentos**	Sim	6	33
	Não	12	67
A Família processa algum tipo de alimento	Sim	9	39
	Não	14	61
Faz algum curso de aperfeiçoamento relacionado a agroindústria atualmente	Sim	2	8,7
	Não	21	91,3
Possui livros na área de Agroindústria	Sim	3	13
	Não	20	87

* O aluno pode apresentar mais de uma resposta.

** Dos 23 alunos entrevistados, somente 18 alunos trabalham.

Apreende-se da Tabela 3, que somente 17,4% (4 alunos) dos alunos possuem domínio de uma língua estrangeira. A língua estrangeira predominante é o Espanhol (4 alunos), acredita-se que tal fato se deva aos efeitos do Mercosul, onde se prioriza os conhecimentos de espanhol ao do inglês. Outro dado curioso é o conhecimento de Polonês (2 alunos), no nível de compreensão, que nos remete à colonização pelos poloneses nesta região do estado.

Observa-se ainda na Tabela 3, que a maioria dos discentes (65,2%), possui acesso à internet. Dentre os que não possuem, verificou-se que a instituição de ensino IFRS – *Campus Erechim* foi o local mais citado onde os alunos utilizam para terem acesso à internet, além da disponibilidade do instituto os alunos também fazem uso de “Lan house”³ e dos “telecentros”⁴ instalados nas bibliotecas públicas num projeto de inclusão digital do governo federal.

Tentando conhecer o perfil dos futuros técnicos em agroindústria, perguntou-se aos 18 alunos que trabalham se exerciam atividades na área de alimentos. Conforme apresentado na Tabela 3, somente 6 alunos trabalham na área. Analisando esses dados, o questionamento a seguir é por que escolheram o curso técnico em agroindústria, os indicativos são mostrados na Figura 16.

³ LAN house é um estabelecimento comercial onde, à semelhança de um cyber café, as pessoas podem pagar para utilizar um computador com acesso à Internet e a uma rede local, com o principal fim de acesso à informação rápida pela rede e entretenimento através dos jogos em rede ou online.

⁴ Telecentro é um espaço público onde pessoas podem utilizar microcomputadores, a Internet e outras tecnologias digitais que permitem coletar informações, criar, aprender e comunicar-se com outras pessoas, enquanto desenvolvem habilidades digitais essenciais do Século 21.

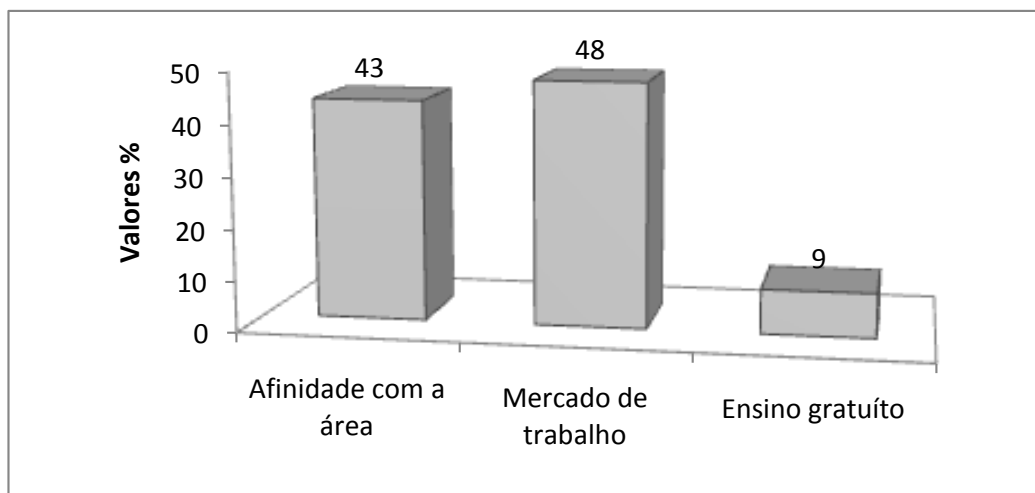


Figura 16. Motivos para a escolha do Curso Técnico em Agroindústria

Pela Figura 16, verifica-se que entre os motivos mais citados a afinidade pela área de alimentos e novas oportunidades de trabalhos somam 91%, é importante ressaltar que esses alunos são os mesmos que trabalham na área e/ou suas famílias processam algum tipo de alimento. Dessa forma, concluímos que optaram pelo curso para crescimento das atividades desenvolvidas, mas não coincidem com os alunos que pretendem se tornar empreendedores, acreditando no ramo alimentício para negócio. Outro dado relevante obtido conforme observado na Tabela 3, é que somente 39% das famílias (total de 9 famílias) processam algum tipo de alimento. A Figura 17 indica os gêneros alimentícios mais processados pelas famílias, os discentes ficaram livres para citar um ou mais gêneros alimentícios processados.

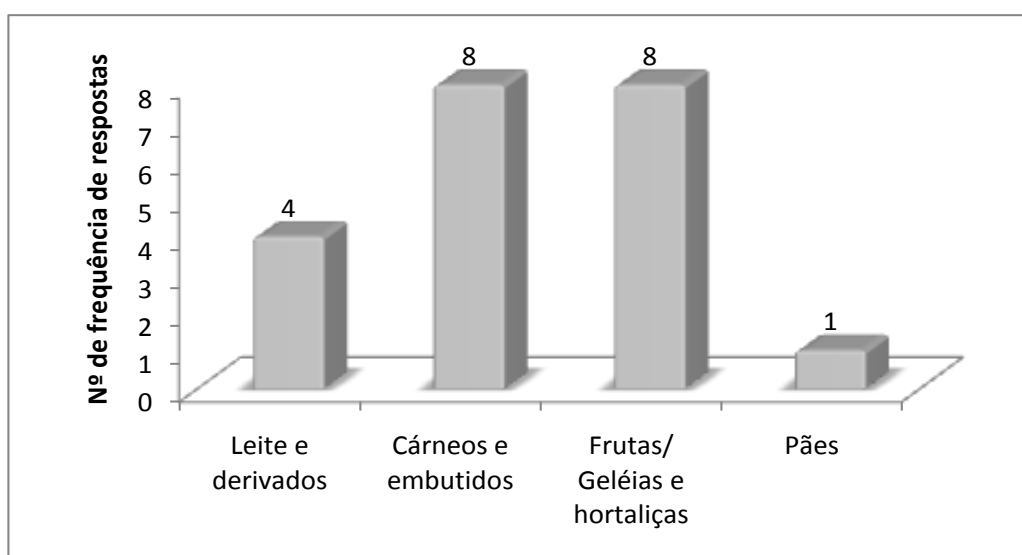


Figura 17. Gêneros alimentícios processados pelas famílias dos alunos do curso técnico em Agroindústria.

Pela Figura 17, verifica-se que os alimentos mais produzidos pelas famílias dos discentes são os de origem vegetal, como os derivados de frutas e hortaliças (n = 8 famílias), e os de origem animal, como carnes e embutidos (n = 8 famílias), seguidos por leite e derivados

(n = 4 famílias) e produção de pães (somente 1 família).

Investigando como os alunos encaminham sua formação durante o curso Técnico em Agroindústria, constatamos que somente um aluno realizou algum tipo de curso de aperfeiçoamento na área, sendo este de Boas Práticas de Fabricação em Panificação, aluno este que não trabalha na área e o motivo que o levou a cursar foi a afinidade com a área de alimentos. Outro aluno está cursando Engenharia de Alimentos, motivado pelo conhecimento adquirido no curso e também pelos professores, esse aluno paralelamente, já está dando continuidade aos estudos. Talvez a explicação por não procurarem cursos de aperfeiçoamento esteja ligada ao fato da maioria dos alunos trabalharem, não tendo tempo disponível para a realização de cursos.

Outro dado bastante relevante na formação dos futuros técnicos é em relação à aquisição de livros, a Tabela 3 (p. 41) nos revela que um baixo percentual (13%) de alunos possuem livros da área. Destes, todos possuem livros na área de gestão, coincidindo com o espírito empreendedor dos mesmos, demonstrando que a aquisição de livros é feito com um propósito empreendedor, se relacionarmos a pouca escolaridade dos pais com a aquisição de livros, o que indica a falta do hábito de leitura na família, que também irá refletir na utilização de bibliotecas.

Ainda com o objetivo de caracterizar os alunos do curso técnico em agroindústria durante a sua formação, estes foram questionados quanto à utilização da biblioteca da IFRS – Campus Erechim. Observou-se que 96% dos alunos utilizam a biblioteca, dos quais 77,3% a utilizam para realização de trabalhos extraclasse, como mostra a Figura 18.

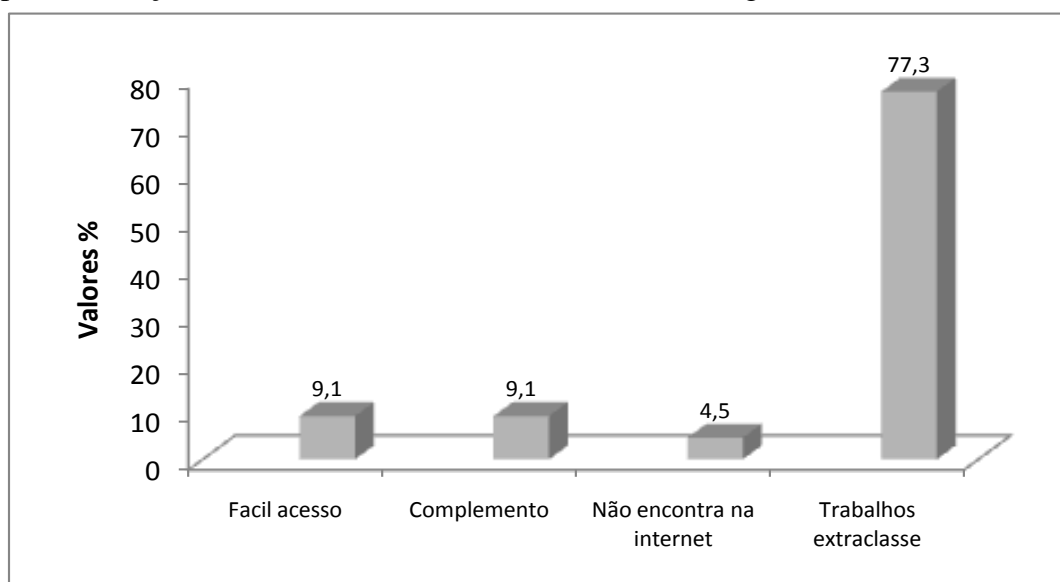


Figura 18. Motivos para a utilização da biblioteca do IFRS-Campus Erechim por parte dos alunos do Curso Técnico em Agroindústria

A caracterização do perfil dos discentes do curso técnico em agroindústria do IFRS – Campus Erechim, servirá de indícios para a compreensão das concepções que os alunos têm a respeito das aulas de química e antecipando os resultados da Análise hermenêutica-dialética (AHD), que será discutida no item 5.3 (p. 47), constatamos a presença, em diversas falas, de termos que remetem a atividades práticas, de forma solta e desconexa no texto, resultando em respostas pobres na articulação de conceitos.

Na tentativa de entender as dificuldades que os alunos apresentaram em suas

construções, não podemos deixar de considerar que são alunos vindos de um ambiente familiar, onde seus pais, na sua maioria, não possuem o ensino fundamental e que exercem atividades ligadas à agricultura, onde aprenderam a fazer fazendo. Desta forma esses alunos também procuram no ensino técnico esse modo de transmissão de conhecimento, ensino tecnicista, preterindo um ensino de formação sólida e que possibilite a articulação de conceitos durante as exigências do trabalho, talvez devido a esse contexto, é que muitos alunos não entendem o porquê de estudar determinados assuntos.

5.2 Concepções sobre as Aulas de Química

A Tabela 4 fornece alguns subsídios da relação do ensino de química com a formação profissional, através das respostas emitidas pelos alunos para as seguintes questões abertas: a) Na sua opinião, de que forma as aulas de química conseguem desenvolver as habilidades esperadas de um Técnico em agroindústria?; b) Descreva detalhadamente, o tipo de aula que você considera mais eficiente para a aprendizagem de química no curso de Agroindústria; c) Que material você utiliza para estudar para as avaliações das disciplinas? e d) Quais as estratégias de ensino mais utilizadas pelos professores de química do curso de agroindústria (aula expositiva, seminários,...)? As respostas foram analisadas e agrupadas em categorias, agrupamento efetuado em razão dos caracteres comuns desses elementos (STACCIARINI; ESPERDIÃO, 1999).

Tabela 4. Concepções dos alunos sobre as aulas de química.

Questões	Respostas	Porcentagem (%)
a) Na sua opinião, de que forma as aulas de química conseguem desenvolver as habilidades esperadas de um Técnico em agroindústria?	Responsabilidade, paciência, atenção	9
	Métodos para análise físico-química dos alimentos	30
	Não responderam	39
	Processos de transformação dos alimentos durante o processamento	22
b) Descreva detalhadamente, o tipo de aula que você considera mais eficiente para a aprendizagem de química no curso de Agroindústria	Aulas interativas (dialogadas)	22
	Aulas explicativas com exemplos do cotidiano	17
	Aulas expositivas	4
	Aulas teórico-práticas	57
c) Que material você utiliza para estudar para as avaliações das disciplinas?	Anotações e material disponibilizado pelos professores	43
	Anotações e material disponibilizado pelos professores + livros + internet	57
d) Quais as estratégias de ensino mais utilizadas pelos professores de química do curso de agroindústria (aula expositiva, seminários,...)?	Aulas expositivas	70
	Aulas interativas (seminários, trabalhos em grupos, aulas dialogadas)	30

O ensino técnico profissionalizante de nível médio torna-se cada vez mais necessário e relevante no mundo do trabalho, sobretudo em função do crescente aumento das inovações tecnológicas e dos novos modos de organização da produção (BRASIL,2008). Assim a educação não será somente a alavanca para as transformações sociais mas será também um elemento de inserção social no processo de socialização dos alunos, desta forma no ensino técnico profissionalizante, não basta apenas informar, é necessário capacitá-los para aquisição de novas competências (UNESCO; SESI,2007).

De acordo com Macedo (2005), UNESCO; SESI, (2007), Garcia (2005) e Nascimento; Câmara (2008) competência profissional é a capacidade de articular, mobilizar e colocar em ação valores, conhecimentos e habilidades necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho, ou seja competência é a capacidade de relacionar os conhecimentos adquiridos e a ação do saber operativo, é a capacidade de lançar mão dos mais variados recursos, de forma criativa e inovadora, no momento e do modo necessário.

Para Nascimento; Câmara (2008), competência é atributo que o indivíduo traz consigo, mais intrínseco (capacidade cognitiva) e passível de desenvolvimento. Já habilidade seria construída, adquirível por treinamento e capacitação, por isso mais extrínseca, caracterizada pelo fazer

Ao finalizar o curso técnico em agroindústria, o aluno deverá ter alcançado as competências do curso, tornando-se um profissional capaz de planejar, monitorar e avaliar processos de industrialização de produtos agropecuários, aplicando técnicas de BPF (Boas Práticas de Fabricação) nos processos agroindustriais e laboratoriais de controle de qualidade, promovendo o desenvolvimento técnico e tecnológico da área, bem como coordenar e gerenciar empresas agroindustriais, programas de controle ambiental e recursos humanos, como também aplicar técnicas mercadológicas competitivas, adequadas à distribuição e comercialização dos produtos (IFRS – *Campus* Erechim, 2009).

Desta forma o ensino técnico tem uma matriz baseada em competências que são medidas pelas diversas habilidades que a compõe. Segundo Machado(2007) as habilidades, são da mesma família das competências. A diferença entre o que seria uma competência e o que seria uma habilidade depende do contexto. Um dado desempenho pode ser qualificado tanto como uma habilidade como uma competência. Portanto, competências e habilidades “andam juntas”. Não há alcance de competências sem habilidades e vice-versa.

Observando-se a Tabela 4, constata-se que 39% dos alunos não souberam responder quais as habilidades desenvolvidas pela disciplina de química no curso, mas 52% indicaram competências (métodos de análises e processos de transformação de alimentos) como sendo habilidades desenvolvidas, somente 9% indicaram as habilidades desenvolvidas sendo paciência, disciplina, responsabilidade. Quando relacionando com os motivos da escolha do curso técnico, constatamos que os alunos estão focados na melhoria de emprego e trazem as concepções do ensino tecnicista, com ênfase nos aspectos operacionais.

Na concepção dos alunos, o tipo de aula de química mais eficiente, para a maioria (57%) são as aulas práticas, que para estes devem ser constantes para o aprendizado de química. Somente 4% dos alunos consideram que a utilização de aulas expositivas são suficientes para o aprendizado, 17% consideram que a utilização de exemplos do cotidiano facilitam o aprendizado e 22% fazem referência as aulas interativas com diálogos e dinâmicas.

A abordagem experimental no ensino de ciências (química, física e biologia) facilita a compreensão de conceitos, além de encorajar a aprendizagem ativa, motivar e despertar o interesse, desenvolver o raciocínio lógico, a comunicação, estimular a capacidade de

iniciativa e de trabalho em grupo (PEREIRA; BARROS, 2010).

Ainda segundo os autores as aulas experimentais no modelo de ensino tradicional se reduzem a procedimentos pré-determinados em que os alunos não são incentivados a reflexão sobre a conceituação envolvida no experimento, por outro lado a realização de demonstrações em sala de aula (espaço laboratório), por um professor preocupado, pode desenvolver o espírito de observação e reflexão dos alunos, remetendo-nos na busca por estratégias alternativas de ensino que explorem os conceitos de forma integral.

O ato de ensinar é facilitar a aprendizagem, criando condições para que o outro, a partir dele próprio aprenda e cresça. A prática diária sinaliza a ocorrência de um ensino centrado na figura do professor, que detêm a autonomia do conhecimento, gerando estratégias repetitivas, geralmente com aulas expositivas, dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico, caracterizando o ensino tradicional (STACCIARINI; ESPERDIÃO, 1999).

Existem várias estratégias de ensino que os docentes articulam no processo de ensino, de acordo com cada atividade e os resultados esperados. Segundo Mazzioni (2009), as aulas expositivas diálogadas consiste em uma exposição do conteúdo, com a participação ativa dos estudantes, cujo o conhecimento prévio deve ser considerado e pode ser tomado como ponto de partida. A diferença de uma aula expositiva onde o aluno é sujeito passivo e a expositiva diálogada, é a capacidade do professor de levar os estudantes a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade.

Outras estratégias muito utilizadas pelos professores, e citadas pelos discentes são: o ensino em pequenos grupos (trabalhos em grupos), pois consiste em separar a turma em pequenos grupos para facilitar a discussão, despertando no aluno a iniciativa de pesquisar, de descobrir aquilo que precisa aprender; seminários que consiste em um espaço em que as idéias devem germinar ou ser semeadas, proporcionando um espaço onde o grupo discute ou debate temas ou problemas que são colocados em discussão (MAZZIONI, 2009).

Observando os dados da Tabela 4, os alunos apontam as aulas práticas e as aulas interativas (dialogadas) fundamentais para o ensino de química, apontando para o mesmo sentido que citado por Stacciarini; Esperdião (1999) e Mazzioni (2009), onde de modo independente da estratégia de ensino utilizada, o saber deve ser construído sob forma processual, onde professor e aluno assumam posições diferentes, mas que ocupem o mesmo nível na relação instituída, ou seja, juntos possam produzir o conhecimento.

Questionados quanto ao material utilizado para estudo, todos os discentes responderam que utilizam material disponibilizado pelos professores e anotações pessoais, pois acreditam ser suficiente, devido as suas concepções tecnicistas, onde é mais importante saber fazer do que articular conceitos na construção do conhecimento. O que talvez indique o porquê da não aquisição de livros na área. Além desses materiais, 57% dos alunos utilizam livros e internet para estudar para as avaliações, como indica a Tabela 4.

Sobre as estratégias mais utilizadas pelos professores de química no curso, observa-se pela Tabela 4, que 70% responderam que foram as aulas expositivas e 30% apontaram as aulas interativas, utilizando seminários, trabalhos em grupos para tornar as aulas mais dinâmicas. O fato de não ser citadas aulas práticas, se deve à ausência de laboratório no IFRS-Campus Erechim, pois tanto o curso como o campus são recentes. Desta forma, os professores tiveram de fazer adaptações para não haver um prejuízo muito grande para a formação dos técnicos em agroindústria e preocuparam-se em adotar abordagens construtivistas.

5.3 Analisando o Círculo – CHD

5.3.1 Composição de alimentos e rotulagem nutricional

A Resolução RDC nº 360 da ANVISA (BRASIL, 2003), aprovou o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional, considerando: a necessidade do constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos visando à proteção à saúde da população; a importância de compatibilizar a legislação nacional com base nos instrumentos harmonizados no Mercosul relacionados à rotulagem nutricional de alimentos embalados; considerando que a rotulagem nutricional facilita ao consumidor conhecer as propriedades nutricionais dos alimentos, contribuindo para um consumo adequado dos mesmos; que a informação que se declara na rotulagem nutricional complementa as estratégias e políticas de saúde dos países em benefício da saúde do consumidor; que é conveniente definir claramente a rotulagem nutricional que deve ter os alimentos embalados que sejam comercializados no Mercosul, com o objetivo de facilitar a livre circulação dos mesmos, atuar em benefício do consumidor e evitar obstáculos técnicos ao comércio.

Para o atendimento dessa exigência legal, os produtores de alimentos devem realizar análises químicas para a quantificação de cada um desses componentes. Desta forma, verifica-se a importância das disciplinas de química analítica e análise de alimentos para a formação do Técnico em Agroindústria.

Nesse sentido, os estudantes do presente estudo receberam individualmente uma prancha (Anexo IV) contendo duas questões acerca das categorias teóricas: rotulagem nutricional e composição química de alimentos, a fim de conhecer suas concepções sobre o conhecimento de química aplicado a agroindústria. Para contextualização das perguntas, apresentou-se na prancha a embalagem de um iogurte comercial apresentando em destaque a informação nutricional da rotulagem, conforme Figura 19.



Figura 19. Embalagem de iogurte apresentando destaque da informação nutricional da rotulagem.

Fonte: Alvarenga (2011)

A Tabela 5 (p. 57) apresenta as respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “Para a elaboração da

rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?”. Analisando-se essa tabela, verificamos que as construções teóricas individuais dos estudantes apresentam componentes de análises químicas e físico-químicas de alimentos, contudo a maioria dos estudantes menciona várias análises existentes do produto, e que não necessariamente são as exigidas para elaboração da rotulagem nutricional.

De acordo com a Resolução RDC nº 360 da ANVISA, na rotulagem nutricional devem ser declarados os seguintes nutrientes: **valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio** (BRASIL, 2003, grifo meu).

Em algumas respostas como a do estudante A02 do grupo Gcomp 1 (Tabela 5), são apresentadas princípios químicos da análise, como titulação em “titulação de proteína” e até o nome do equipamento utilizado na análise de cinzas, como a mufla.

Ressalta-se ainda que nas construções teóricas individuais apresentadas na Tabela 5, são mencionadas ainda análises relacionadas ao Padrão de Identidade e Qualidade de produtos lácteos, como o leite e os leites fermentados: acidez (A14, A13, A08, A17, A10, A12, A11), sólidos (A18, A13, A11), pH (A16, A13, A08, A10, A12), extrato seco desengordurado (A17, A11). Essas análises não têm relação com o questionamento apresentado aos alunos, não se adequando como resposta do mesmo.

De acordo com a Portaria 1428 (BRASIL, 1993), Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) é um conjunto de atributos que identifica e qualifica um produto na área de alimentos. Nos cursos técnicos da área de alimentos, faz parte do conteúdo programático das diferentes disciplinas o conhecimento dos procedimentos de análise dos diferentes grupos alimentares (cereais e derivados, carne e derivados, leite e derivados, frutas e hortaliças, doces e outros), conforme o PIQ estabelecido para cada produto. Contudo, essas análises são distintas daquelas utilizadas para o conhecimento da composição do alimento.

Com base no que foi verificado acima, sugere-se que os alunos apresentam dificuldade com relação à utilização da terminologia técnica da área, além de uma grande dificuldade de emitir a resposta de acordo com o contexto apresentado. A análise pormenorizada das construções individuais sugere que diante da pergunta, os alunos reconhecem o tema, fazendo com que escrevam tudo que foi memorizado (o que lhes vem à cabeça) sobre o assunto, sem a preocupação ou condição em formular a resposta dentro do contexto específico apresentado.

Os conteúdos em estudo devem dar significado à aprendizagem, interligados com as experiências socioculturais do aluno, mostrando a importância de estudar a disciplina, levando o aluno a entender como a química é encontrada na sua vida. De acordo com os PCN+ (BRASIL, 2002), muitas vezes os alunos mesmo conhecendo os conceitos químicos não veem nenhuma relação da química com suas vidas usando o senso comum para responder determinadas situações. Assim, é importante que os professores usem da criatividade e flexibilidade para escolher os conteúdos que favoreçam o desenvolvimento de aluno.

Existe, portanto necessidade de romper com modelo tradicional do ensino de química baseado em memorização do conhecimento. A perspectiva é de uma aprendizagem que priorize o pensamento crítico do aluno.

O uso indiscriminado da Química como elemento de memorização de símbolos, fórmulas e nomes de substâncias em nada contribui para o desenvolvimento de competências e habilidades desejáveis no ensino médio, principalmente se o que está em cheque é a formação do aluno-cidadão, capaz de interagir com o meio ambiente em que vive de forma responsável e solidária (SOUZA, 2009).

Avaliando as sínteses grupais apresentadas na Tabela 5, constata-se que na maioria dos grupos formados ocorreram transformações nas construções grupais relativas a um processo de “fusão” de ideias, com exceção do grupo Gcomp 3N, no qual se verificou uma

redução das ideias quando comparado às ideias individuais. Nesse processo, observou-se que algumas respostas individuais foram desprezadas na construção grupal, como as apresentadas pelo aluno A02 do grupo Gcomp 1, correspondente aos princípios químicos da análise, como titulação e até o nome do equipamento utilizado na análise de cinzas, como a mufla”, citados anteriormente.

O resultado há pouco exposto indica que a formação dos grupos permitiu que os seus componentes refletissem sobre o assunto e utilizassem seus construtos individuais para produzir suas teorias.

Após a realização do CHD (Tabela 5), verificou-se que o acesso às construções dos demais grupos permitiu uma visível complementação ou até mesmo mudança de ideias. Comportamento similar foi verificado após intervenção do pesquisador, onde se verifica o aparecimento de informações não apresentadas nas etapas anteriores como: gordura *trans*, insaturada e saturada, fibra alimentar (Gcomp 3N); as etapas de determinação de proteína (digestão, destilação e titulação – Gcomp 4N, 5N e 6N).

Contudo, mesmo após a intervenção do pesquisador, os grupos mantiveram as ideias iniciais, sem se deterem em responder as análises referentes à elaboração da rotulagem nutricional apresentada no questionamento. Acredita-se, que tal fato indique que na dinâmica utilizada não houve o momento da avaliação, indispensável para o processo de aprendizagem, que permite aos alunos verificarem se estão utilizando a informação de maneira correta.

Fica evidente a viabilidade de uso como recurso de construção do conhecimento na sala de aula com a mediação do professor.

A Tabela 6 (p. 61) apresenta as respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?”. Avaliando essa tabela, verificamos que as construções teóricas individuais dos estudantes apresentam concordância de que são necessários conhecimentos de química analítica para determinar a composição do iogurte, entretanto muitos alunos mencionam as análises químicas e físico-químicas de alimentos, que já são a aplicação dos conhecimentos de química analítica na química aplicada, a de alimentos. Desta forma, esperava-se que as respostas dos alunos contemplassem conhecimentos como gravimetria (princípio) ao invés de determinação de cinzas (análise de alimentos, cujo princípio de determinação é a gravimetria); titulometria ou titrimetria (princípio) ao invés de acidez (análise de alimentos, cujo princípio de determinação é a titulometria).

Na organização curricular do curso de Agroindústria do IFRS – *Campus* Erechim, o módulo II denominado de Ciências Químicas e de Alimentos é constituído das disciplinas Química analítica (carga horária de 40 horas), Química orgânica (carga horária de 40 horas), Química e microbiologia de alimentos (carga horária de 60 horas) e Bioquímica industrial (carga horária de 60 horas), conforme apresentado no Anexo IX. O conteúdo programático da disciplina de química analítica compreende: Amostragem e preparação de amostras para a análise qualitativa; Quantitativa clássica (análise gravimétrica e volumétrica) e Tópicos de análise instrumental aplicados para análises de águas e alimentos.

O aluno A10 (Gcomp 5N), foi o único que não apontou quais conhecimentos seriam necessários, os demais todos apontam para a necessidade de algum conhecimento, observa-se que esses apontamentos referem-se às aulas práticas realizadas no decorrer do curso, são termos listados que remetem as atividades desenvolvidas em aulas, sem a preocupação em formular respostas. Já o aluno A13 (Gcomp 4N), pontua na sua resposta vários conhecimentos do aprendizado de química analítica, como “titulação, instrumentos e vidrarias”, necessários para a determinação da composição do iogurte. Respostas similares foram observadas para

outros alunos (A02, A03, A07, A08, A11, A12, A15, A16, A17, A18, A19).

Contudo, o aluno A04 (Gcomp 2) refere-se “as análises químicas, análises microbiológicas, análises instrumentais” como conhecimento de química analítica necessário para determinação da composição do iogurte. Tal resposta sugere que os estudantes nem sempre entendem aquilo que os professores supõem que estejam ensinando, uma vez que as interpretações e representações individuais podem levar a uma outra leitura. Nesse caso, as análises microbiológicas são muito importantes para a análise da composição de alimentos, como o iogurte, mas não consiste em um conhecimento de química analítica.

Avaliando as sínteses grupais apresentadas na Tabela 6, constata-se que na maioria dos grupos formados ocorreram transformações nas construções grupais, indicando uma elaboração nas respostas, com exceção do grupo Gcomp 2, no qual se verificou uma fusão das respostas individuais. Os demais grupos organizaram e mencionaram a importância de se conhecer vidrarias, reagentes, equipamentos, métodos de análise. O Gcomp 1 cita o nome de um dos métodos para determinação de proteína (Kjeldahl) e o equipamento utilizado para determinação de cinzas e corrige um termo empregado pelo aluno A01 “dosometria” por “dosimetria”, mas sem nenhuma ligação com o contexto. Os grupos Gcomp 3N e Gcomp 4N, referem-se à necessidade de conhecer o tipo de amostra e técnicas de preparo.

O resultado acima exposto indica que a formação dos grupos permitiu que os seus componentes refletissem sobre o assunto e aplicassem o conhecimento para analisar e interpretação a situação problematizada na prancha apresentada, embora muitas das vezes sem a utilização da terminologia adequada. Contudo, em todas as respostas ficou evidente que as análises para composição do alimento necessitam de vários conhecimentos básicos de química, na concepção dos alunos.

Acredita-se que para uma apropriação de uma linguagem mais científica pelos alunos, é importante o papel do professor na adoção de uma alfabetização científica, uma vez que segundo Chassot (2003), a alfabetização científica em todos os níveis de ensino, proporciona ao aluno a apropriação da linguagem científica, facilitando a leitura do mundo onde vivem.

Após a realização do CHD (Tabela 6), verificou-se que o acesso às construções dos demais grupos permitiu uma visível complementação de ideias, como por exemplo o termo mencionado “plano de amostragem” pelos grupos Gcomp 3N, Gcomp 4N, Gcomp 5N, Gcomp 6N, que anteriormente foi citado pelos grupos Gcomp 3N e 4N. Comportamento similar foi verificado após intervenção do pesquisador, onde se verifica o aparecimento de informações não apresentadas nas etapas anteriores como: padronização de soluções (Gcomp 3N), limpeza de vidrarias utilizadas nas análise (Gcomp 1), e o termo “gravimetria” citados pelos grupos Gcomp 1 Gcomp 5N.

Após a intervenção do pesquisador (Tabela 6), os grupos mantiveram as ideias iniciais, mas as mesmas foram apresentadas reorganizadas e acrescidas de novas informações.

5.3.2 Amostragem

A colheita de amostras constitui a primeira fase da análise do produto. A colheita adequada da amostra, cercada de todas as precauções, viabilizará as condições corretas para o processo de análise; caso contrário, este processo será comprometido ou impossibilitado. A amostra deverá ser representativa do lote, estoque ou partida, em proporção adequada à quantidade do produto existente no local da colheita. Daí a necessidade de que a colheita seja previamente planejada, não só no que se refere à quantidade das amostras, mas também com relação à espécie do produto e aos parâmetros a serem analisados. Dentro do conceito fundamental de que a análise começa com a colheita da amostra, torna-se necessário que este

procedimento seja efetuado com todas as precauções necessárias por agente responsável que tenha recebido treinamento da parte tecnológica como na analítica (BRASIL, 2008).

Os erros na tomada de amostras conduzem a uma falsa representação da realidade, relativa à concentração dos nutrientes. Nessa operação, é necessária tanta atenção e cuidado quanto aqueles dispensados na marcha analítica em laboratório. A exatidão da análise está na estreita dependência da tomada da amostra, assim como do cuidado e habilidade da pessoa que a executa (CAMPOS *et al.*, 2004).

Segundo Campos *et al.* (2004), a preparação inicial da amostra consistirá em picagem, secagem parcial, trituração, peneiração e homogeneização, essa marcha deverá ser executada cuidadosamente com o intuito de evitar alterações no material original, dependendo do tipo de alimento, temos preparações com maior ou menor número de operações, assim o responsável pelo preparo da amostra para posterior análise, deverá conhecer princípios analíticos, para que as amostras possam ser analisadas por qualquer metodologia.

É essencial todo cuidado na coleta dessas amostras, pois os erros cometidos durante a amostragem não poderão ser corrigidos ou compensados, por mais cuidadosas que venham a ser as futuras análises. A manipulação da amostra até o momento de sua análise deverá ser tão cuidadosa quanto possível, para evitar alterações nos princípios nutritivos. A redução, ou confecção, de subamostras, é frequentemente a maior fonte de variação durante os procedimentos das análises subsequentes e deve ser conduzida por pessoa habilitada (SILVA; QUEIROZ, 2002).

Nesse sentido, os estudantes do presente estudo receberam individualmente duas pranchas (Anexo III) contendo quatro questões acerca da categoria teórica: amostragem de alimentos. Para contextualização das perguntas, apresentou-se na prancha 1 uma representação de um sistema de amostragem por quarteramento manual; e na prancha 2, equipamentos utilizados na amostragem de grãos e produtos armazenados em sacarias, e um esquema dos pontos de coletas de amostra de produtos armazenados em sacos e de produtos a granel acondicionados em um container, conforme Figuras 20, 21 e 22.

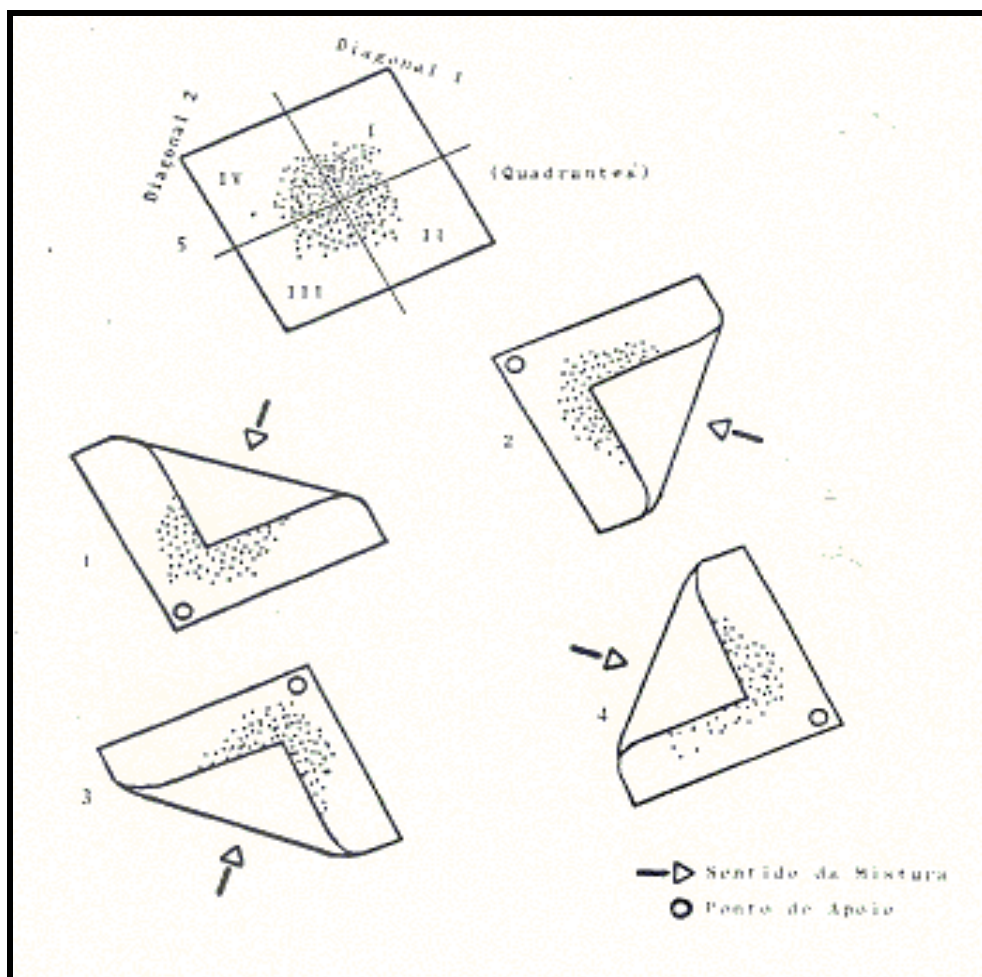


Figura 20. Sistema de quarteamento manual.
 Fonte: BRASIL (1998).

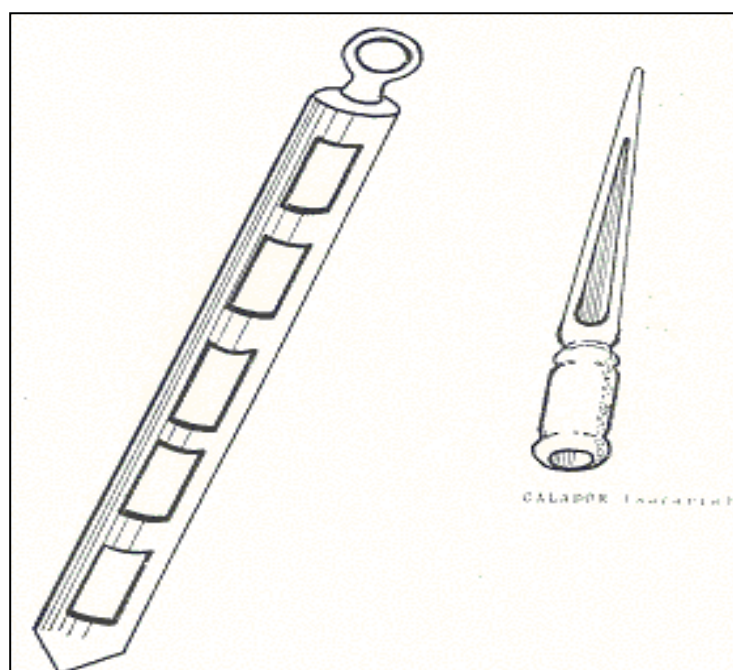


Figura 21. Instrumentos para amostragem: sonda de profundidade e calador.
 Fonte: BRASIL (1998).

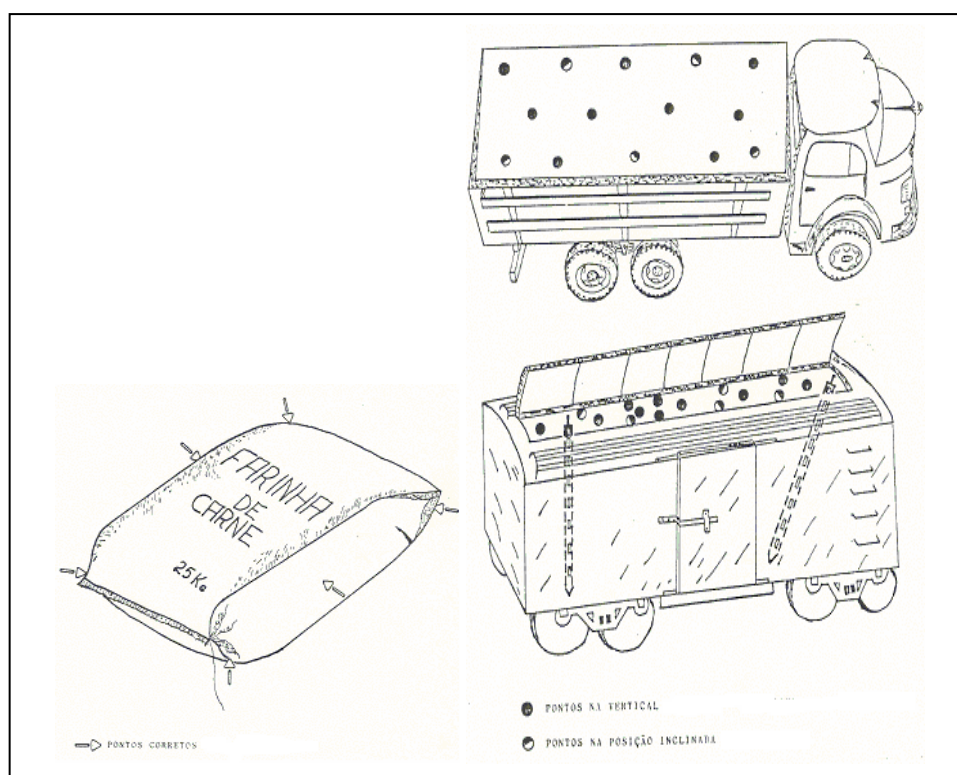


Figura 22. Pontos para amostragem.
 Fonte: BRASIL(1998).

A Tabela 7 (p. 66) apresenta as respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois

do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das Figuras 20, 21 e 22?”. Analisando-se essa tabela, verificamos que as construções teóricas individuais dos estudantes apresentavam componentes sobre as diversas formas de apresentação dos alimentos, necessitando de diferentes equipamentos para a realização da amostragem. A maioria dos estudantes mencionou técnicas de amostragem e a necessidade da amostra representar o todo, e que para determinado alimento é utilizado um instrumento de amostragem (A14, A12), e o aluno A12 (Gam 5N) mencionando a aplicação da estatística aliada ao processo de amostragem.

Observamos as respostas dos alunos (A07, A20, A17, A21, A23) que mencionavam a necessidade de conhecer as técnicas de análise e equipamentos e vidrarias de laboratório sendo necessários para a realização do processo de amostragem, subentendendo-se que as figuras apresentadas dizem respeito à amostragem.

Já para os alunos A03 e A05, ambos do Gam 1, as construções individuais foram bastante confusas e evasivas, citando termos como “dobradura, helermaia⁵, pipetas”, de forma desconexa, indicando que as figuras apresentadas nas pranchas não lhes são familiares, assim como para o aluno A19 (Gam 3N), que não respondeu a questão. Acredita-se que esses alunos não tiveram contato prévio com o tema “amostragem”, uma vez que os alunos não foram capazes de reconhecer a técnica do quarteamento apresentada na Figura 19, bem como as demais figuras integrantes da prancha de amostragem.

Avaliando as sínteses grupais apresentadas na Tabela 7, constata-se que os grupos 3N, 4N, 5N e 6N (Noturno) apresentavam familiaridade e domínio sobre o tema, apresentando respostas mais elaboradas e coerentes, apesar de um dos integrantes do Gam 3N que (A19) não ter respondido ao questionamento. Percebe-se que as ideias foram colocadas de forma clara e pontual por esses grupos.

Após a realização do CHD (Tabela 7), verificou-se que o acesso às construções dos demais grupos não permitiu uma visível complementação de ideias, principalmente do grupo Gam 1, que não apresentou conhecimento do tema. Nos grupos do turno da noite também não se verificou acréscimos significativos, com exceção do grupo Gam 5N que menciona plano de amostragem e legislação. Acredita-se que tal comportamento se deva a homogeneidade das construções elaboradas pelos grupos, acerca do tema amostragem.

Após a intervenção do pesquisador (Tabela 7), verificou-se o aparecimento de pouca ou nenhuma informação nova nas construções grupais elaboradas. Alguns grupos, como o grupo Gam 4N faz a relação das técnicas utilizadas na química analítica com as técnicas utilizadas para análise de alimentos, e o grupo Gam 2, descreve os equipamentos das figuras e suas aplicações.

A Tabela 8 (p. 71) apresenta as respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “Qual a finalidade deste procedimento?” Ao analisarmos essa tabela, verificamos que as construções teóricas

⁵ Helermaia. A grafia correta é erlenmeyer em homenagem ao seu inventor o químico alemão Emil Erlenmeyer. Recipiente de laboratório confeccionado de materiais como vidro, plástico, policarbonato ou polipropileno transparente, é ideal para armazenar e misturar produtos e soluções, cultivo de organismos e tecidos e predominantemente usado em titulações. Sua parede em forma de cone invertido evita que o líquido em seu interior espirre para fora.

individuais dos estudantes apresentam termos que remetem à qualidade do produto (alunos A06, A13, A14 e A23), indicando as análises de controle de qualidade realizadas em plataformas de recebimentos. Os demais alunos mencionaram a retirada de amostras representativas, preservando a sua identidade para posterior análise.

Pelas respostas individuais apresentadas na Tabela 8 pelos alunos do grupo Gam1 (A02, A03, A05 e A07), confirma-se que o tema de “amostragem” tratado na prancha não era de conhecimento dos mesmos, uma vez que as respostas emitidas sugerem procedimentos relacionados à embalagem e proteção do produto, possivelmente devido a uma tentativa de interpretação da Figura 20. Ressalta-se que durante a aplicação da metodologia, não houve nenhum tipo de questionamento por parte desses alunos, e estes tampouco explicitaram a falta de conhecimento do assunto, talvez por constrangimento perante os demais alunos. Verificou-se o mesmo comportamento para os alunos A20 (Gam2), A21(Gam 4N) e A11 (Gam 6N).

O resultado descrito no parágrafo anterior sugere que a utilização de métodos projetivos de entrevista, com a utilização de um estímulo, no nosso caso figuras, é uma ferramenta muito importante no auxílio da problematização, mas que pode levar o discente a um comportamento de “adivinhação” da situação problema apresentada. Além disso, salienta-se que para o êxito da metodologia interativa, é imprescindível a antecipação sobre o tema, bem como a heterogeneidade do grupo para que ocorra a construção do conhecimento.

Avaliando as sínteses grupais apresentadas na Tabela 8, verifica-se que o grupo Gam 2 construiu uma síntese contextualizada, introduzindo a resposta individual do aluno A20, que originalmente não correspondia ao questionamento formulado. O mesmo foi verificado no grupo Gam 4N, com a resposta individual do aluno A21.

Após a realização do CHD (Tabela 8), verificou-se que o grupo Gam 1 não modificou sua construção inicial e os grupos Gam 5N e 6N adotaram idéias de outros grupos, mas não conseguiram estabelecer uma conexão entre as mesmas, não ocorrendo a produção de um texto coeso e sim, uma apresentação de respostas soltas.

Após a intervenção do pesquisador, verificou-se uma complementação das respostas dos grupos Gam 2, Gam 4N e Gam 6N, com a introdução de conceitos importantes relacionados a amostragem, como homogeneidade e uniformidade.

A Tabela 9 (p. 75) apresenta as respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “Em que tipo de alimento pode ser realizado?” Ao analisarmos esta tabela, verificamos que as construções teóricas individuais dos estudantes apresentam exemplos de todo tipo de alimentos, indicando a possibilidade do procedimento de amostragem ser efetuado em qualquer material. Alguns alunos, não construíram suas respostas em função das figuras apresentadas na prancha, mencionando produtos enlatados aluno A01 (Gam 2), o aluno A19 (Gam 3N) citando batata e pão e os alunos A13 e A22 que mencionam frutas.

Verificamos que a formulação das questões é fundamental, na utilização da metodologia interativa. Nesse processo o aluno constrói o conhecimento a partir da sua vivência, então se as questões devem ser formuladas de maneira clara e objetiva, para que os alunos fiquem focados no tema, diminuindo o risco de divagações e conseqüentemente a respostas inadequadas que não contribuem para a efetiva aprendizagem, como verificamos na questão da Tabela 9 que não faz referência as figuras apresentadas na prancha o que proporcionou a ampliação do foco, prejudicando o desenvolvimento do trabalho.

Observamos que a resposta do aluno A05 (Gam 5N) inclui uma característica dos alimentos – atividade de água – como condição para que um alimento possa ser amostrado. Com relação ao processo de quarteamento, verificamos que os alunos A17 (Gam 4N) e A11 (Gam 6N), mencionam como processo de homogeneização, pesagem.

Avaliando as sínteses grupais apresentadas na Tabela 9, observa-se que a construção coletiva foi realizada, citando apenas os tipos de alimentos em que seria possível realizar esse procedimento – Gam 1, Gam 3N e Gam 5N. Os demais definiram a aplicação individual de cada figura.

Após a realização do CHD (Tabela 9), verificou-se que mesmo com o acesso às construções dos demais grupos não houve alterações em suas sínteses, com exceção do grupo Gam 3N que reconstruiu a resposta. Após intervenção do pesquisador, um grupo somente reconstruiu sua síntese, o Gam 3N, que reconstruiu a definição do quarteamento, apesar de manter a ideia original. Observa-se que as respostas foram muito similares o que resultou em pouca ou nenhuma alteração nas respostas.

Pelos resultados apresentado na Tabela 9, pode-se verificar que a utilização das ilustrações na forma de entrevista projetiva, se constitui no presente trabalho como um importante recurso da metodologia interativa, uma vez que permitiu aos alunos fazerem associações e conseqüentemente, construções sobre a adequação da utilização dos equipamentos das figuras (20, 21 e 22) ao estado físico dos alimentos em que podem ser empregados.

A Tabela 10 (p. 79) apresenta a última questão acerca da categoria teórica amostragem de alimentos, com as respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “Qual a importância deste procedimento para análise de alimentos?” Ao analisarmos esta tabela, verificamos que muitos alunos (A01, A02, A03, A05, A07, A11, A13 e A19) apresentaram dificuldades em definir a importância do procedimento de amostragem para a análise de alimentos.

Como já verificado nos questionamentos anteriores sobre amostragem, apresentados nas Tabelas 7 e 8, a utilização da metodologia interativa não contribuiu para as reformulações das sínteses individuais ou coletivas do grupo Gam 1.

Por outro lado, verifica-se que com exceção do Gam 1, os demais grupos apresentaram em suas sínteses coletivas depois do CHD e da intervenção do pesquisador, a capacidade de transformação, onde conceitos e terminologias apreendidas foram manuseadas de forma a adequar o conhecimento à tarefa problematizada.

Tabela 5. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “Para a elaboração da rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?”

Grupo 1				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A01	<i>Análises químicas do tipo determinação de gordura, proteína, sais, vitaminas.</i>	<i>Análises químicas do tipo determinação de gordura, valor calórico, proteína, umidade, carboidratos, sódio, cálcio, vitaminas, ferro.</i>	<i>Análises químicas para determinação de valor calórico, gordura, proteína, sódio, carboidrato, cálcio, vitaminas, sais, ferro.</i>	<i>Análises químicas para determinar valor calórico, teor de sais, fibras, gordura, proteína, carboidratos, umidade, ferro.</i>
A02	<i>Titulação de proteína, mufla determinação de cinzas, umidade, carboidratos, gordura, vitaminas.</i>			
A06	<i>Valor calórico. Determinação da quantidade de proteína. Quantidade de sódio. Quantidade de carboidrato. Quantidade de cálcio. Quantidade de vitaminas. Quantidade de sais. Quantidade de ferro.</i>			
Grupo 2				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A07	<i>Realizar análises químicas analíticas</i>	<i>As análises devem ser realizadas</i>	<i>Devem ser analisadas as</i>	<i>O método analítico em</i>

A04	<i>Devem ser analisadas as quantidades de proteína, vitaminas, valor nutricional que esse iogurte irá ter.</i>	<i>através de quantidades de proteínas, vitaminas, valor nutricional, carboidratos ou açúcares, entre outros, realizadas através de análises químicas.</i>	<i>quantidades de proteínas, vitaminas, valor nutricional, carboidrato ou açúcar, entre os outros como gordura, ferro, umidade, sódio, cálcio, que são de extrema importância na composição de um iogurte.</i>	<i>rotulagem nutricional é indispensável, para a determinação das quantidades de proteína, vitaminas, valor nutricional, carboidrato ou açúcar, ferro, gordura trans e saturada, cálcio, sódio são de rotulagem nutricional de um alimento.</i>
A05	<i>Carboidratos, proteínas, vitaminas, açúcares, valor calórico, análises químicas.</i>			
A03	<i>Devem ser realizadas análises químicas; para ver a composição de cada ingrediente visto como proteína, vitaminas, (açúcar) carboidratos.</i>			
Grupo 3N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A09	<i>Teores de gordura, (lipídios), proteína, sais carboidratos.</i>	<i>Teores de gordura, proteína, carboidrato e sais minerais.</i>	<i>Deve ser analisado o teor de proteínas, carboidratos, gorduras, pH e ácidos cinzas.</i>	<i>Deve ser analisado e quantificado os teores de carboidratos (açúcar, lactose, frutose, sacarose, glicose). Gordura total, trans, saturada, insaturada. Proteínas, Fibra alimentar, sais minerais (ferro, sódio, cálcio,...)</i>
A15	<i>Proteínas, gordura, cinzas, carboidratos no mínimo.</i>			
A14	<i>Leite, acidez, proteína. Titulação.</i>			
Grupo 4N				

Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A18	<i>Análise de cinzas, quantidade de sólidos, análise de proteína por titulação, análise de gordura pelo processo de digestão.</i>	<i>Quantidade de açúcar, carboidratos, titulação em proteínas, teor de cinzas, teor de gordura, teor de umidade do produto, pH, acidez, teor de fibras.</i>	<i>Cinzas para determinar sais minerais e sólidos em geral, teor de proteína em titulações, teor de gordura, teor de acidez, pH, carboidratos, teor de extrato seco desengordurados, teor de sólidos solúveis, teor de umidade, teor de açúcar de um determinado produto, teor de fibras do alimento.</i>	<i>Determinar o teor de cinzas para minerais, digestão, destilação e titulação para determinar proteínas, gorduras, teor de carboidratos, determinar atividade de água do produto, teor de fibras onde um aparelho que simula a digestão.</i>
A16	<i>Análises de proteína, cinzas, gordura, pH.</i>			
A13	<i>Análise de pH do produto, determinar teor de proteína, gordura, sólidos em geral, pesagem do produto, acidez do produto.</i>			
Grupo 5N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A08	<i>Análises de pH, análise de acidez, determinação de proteína, gordura.</i>	<i>Análises físico-químicas, como: teor de gordura, proteína, cinzas, análise de sais, extrato seco desengordurado, acidez, pH, teor de sólidos solúveis, umidade.</i>	<i>Análises físico-químicas. Análise proteína. Análise de cinzas. Análise de sais. Extrato seco, desengordurado ou total. Acidez. pH. Análise de teor</i>	<i>Análises físico-químicas. Proteína (titulação, digestão). Análise de cinzas. Análise de sais. Determinação de fibra alimentar. Teor de sólidos</i>
A17	<i>Análises físico-químicas, teor de gordura, de proteína, cinzas, extrato seco desengordurado, análise de sais, acidez.</i>			

A10	<i>Análises de pH, acidez, teor de gordura, proteína.</i>		<i>de sólidos solúveis em grau Brix. Umidade.</i>	<i>solúveis em graus Brix (carboidratos, amido, glicose).</i>
Grupo 6N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A12	<i>Análise de quantidade de gordura, carboidratos, cinzas, titulação de acidez, medir o valor do pH.</i>	<i>Análises em laboratório. Análise de gordura. Análise de carboidratos. Análise de cinzas. Análise de proteína. Análise de acidez. Análise de lipídeos. Análise de sais minerais.</i>	<i>Análises em laboratório. Análise de gordura. Análise de carboidratos. Análise de cinzas. Análise de proteína. Análise de acidez. Análise de lipídeos. Análise de sais minerais. Análise de umidade. Análise de sólidos solúveis. Análise de extrato seco desengordurado.</i>	<i>Análise de gordura. Análise de carboidratos (amido, sacarose). Análise de cinzas (sais). Análise de proteína (digestão, destilação e titulação). Análise de umidade. Análise de sólidos solúveis. Análise de extrato seco desengordurado.</i>
A11	<i>Deve-se realizar a análise para medir o teor de gordura, proteína, sais minerais, lactose, acidez, carboidratos, umidade, sólidos solúveis, extrato seco desengordurado.</i>			
A19	<i>Análises em laboratório. Análise de cinzas. Análise de carboidratos. Análise de gordura. Análise de proteína. Análise de lipídios. Todos os métodos citados acima devem ter uma boa preparação de amostra.</i>			

Tabela 6. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?”

Grupo 1				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A01	<i>Sim. Dosometria.</i>	<i>Sim. Conhecimento em instrumentos de medição, soluções que podem ser utilizadas, reagentes, balanças, métodos de análises. Titulação, através do Método Kjehdal para proteína. Mufla, para determinar cinzas (sais). Dosimetria.</i>	<i>Sim. Quantificação de proteína através do método Kjehdal, mufla para determinar teor de sais minerais, dessecador para determinar umidade. É necessário conhecer equipamentos, soluções, reagentes e procedimentos.</i>	<i>Sim. Determinação de proteína (Nitrogênio), através do método Kjehdal, titulação, gravimetria que é a diferença de peso que quantifica gordura. Colorimetria, mufla para determinar teor de sais minerais, dessecador e balança para determinar umidade. É necessário conhecer equipamentos, soluções reagentes e o procedimento certo, ter cuidado com as amostras, após utilizar equipamentos, lavá-los muito bem e enxaguar com água destilada. Saber o método mais correto a utilizar para</i>
A02	<i>Sim. Conhecer instrumentos de medição, soluções que podem ser utilizadas. Métodos para análise.</i>			
A06	<i>Sim. Método de quantificação da proteína. Mufla para quantificar sais minerais.</i>			

				<i>cada procedimento.</i>
Grupo 2				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A07	<i>Sim. Química analítica instrumental.</i>	<i>Sim: São necessárias análises químicas, análises microbiológicas, análise sensorial e análise instrumental.</i>	<i>Sim; pelas análises de química, análises microbiológicas, análise instrumentais entre outros, como aspecto gravimetria, instrumentos de medição, soluções onde se pode utilizar reagentes, balanças, métodos para se analisar cada componente a ser adicionado ao produto.</i>	<i>Sim, análise quantitativa, instrumental.</i>
A04	<i>Sim. Análises químicas, análises microbiológicas, análises instrumentais.</i>			
A05	<i>Sim. Determinação de proteínas, açúcares, vitaminas. Quantificação de açúcares e valor calórico.</i>			
A03	<i>Sim. Pois necessita de equipamentos laboratoriais feito através de análise química para saber a porcentagem de cada ingrediente.</i>			
Grupo 3N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A09	<i>Teores de gordura, (lipídios), proteína, sais</i>	<i>Sim. Conhecimento em vidrarias</i>	<i>Sim, são necessários</i>	<i>Preparar e padronizar as</i>

	<i>carboidratos.</i>	<i>e de equipamentos de laboratórios, assim como técnica e prática para fazer titulações técnica para preparar amostras.</i>	<i>conhecimentos e técnicas para preparar amostras para usar equipamentos, vidrarias e prática para fazer titulação e cálculos.</i>	<i>soluções, preparar equipamentos, amostras reagentes. Conhecer técnica para cada tipo de análise as etapas, como na análise de proteína, onde tem etapa de digestão, destilação e titulação. Prática para saber o ponto de virada para titulação.</i>
A15	<i>Sim, são necessárias técnicas para preparar as amostras, e para usar os equipamentos, assim como técnica e prática para fazer titulação para determinar proteínas ou qualquer outra técnica.</i>			
A14	<i>Acidez, proteína, carboidrato.</i>			
Grupo 4N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A18	<i>Sim. Devemos conhecer os procedimentos para cada análise, conhecer os equipamentos que serão usados e suas funcionalidades.</i>	<i>Sim, devemos conhecer os procedimentos e ou métodos para cada análise, conhecer os equipamentos a serem usados para cada tipo de amostra/ análise e suas funcionalidades, como exemplo saber o ponto da titulação.</i>	<i>Sim, para determinar índice de refração, densidade, destilação, titulação como realizar a análise, cálculos de química, os reagentes, conhecimentos de como preparar uma amostra para ser analisada, conhecimentos dos instrumentos do laboratório e como e para que devem ser utilizados.</i>	<i>Sim, devemos conhecer os procedimentos e os métodos utilizados para determinar o índice de refração, densidade, titulação, destilação, como realizar a análise, cálculos de química, conhecer os reagentes, conhecer os instrumentos do laboratório e como e para</i>
A16	<i>Devemos conhecer os equipamentos, os métodos das análises e as vidrarias para realizar as respectivas análises.</i>			
A13	<i>Sim, de pesagem para a preparação da amostra, saber o ponto de titulação do produto, e os instrumentos usados como</i>			

	<i>vidrarias, métodos, isto vem da aprendizagem da química analítica.</i>			<i>que devem ser utilizados.</i>
Grupo 5N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A08	<i>Sim, pHmetro para determinar pH, conhecimento em vidrarias e análises laboratoriais.</i>	<i>Sim, são necessários conhecimentos de química analítica, equipamentos, vidraria, reagentes, soluções, elementos químicos, métodos utilizados para análise, cálculos de química.</i>	<i>Sim, são necessários conhecimentos de plano de amostragem preparação da amostra, vidrarias, equipamentos, técnicas da análise como ponto de viragem da titulação, reagentes, soluções, cálculos, métodos utilizados para análise, elementos químicos.</i>	<i>Sim, são necessários conhecimentos de plano de amostragem, preparação das amostras vidrarias equipamentos, técnicas de análise do ponto de viragem da titulação, reagentes, soluções, cálculos, elementos químicos, gravimetria, métodos utilizados para análise.</i>
A17	<i>Sim, para se determinar a composição químico-física do iogurte se faz análises com equipamentos de laboratório. Utilizam-se reagentes, é necessário ter conhecimento de vidraria e métodos utilizados nas análises, são esses conhecimentos da química analítica.</i>			
A10	<i>Sim.</i>			
Grupo 6N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador

A12	<i>Sim, a formulação de reagentes, pipetar, conhecer as vidrarias, saber quais compostos químicos formam o iogurte. Por exemplo, que a proteína tem nitrogênio na sua molécula, dá noção de como devo realizar a análise de sua quantidade presente no mesmo.</i>	<i>Sim. Formulação de reagentes, pipetar, conhecer as vidrarias, saber quais compostos formam o iogurte. Por exemplo, que a proteína tem nitrogênio na sua molécula, dá noção de como devo realizar a análise de sua quantidade presente no mesmo. Saber utilizar os métodos de maneira correta, conhecer titulação, índice de refração, densidade, destilação.</i>	<i>Sim. Técnica para preparar amostras, formulação de reagentes, pipetar, conhecimento de vidrarias, saber quais compostos formam o iogurte. Por exemplo, que a proteína tem nitrogênio na sua molécula, dá noção de como deve-se realizar a análise de sua quantidade presente no mesmo. Saber utilizar os métodos de maneira correta, conhecer titulação, índice de refração, densidade, destilação.</i>	<i>Sim. Técnica para preparar amostras, formulação de reagentes, pipetar, conhecimento de vidrarias, saber quais compostos formam o iogurte. Por exemplo, que a proteína tem nitrogênio na sua molécula, dá noção de como deve-se realizar a análise de sua quantidade presente no mesmo. Saber utilizar os métodos de maneira correta, conhecer titulação, índice de refração, densidade, destilação.</i>
A11	<i>Sim. Conhecimentos sobre a titulação, índice de refração, densidade, entre outros.</i>			
A19	<i>Sim. Ter conhecimento em vidrarias de laboratório, saber utilizar os métodos de maneira correta, de análise de certos componentes do alimento. Usa-se bastante também a titulação. Destilação.</i>			

Tabela 7. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “a) Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das figuras 20, 21 e 22?”

Gam 1				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A02	<i>Diâmetro, densidade, volume. Equipamentos laboratoriais. Granulometria</i>	<p><i>Granulometria: para uma melhor distribuição de equipamentos e métodos para a realização de análises; Homogeneidade: para maior confiabilidade e credibilidade da amostra. Os instrumentos deverão ser adequados para cada caso das amostras. Deve ter conhecimentos dos instrumentos (equipamentos) antes de manusear. Verificar fator de densidade, volume e diâmetro.</i></p>	<p><i>Granulometria: para uma melhor distribuição de equipamentos e métodos para a realização de análises; Homogeneidade: para maior confiabilidade e credibilidade da amostra. Os instrumentos deverão ser adequados para cada caso das amostras. Deve ter conhecimentos dos instrumentos (equipamentos) antes de manusear. Verificar fator de densidade, volume e diâmetro.</i></p>	<p><i>Granulometria: para uma melhor distribuição de equipamentos e métodos para a realização de análises; Homogeneidade: para maior confiabilidade e credibilidade da amostra. Os instrumentos deverão ser adequados para cada caso das amostras. Deve ter conhecimentos dos instrumentos (equipamentos) antes de manusear. Verificar fator de densidade, volume e diâmetro. Deve se conhecer a quantidade de amostra adequada para obter resultados com exatidão.</i></p>
A03	<i>São necessários instrumentos apropriados para cada caso com, por exemplo, em química analítica estudamos, visto também conceitos aprofundando antes das experiências o material utilizado deveria ser apropriado de material resistente como por exemplo o Helermaia*, pipetas e principal ao ver amostras pela densidade, granulometria, dobragem.</i>			
A07	<i>Granulometria é necessário fazer análises de alimentos com a medida dos grânulos pode se destinar o equipamento e o método para se fazer uma análise em laboratório. A homogeneização é necessária no produto para que o resultado tenha uma maior credibilidade. Assim como os fatores pH, umidade relativa, também influenciam num resultado mais exato e confiável.</i>			
A05	<i>Conhecer os equipamentos de laboratório; a maneira a ser executada a dobradura; nomes técnicos dos equipamentos, cuidado sempre ao manipular; segurança; granulometria.</i>			
Gam 2				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal –	Alteração grupal 1	Alteração grupal 2

		Antes do CHD	Depois do CHD	Após intervenção do pesquisador
A01	<i>Técnicas de amostragem e instrumentos para realizá-las.</i>	<i>Técnicas de amostragem e os instrumentos para realizá-las. Conhecimento das fórmulas de análise dos itens de interesse como umidade, impurezas, demonstração dos equipamentos a serem utilizados em cada tipo de produto e a forma que estes se apresentam.</i>	<i>Técnicas de amostragem e os instrumentos para realizá-las. Conhecimento das fórmulas de análise dos itens de interesse como umidade, impurezas, demonstração dos equipamentos a serem utilizados em cada tipo de produto e a forma que estes se apresentam. A resposta do grupo 1 está em linguagem mais técnica</i>	<i>Complemento: Quarteador - utilizado para quartear amostra. Calador - para coletar produtos ensacados. Sonda - para coletar em cargas a granel. Equipamentos utilizados em grãos e farinhas, produtos secos. Conhecimento de análise de pH, umidade, densidade, impurezas.</i>
A20	<i>Conhecimento das formas de análise, dos itens a serem analisados, como umidade, impurezas, equipamentos a serem utilizados para cada tipo de produto e em que forma eles estão sendo apresentados. Identificar possíveis substâncias indesejadas.</i>			
A06	<i>Conhecimento de técnicas de amostragem: umidade, pH, acidez, por exemplo.</i>			
Gam 3N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A15	<i>Conhecimentos de técnicas e planos de amostragem homogeneização da amostra, reduzindo seu tamanho e equipamentos adequados para cada técnica com objetivo de conseguir uma amostra o mais homogênea possível representante de um todo.</i>	<i>Plano de amostragem, técnicas e equipamentos adequados para cada produto, com o objetivo que conseguir uma amostra mais homogênea possível para análise.</i>	<i>Plano de amostragem, técnicas e equipamentos adequados para cada produto, com o objetivo que conseguir uma amostra mais homogênea possível para análise. Conhecimentos de instrumentos, equipamentos, vidrarias e métodos a serem utilizados para cada tipo de alimento.</i>	<i>Plano de amostragem, conhecimentos de como fazer uma boa amostragem sem danificar a amostra e nem seu representante de como conservar esta amostra para representar a realidade de um todo. Também conhecimentos de técnicas, equipamentos e métodos adequados para cada tipo de alimento.</i>
A19				
Gam 4N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do

				pesquisador
A17	<i>É necessário que se conheça como se faz amostragem, a coleta antes do produto chegar ao laboratório para análise. Quais são as análises feitas em cada produto, que material e método se utiliza, armazenamento da amostra, qual o procedimento.</i>			
A21	<i>São necessários ter um pouco de conhecimento em laboratório, para medir o teor proteínas, sais cinza, acidez. Para isso é preciso coletar várias amostras, sendo se for um caminhão de milho você vai coletar com sonda podendo ter amostras de várias partes em cima, meio e fundo.</i>	<i>São necessários conhecimentos de como se faz a coleta das amostras, que tipo de análise será feita para cada produto e qual o método utilizado para avaliar proteína, cinzas, carboidratos, por exemplo. As figuras representam como podem ser coletas das amostras e os equipamentos necessários para tal.</i>	<i>São necessários conhecimentos de como se faz a coleta das amostras, que tipo de análise será feita para cada produto e qual o método utilizado para avaliar proteína, cinzas, carboidratos, por exemplo. As figuras representam como podem ser coletas das amostras e os equipamentos necessários para tal. A utilização de materiais e métodos para análise do produto, procedimentos de coleta da amostra, que deverá ser uniforme.</i>	<i>Os conhecimentos da utilização dos materiais, métodos, técnicas, e equipamentos da análise de alimentos que são muito parecidos com a química analítica, são conhecimentos de como se faz uma amostragem representativa do todo.</i>
A14	<i>Figura 1 nos mostra de como devemos homogeneizar amostras de produtos que estão na forma de pó e reduzi-los para se ter uma idéia representativa de um todo. Figura 2 mostra diferentes equipamentos usados para coletar amostras dos grãos de caminhões (sonda) e em sacos (calador). Figura 3 nos indica os locais e formas (maneiras) de como as amostras devem ser colhidas seja em sacos, caminhões ou containers.</i>			
Gam 5N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A12	<i>Para realizar análises em alimentos é preciso uma quantia pequena de amostra. Portanto, tendo a estatística como aliada no processo de amostragem, saberemos qual a</i>	<i>Como preparar uma amostra para análise, pesagem, coleta.</i>	<i>Como preparar a amostra para análise, que tipo de análise será feita para cada produto e qual o método</i>	<i>Como preparar a amostra para a análise, pesagem, coleta do produto, que tipo de análise será feita para</i>

	<i>quantidade de amostra inicial a ser coletada, e a partir daí, no laboratório usando o processo de quarteamento teremos a amostra final para análise. A sonda retira a amostra inicial. Sendo assim, conhecimentos de química analítica são usados, como a pesagem.</i>		<i>utilizado; Plano de amostragem, técnicas e equipamentos a serem utilizados; Legislação; Pesagem, coleta da amostra.</i>	<i>cada alimento, qual método será utilizado e os equipamentos laboratoriais.</i>
A16	<i>Como preparar a amostra para fazer uma análise.</i>			
A13	<i>De como preparar uma amostra para o produto ser analisado, ou seja, preparação de amostras, os procedimentos para a coleta, quais os pontos de coleta do produto, como usar os equipamentos para ser feita a análise, quantidade de amostra necessária.</i>			
Gam 6N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A22	<i>Para cada tipo de alimento é necessário um tipo diferente de equipamento diferenciado devido à forma da amostra (tamanho, espessura, pó ou grãos maiores).</i>			
A11	<i>Para o entendimento das figuras 1,2 e 3 é necessário muita atenção, saber definir uma mistura, uma homogeneização, realizar uma coleta de amostragem que abrange num todo o material a ser analisado.</i>	<i>Deve-se ter conhecimentos sobre instrumentos, legislações, técnicas ou métodos a serem utilizados.</i>	<i>Como preparar uma amostra para análise, deve-se ter conhecimento sobre os equipamentos, legislação, técnicas e métodos.</i>	<i>Deve-se ter conhecimentos sobre instrumentos, legislações, técnicas ou métodos a serem utilizados.</i>
A23	<i>Deve-se ter conhecimento de instrumentos a serem utilizados em laboratório; realização de como proceder ao avaliar amostragens ou seja ter conhecimento sobre quantidade a ser analisada, técnica ou método que se</i>			

	<i>utilizará para realizar o teste. Também considero importante ter treinamento sobre legislação pertinente sobre os tipos de procedimentos realizados em laboratório.</i>			
--	--	--	--	--

Tabela 8. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “b) Qual a finalidade deste procedimento?”

Gam 1				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A02	<i>Para fabricação do produto, criar embalagem, ver espaço ocupado quando no transporte. Desenvolvimento de um produto. Para melhor ocupação do produto.</i>	<i>Possui a finalidade de saber qual a real qualidade do produto, acondicionamento adequado, segurança do produto, avaliando pH, umidade, impureza do alimento.</i>	<i>Possui a finalidade de saber qual a real qualidade do produto, acondicionamento adequado, segurança do produto, avaliando pH, umidade, impureza do alimento.</i>	<i>Saber qual a real qualidade do produto ou matéria-prima com a qual está se manipulando. Além disso, pode-se identificar vários outros aspectos indesejáveis ou não na formulação de um alimento como contaminantes, valor nutricional etc. mesmo sendo variável</i>
A03	<i>Possui uma finalidade de adquirir bom desenvolvimento no mercado, com boa distribuição do alimento, boa estocagem, material resistente da embalagem para que o consumidor ao adquirir possua boa aparência de compra.</i>			
A07	<i>Saber qual a real qualidade do produto ou matéria-prima com a qual está se manipulando. Além disso, pode-se identificar vários outros aspectos indesejáveis ou não na formulação de um alimento como contaminantes, valor nutricional etc. mesmo sendo variável o tamanho das amostras.</i>			
A05	<i>Encaminhar a amostra com segurança sem possíveis riscos de contaminação; segurança do produto; acondicionamento adequado.</i>			
Gam 2				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A01	<i>Retirar amostras de diversos pontos e a partir destas analisar os alimentos, fazendo</i>	<i>Determinar a partir de pequenas amostras coletadas em diversos</i>	<i>Determinar a partir de pequenas amostras coletadas</i>	<i>Determinar a partir de pequenas amostras coletadas</i>

	<i>uma média do todo. Se não pegar um geral a análise pode sair errada e ir para o mercado um produto contaminado o qual pode trazer problemas para o produtor e para o consumidor.</i>	<i>pontos se o produto está apto para os processamentos seguintes. Analisar fazendo uma média das amostras se o produto será aprovado ou reprovado para consumo. Através de amostras se obtém informações sobre a qualidade do produto.</i>	<i>em diversos pontos se o produto está apto para os processamentos seguintes. Analisar fazendo uma média das amostras se o produto será aprovado ou reprovado para consumo. Através de amostras se obtém informações sobre a qualidade do produto.</i>	<i>em diversos pontos se o produto está apto para os processamentos seguintes. Analisar fazendo uma média das amostras se o produto será aprovado ou reprovado para consumo. Através de amostras se obtém informações sobre a qualidade do produto. Determinar com exatidão a análise de resultados a partir de uma pequena amostra se o alimento é recomendável ao consumo e se o mesmo é seguro.</i>
A20	<i>Determinar se o produto estará apto para os processamentos seguintes, direcionar seu destino, aprovar ou reprovado seu consumo.</i>			
A06	<i>A partir de análise de uma pequena amostra tem-se informação da qualidade total do produto.</i>			
Gam 3N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A15	<i>Coletar amostras de alimentos ou produtos homogêneos e representantes de um todo para análises posteriores.</i>	<i>Coletar amostras homogeneizadas de algum produto para análise posterior. Sendo feita desta forma, o resultado será menos variável e representaria o todo.</i>	<i>Coletar amostras homogeneizadas de algum produto para análise posterior físico-química e microbiológica. Sendo feita desta forma o resultado será menos variável e representará um todo.</i>	<i>Procurar fazer uma amostra homogênea, representante da realidade a qual vai se determinar a qualidade de uma análise física, química ou microbiologia.</i>
A19	<i>Retirar amostras homogeneizadas de algum produto, para fazer análises laboratoriais. Sendo feita dessa forma, a análise sairá de maneira mais correta.</i>			
Gam 4N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A17	<i>A finalidade deste procedimento é conseguir</i>	<i>A amostragem é maneira que se</i>	<i>Ser a representação em</i>	<i>A finalidade é representar</i>

	<i>representar o todo (grande quantidade) numa pequena quantidade que seria a amostra. A amostra deve representar aquele produto em seu todo, por isso devo coletar uma pequena quantidade do produto em vários pontos.</i>	<i>pode representar uma grande quantidade em algumas gramas para se ter idéia da qualidade do produto e de sua composição química (proteína, cinzas, lipídios, carboidratos).</i>	<i>pequena quantidade de uma grande quantidade, ex: amostra em gramas de uma quantidade de toneladas, no caso de grãos. Significa que você terá conhecimento de todo o produto através dessa pouca quantidade.</i>	<i>nesta amostra o todo de maneira bem homogênea e uniforme, que se tenha idéia das qualidades do produto ou defeitos e composição química física e microbiológica, utilizando a menor quantidade possível para se obter esses resultados.</i>
A21	<i>Para medir o teor de proteínas de sais, amido e cinza, acidez. Para ver se o produto pode ser de boa qualidade ou não.</i>			
A14	<i>Colheu amostras de um determinado produto para se ter uma idéia da qualidade em uma quantidade maior.</i>			
Gam 5N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A12	<i>Ter homogeneidade de amostras para análise</i>	<i>Analisar um determinado lote, homogeneidade da amostra, analisando com segurança e com baixo custo para a empresa.</i>	<i>Composição química; Resultado menos variável, resultado certo; Analisar um determinado lote, homogeneidade da amostra, analisando com segurança e com baixo custo para a empresa.</i>	<i>Analisar um determinado lote, homogeneidade da amostra, analisando com segurança e baixo custo para a empresa com resultados menos variáveis.</i>
A16	<i>Analisar um determinado lote de alimentos, com segurança, porém sem muitos custos para a empresa.</i>			
A13	<i>Coletar amostras corretamente para que a análise do produto tenha um resultado certo e então saber se o produto é ou não apto para o consumo.</i>			
Gam 6N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A22	<i>Retirar uma amostra significativa onde esta representa um todo, cuidando sempre para coletar as amostras do centro do pacote,</i>	<i>A finalidade é coletar amostras de diversas partes de um determinado produto e que</i>	<i>A finalidade é coletar amostras de diversas partes de um determinado produto e</i>	<i>A finalidade é coletar amostras de diversas partes de um determinado produto e</i>

	<i>caminhão ou outro meio onde está armazenado o alimento. Baixo custo para a empresa.</i>	<i>equivale a um todo, tendo por finalidade as análises físicas, químicas e microbiológicas da amostra a ser avaliada.</i>	<i>que equivale a um todo, tendo por finalidade as análises físicas, químicas e microbiológicas da amostra a ser avaliada. Baixo custo para a empresa, qualidade do produto e composição química.</i>	<i>que equivale a um todo, tendo por finalidade as análises físicas químicas e microbiológicas da amostra a ser avaliada. Portanto, baixando os custos para a empresa, definindo a qualidade do produto final e a composição química.</i>
A11	<i>Este procedimento tem por finalidade analisar os componentes químicos que fazem parte da composição nutricional de qualquer produto a ser analisado.</i>			
A23	<i>A finalidade dos procedimentos é coletar amostras de diversas "partes" ou "regiões", da amostra, ou seja, ter uma amostra homogênea e representativa que equivale a todo produto o qual deseja-se avaliar. Baixo custo para empresa. Qualidade produto; composição química.</i>			

Tabela 9. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “c) Em que tipo de alimento pode ser realizado?”

Gam 1				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A02	<i>Farinha de milho, trigo, soja.</i>	<i>Realizado para alimentos como grãos, pó, farinha.</i>	<i>Realizado para alimentos como grãos, pó, farinha.</i>	<i>Realizado para alimentos como grãos, pó, farinha, farelo, produtos secos em geral.</i>
A03	<i>Realizado para alimentos em pó, grãos, produtos de fáceis transportes, fáceis de por em embalagens.</i>			
A07	<i>Pela ilustração das figuras, os alimentos são grãos, então todos os grãos e seus derivados (farinha, farelo, etc) estão aptos para esse procedimento.</i>			
A05	<i>Alimento com pouca Aa.; não perecível; grãos, farinhas, cereais.</i>			
Gam 2				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A01	<i>Em alimentos in natura e os já processados e industrializados (latas de pêssego em calda)</i>	<i>Na figura 1 o método pode ser aplicado em alimentos em forma de farinhas, pós e moídos. Na figura 2 o calador pode ser utilizado para retirada de amostras em grãos ensacados e em pequenas quantidades a granel. Na figura 2 o equipamento sonda pode ser utilizado para coleta em alimentos em grãos a granel na</i>	<i>Na figura 1 o método pode ser aplicado em alimentos em forma de farinhas, pós e moídos. Na figura 2 o calador pode ser utilizado para retirada de amostras em grãos ensacados e em pequenas quantidades a granel. Na figura 2 o equipamento sonda pode ser utilizado para coleta em</i>	<i>Na figura 1 o método pode ser aplicado em alimentos em forma de farinhas, pós e moídos. Na figura 2 o calador pode ser utilizado para retirada de amostras em grãos ensacados e em pequenas quantidades a granel. Na figura 2 o equipamento sonda pode ser utilizado para coleta em</i>
A20	<i>Em cereais, como milho, trigo, soja.</i>			
A06	<i>figura 1: para alimentos em forma de farinhas, pós e alimentos moídos. Figura 2: calador é utilizado para amostra de grãos ensacados ou a granel. Figura 3: acredito que se use sonda para coleta de amostra de alimentos na forma líquida, leites por exemplo. Também em grãos a granel.</i>			

		<i>posição vertical e inclinada em vários pontos da carga.</i>	<i>alimentos em grãos a granel na posição vertical e inclinada em vários pontos da carga.</i>	<i>alimentos em grãos a granel na posição vertical e inclinada em vários pontos da carga. Pode ser realizado em grãos e pós.</i>
Gam 3N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A15	<i>A técnica 1 pode ser realizada em produtos secos como farinhas, pois grânulos finos, pequena quantidade. A técnica 2 pode ser usada para grão, farinhas a granel, na chegada de um a caminhão de soja por exemplo para descarregar no silo, esta técnica permite obter uma amostra de todo o produto sem tirá-lo do caminhão. A técnica 3, permite retirar amostras em produtos já embalados como farinhas empilhadas em estoque para verificação, obtendo amostras de vários pontos para representar o todo e fazer análises.</i>	<i>Alimentos secos, por exemplo: batata, pão, farinhas, etc...</i>	<i>O quarteamento pode ser utilizado para farinhas, pós, sal, fosfato, etc,... A sonda de profundidade pode ser usada para coletar amostras em uma grande quantidade de produto, conseguindo uma amostra uniforme de, por exemplo, em caminhão de grãos: soja, milho, trigo e também farinha.</i>	<i>O quarteamento é realizado para homogeneizar uma amostra e diminuir a quantidade de massa ainda sendo representativa da realidade e de um todo. A sonda de profundidade e o calador é usado para produtos a granel com o cuidado de não danificar a amostra.</i>
A19	<i>Alimentos secos, por exemplo: batata, pão, farinhas, etc...</i>			
Gam 4N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A17	<i>Pode ser realizado em alimentos sólidos, em pó, grãos, farinha. O quarteamento pode utilizar em farinha para misturar o produto. E a sonda em produtos a granel, com o grãos em containers ou em silos de</i>	<i>Pode ser realizados em alimentos de caráter sólido, como farinhas, grãos inteiros ou não, farelos e pós. O quarteamento pode ser utilizado para farinhas; sonda</i>	<i>Pode ser realizado em farinhas, grãos, pó e produtos de pequeno tamanho como frutas.</i>	<i>Pode ser em alimentos secos a granel ou ensacados, como farinha, pó e grãos.</i>

	<i>estocagem. O calador para produtos ensacados.</i>	<i>para produtos em grande quantidade como silos de estocagem de grãos, milho, ou soja e o calador para produtos já ensacados como farinha, farelo, milho.</i>		
A21	<i>Pode ser realizado em leite em pó, arroz farinha.</i>			
A14	<i>Grãos inteiros e moídos no saco da divisão quaternária. Soja, milho, farinha.</i>			
Gam 5N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A12	<i>Essa amostragem pode ser realizada em alimentos a granel secos, tais como: farinhas, grãos.</i>	<i>Grãos, alimentos em pó, frutas pequenas.</i>	<i>Caráter sólido; Alimentos secos; grãos; frutas pequenas.</i>	<i>Grãos, alimentos sólidos, secos e frutas pequenas.</i>
A16	<i>Grãos, alimentos em pó (farinhas, amidos em geral, erva-mate,...)</i>			
A13	<i>Grãos, farinhas, frutas, alimentos em pó, entre outras.</i>			
Gam 6N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A22	<i>Pós, farinhas, grãos, frutas, produtos a granel, produtos ensacados etc..</i>	<i>Quarteamento realizado para divisão e homogeneização de amostras como farinha, sal, fosfato. Sonda de profundidade e calador: para obter amostras de regiões diferentes de um mesmo produto que esta acondicionado em embalagens ou caminhão, são utilizados para todos os tipos de grãos.</i>	<i>Quarteamento realizado para divisão e homogeneização de amostras como farinha, sal, fosfato. Sonda de profundidade e calador: para obter amostras de regiões diferentes de um mesmo produto que esta acondicionado em embalagens ou caminhão, são utilizados para todo tipo</i>	<i>Quarteamento realizado para divisão e homogeneização de amostras como farinha, sal, fosfato. Sonda de profundidade e calador: para obter amostras de regiões diferentes de um mesmo produto que esta acondicionado em embalagens ou caminhão, ensacados, entre outros.</i>
A11	<i>O quarteamento pode ser utilizado, para a pesagem ou divisão de uma quantidade pequeníssima de um produto qualquer para ser analisado ou utilizado para efetuar uma homogeneização, por exemplo, para homogeneizar as diferentes partes ou regiões de uma embalagem de farinha, arroz, ração,..., também para dividir uma determinada quantidade de sal, fosfato, na</i>			

	<i>fabricação de um produto cárneo, por exemplo. A sonda de profundidade e o calador, podem ser utilizados em todos os tipos de grãos (soja, milho, feijão, trigo,...), para retirar uma pequena quantidade (amostra) para análise.</i>		<i>de grãos, containers e silos.</i>	<i>Pode sr utilizado para todos os tipos de grãos.</i>
A23	<i>Figura 1: pode ser realizado para produto em pó. Ex.: farinhas. Figura 2: sonda de profundidade pode ser utilizada para coletar amostras de grãos/cereais, farinhas desde que estes estejam condicionados em locais como caminhões/ containers.</i>			

Tabela 10. Respostas individuais e grupais (antes do CHD, depois do CHD e após intervenção do pesquisador) obtidas para a questão: “**d) Qual a importância deste procedimento para análise de alimentos?**”

Gam 1				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A02	<i>Para analisar propriedades. Para que não deteriore os alimentos, não cresça microrganismo. Que tipo de alimento. Verifica qualidade do alimento. Garantir segurança dos consumidores.</i>	<i>Importante para a realização de embalar de um modo melhor para ser transportada a análise menos risco de contaminar a amostra, livre de m.o., garantia de qualidade do produto, segurança alimentar, padronização do produto, pareidade com a legislação de modo que a análise seja de fácil realização e livre de que o alimento seja contaminado.</i>	<i>Importante para a realização de embalar de um modo melhor para ser transportado a análise menos risco de contaminar a amostra, livre de m.o., garantia de qualidade do produto, segurança alimentar, padronização do produto, pareidade com a legislação de modo que a análise seja de fácil realização e livre de que o alimento seja contaminado.</i>	<i>Importante para a realização de embalar de um modo melhor para ser transportado a análise, menos risco de contaminar a amostra, livre de m.o., garantia de qualidade do produto, segurança alimentar, padronização do produto, pareidade com a legislação de modo que a análise seja de fácil realização e livre de que o alimento seja contaminado. Determinar a proteína, gordura, carboidratos, umidade, garantindo qualidade do produto.</i>
A03	<i>Importante para a realização de uma análise profunda e de fácil manuseio com o alimento na hora de analisar o produto, sendo livre de m.o., e garantir um produto de excelente qualidade.</i>			
A07	<i>Segurança alimentar; pareidade com a legislação; valor nutricional; padronização de produtos; agregar valor.</i>			
A05	<i>Embalar de um modo melhor a ser transportado para a análise, menos risco de contaminar a amostra; garantia de qualidade, produto de qualidade; alimento encaminhado para o mercado com garantia e satisfação para cliente; livre de m.o.</i>			
Gam 2				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A01	<i>Garantir que o alimento esteja isento de m.o. e assim assegurar também a saúde do consumidor.</i>	<i>A amostragem representa a partir da análise de uma pequena amostra as condições totalidade</i>	<i>A amostragem representa a partir da análise de uma pequena amostra as</i>	<i>A amostragem representa a partir da análise de uma pequena amostra as</i>

A20	<i>A importância é analisar o produto que vai ser oferecido, para que se tenha certeza de que será oferecido um produto de qualidade, garantia e vida útil determinada ao consumidor que estiver consumindo este produto ou seus processos. Também são importantes para saber em que tipo de produto processado ele poderá ser utilizado.</i>	<i>do produto. Garanta-se com isso um alimento seguro na ausência de impurezas e microrganismos nocivos a saúde do consumidor final. Prolonga-se com esta análise a vida útil dos produtos futuramente processados e determina-se com isso quais produtos poderão ser elaborados.</i>	<i>condições totalidade do produto. Garanta-se com isso um alimento seguro na ausência de impurezas e microrganismos nocivos a saúde do consumidor final. Prolonga-se com esta análise a vida útil dos produtos futuramente processados e determina-se com isso quais produtos poderão ser elaborados. Garantir a segurança dos produtos após ensacados e embalados. Processar alimentos seguros para consumo, seguir os padrões exigidos pela legislação.</i>	<i>condições totalidade do produto. Garanta-se com isso um alimento seguro na ausência de impurezas e microrganismos nocivos a saúde do consumidor final. Prolonga-se com esta análise a vida útil dos produtos futuramente processados e determina-se com isso quais produtos poderão ser elaborados. Realizar amostragens que vão fazer com que o resultado das análises seja seguro.</i>
A06	<i>A amostragem representa a partir de uma pequena amostra uma visão aproximada das condições de como o alimento apresenta-se em sua totalidade.</i>			
Gam 3N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A15	<i>A amostragem permite que você avalie determinados produtos em um todo, mesmo tendo um número muito grande de amostras você consegue representar este produto para análise em laboratório para diminuir o valor variável de amostra para amostra.</i>	<i>Analisar a quantidade de elementos essencial e não essencial em cada alimento. Sendo a amostra representante de um todo o que diminuir a variável de uma amostra para outra.</i>	<i>Obter uma amostra homogênea representante de um todo, diminuindo a variável de uma amostra para outra, para análise físico-química e microbiológica de um produto.</i>	<i>A qualidade da amostragem vai interferir na qualidade da análise. Coletar amostras representativas de um todo.</i>
A19	<i>Analisar as quantidades de certos elementos essencial e não essencial em cada alimento.</i>			
Gam 4N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do

				pesquisador
A17	<i>É através desta amostragem que vai se ter o conhecimento de como é o produto como um todo. Exemplificando: para se saber que tipo de farinha daria o trigo que está estocado no silo A fará se uma coleta de amostras de vários pontos distintos e depois se prepara e faz a análise do produto determinando amido, proteína etc.</i>	<i>A importância da amostragem na análise é que terá se o resultado da qualidade do produto, referindo a sua composição física e química do alimento.</i>	<i>Para a indústria tem-se o controle de qualidade do produto, em sua composição física, química, microbiológica. Representa-se o todo nessa amostra.</i>	<i>É nesta amostra que se terá a representatividade do alimento que será analisado, podendo através dessa amostra homogênea caracterizar as qualidades e composição química, física e biológica do alimento como um todo.</i>
A21	<i>É importante saber se o produto que consumimos é de qualidade.</i>			
A14	<i>Controle de qualidade indicando se está dentro dos padrões estabelecidos.</i>			
Gam 5N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal – Antes do CHD	Alteração grupal 1 Depois do CHD	Alteração grupal 2 Após intervenção do pesquisador
A12	<i>Este procedimento dá seguridade de que as amostras serão uniformes.</i>	<i>Assegurar que as amostras serão uniformes; Melhorar a qualidade dos produtos; Ter uma noção de um todo, ou seja, coletar amostras pequenas obtendo resultado de todo o lote; Diminuir falhas em alimentos, ex: contaminação por microrganismos.</i>	<i>Composição físico-química do alimento; Amostra representativa; Assegurar que as amostras serão uniformes; Melhorar a qualidade dos produtos; Ter uma noção de um todo, ou seja, coletar amostras pequenas obtendo resultado de todo o lote; Diminuir falhas em alimentos, ex. contaminação por microrganismos.</i>	<i>Assegurar que a amostra seja representativa, garantindo a diminuição de falhas nas análises, tendo um alimento com maior qualidade.</i>
A16	<i>É feita a amostragem dos alimentos para ter noção de um todo. É coletado de vários pontos amostras para saber o que está bom e o que deve ser mudado, não seria viável economicamente fabricar um determinado lote e analisar todo; por isso é feito o plano de amostragem.</i>			
A13	<i>Para obter bons resultados, para que diminua falhas em alimentos ex.: contaminação por microrganismos e para a qualidade do alimento ser cada vez melhor.</i>			
Gam 6N				
Sujeitos	Respostas individuais	Síntese Grupal –	Alteração grupal 1	Alteração grupal 2

		Antes do CHD	Depois do CHD	Após intervenção do pesquisador
A22	<i>Amostra representativa de um todo onde são retiradas porções pequenas e analisados. Cada procedimento é utilizado segundo o alimento que vai ser analisado.</i>			
A11	<i>Este procedimento é muito importante na análise de alimentos, pois verifica o teor de proteína, gordura, cinzas, acidez, entre outros, possibilitando assim a compreensão dos benefícios que o produto analisado possui para ofertar na alimentação, bem como indica também a carência a abundância dos mesmos, propiciando uma alteração na composição nutricional dos que for necessário.</i>	<i>A importância é ter uma amostragem representativa que ao ser avaliada poderá definir ou não em lote de um determinado produto ser liberado, levando-se em consideração que temos legislação específicas que falam de planos de amostragem.</i>	<i>A importância é ter uma amostragem representativa que ao ser avaliada poderá definir ou não em lote de um determinado produto ser liberado, levando-se em consideração que temos legislação específicas que falam de planos de amostragem.</i>	<i>A importância é ter uma amostragem representativa que ao ser avaliada poderá definir ou não em lote de um determinado produto ser liberado, levando-se em consideração que temos legislação específicas que falam de planos de amostragem. É importante também para melhorar a qualidade dos produtos, diminuindo assim as contaminações por desvios.</i>
A23	<i>Para análise de alimentos é extremamente importante poder ter uma amostragem homogênea e ou que possa representar a amostra como um todo, pois ao avaliar uma pequena amostragem pode-se por exemplo liberar um lote de um determinado produto, tanto que tem-se legislações específicas que falam de planos de amostragem a serem seguidos: melhorar a qualidade de produtos, diminuir desvios ou contaminações.</i>			

6 CONCLUSÕES

Os sujeitos do presente estudo são na maioria jovens entre 22 e 30 anos (61%), trabalhadores, provenientes da escola pública estadual (78%), que procuram qualificação para o mercado de trabalho (48%), sendo que o grupo pesquisado é composto principalmente por mulheres (87%).

A matriz curricular do curso Técnico em Agroindústria está baseada em competências que são medidas pelas diversas habilidades que a compõe. O profissional deve ser capaz de planejar, monitorar e avaliar processos de industrialização de produtos agropecuários, aplicando técnicas de BPF (Boas Práticas de Fabricação) nos processos agroindustriais e laboratoriais de controle de qualidade entre outras. Portanto não há alcance de competências sem habilidades e vice-versa.

Constatou-se que os alunos não souberam diferenciar competências e habilidades, tanto que 39% dos alunos não souberam responder quais as habilidades são desenvolvidas pela disciplina de química no curso, mas indicaram competências como sendo as habilidades desenvolvidas (52%). Para esses alunos o importante são os processos operacionais e não a base que fundamenta estes processos.

A respeito das aulas de química, o tipo de aula mais eficiente, para a maioria (57%) foram aulas práticas, que devem ser constantes para o aprendizado de química, 17% consideraram que a utilização de exemplos do cotidiano seja suficiente para o aprendizado e 22% fizeram referência às aulas interativas com diálogos dinâmicas, apontando as aulas práticas e as aulas interativas (diálogadas) fundamentais para o ensino de química.

A associação de métodos projetivos de entrevista (pranchas com figuras) e o Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD) foram muito importantes no auxílio da problematização proposta pelo presente estudo, pois o CHD é uma ferramenta de coleta de dados, que por meio de seu caráter dinâmico e interativo, promoveu a ampliação das ideias iniciais dos alunos, com transformações de conceitos e terminologias apreendidas e a inserção destas, de forma mais adequada no desenvolvimento do trabalho, influenciando positivamente o processo de ensino aprendizagem.

É importante destacar que a utilização da metodologia interativa requer uma antecipação sobre o tema a ser desenvolvido e que exista uma heterogeneidade entre os grupos de alunos formados, para que o diálogo se efetive e conseqüentemente, ocorra a construção do conhecimento.

A forma como foi aplicada a metodologia, não houve o fechamento da aula, pois não voltamos à questão problema, para que junto com os alunos houvesse a avaliação das construções individuais e dos grupos para a construção de uma única construção teórica a respeito do mesmo. Contudo, considera-se que a construção do conhecimento não ficou prejudicada, pois o fechamento do círculo ocorreu nos grupos, assim o processo de ampliação do conhecimento foi efetivado.

Em relação aos conhecimentos que os alunos possuíam e a capacidade de articulação entre teoria e prática da química aplicada a agroindústria, observamos que os alunos apesar de identificarem vários termos, em sua maioria não conseguiram fazer a articulação entre o que foi estudado na disciplina de química e sua aplicação direta na agroindústria, como constatamos nos dados coletados através do CHD, que se referem aos temas amostragem e composição centesimal, onde os princípios são os da química analítica.

Em contrapartida, constata-se que a utilização da metodologia interativa, foi imprescindível na (re)construção de saberes da química voltados para aplicação na

agroindústria, comprovando que o ensino tradicional de química, baseado na memorização, não proporciona o aprendizado, já que o aluno submetido a esta prática pedagógica não vê relação com o seu cotidiano e o conteúdo.

Ainda com as modificações sofridas nessa pesquisa, a Metodologia Interativa é viável para o ensino no curso técnico em Agroindústria. Para estudos futuros, é interessante, antes da aplicação do CHD, observar como a pergunta está formulada, sendo a utilização de figuras um estímulo visual muito eficaz, se o questionamento não estiver em um formato claro e objetivo, os resultados serão aquém do esperado, pois possibilitará divagações.

Outro ponto a ser observado na dinâmica é com relação à exaustão do aluno, observamos neste trabalho que o número de perguntas foi excessivo, uma vez que os alunos precisaram responder quatro vezes a mesma questão, o que levou a respostas superficiais com construções muito pobres e empregos de termos soltos sem uma efetiva (re)construção do conhecimento. Mas, sem dúvida é uma alternativa metodológica, que pode ser desenvolvida com qualquer disciplina e conteúdo, propiciando o diálogo em sala de aula e desmistificando a figura do professor como um ser detentor do saber, contribuindo para a valorização e formação do cidadão crítico.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, R. Produtos diet e light & adoçantes. Palavra de Médico. Disponível em: <<http://www.palavrademedico.kit.net/tema02.htm>>. Acesso em: 10 março 2010.

ARAÚJO, A. A. de S. *et al.* Determinação dos teores de umidade e cinzas de amostras comerciais de guaraná utilizando métodos convencionais e análise térmica. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.42, p. 269-277, 2006.

ARAÚJO, M. L. F.; OLIVEIRA, M. M. de.; FRANÇA, T. L. de. Formação inicial de Professores de Ciências Biológicas: Vivenciando a metodologia interativa como ferramenta didática. **Revista Didática Sistemática**, v.9, p. 86-98, 2009.

AZEVEDO, M. A. de. Informação e interpretação: uma leitura teórico-metodológica. **Perspectiva Ciência Informação**, v.9, n.2, p.122-133, 2004.

BACCAN, N. *et al.* **Introdução à semimicroanálise qualitativa** 7. ed. Campinas, SP UNICAMP, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Brasília. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm>. Acesso em: 18 novembro 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Brasília. **Lei nº 9.394. Estabelece Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União.** 134(248):27833-27841. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 15 jun. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Brasília. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 42 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2208.htm>. Acesso em: 05 novembro 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Brasília. **Compêndio Brasileiro de Alimentação Animal.** Coord. Secretaria Executiva do Sincirações/Anfal. 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Brasília. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução de Diretoria Colegiada nº 360: Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional.** Brasília, 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9059&word>>. Acesso em: 01 jul. 2011.

BRASIL. **Decreto nº 5154 de 23 de julho de 2004. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências.** Brasília: Ministério da Educação, 2004.

Disponível em:

<http://www.abennacional.org.br/download/regulamentacao_ensino_profissional.pdf>.

Acesso em: 15 jun. 2011.

BRASIL. **Lei nº 11.892. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.** Brasília: Ministério da Educação, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4ed./1 ed. digital. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Brasília. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. **Portaria nº 1428. Aprova regulamento técnico para inspeção sanitária de alimento; diretrizes para o estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos; e regulamento técnico para o estabelecimento de padrão de identidade e qualidade para serviços e produtos na área de alimentos.** 1993. Brasília, 23 de novembro de 1993. Disponível em:

<http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/1428_93.htm>. Acesso em: 12 julho 2011.

CAMPOS, F. P. de; NUSSIO, C. M. B.; NUSSIO, L. G. **Métodos de análise de alimentos.** Piracicaba. FEALQ. 2004.

CASAGRANDE, E. do C. M. **O papel da experimentação no estudo do solo através do ensino de química: relações entre ensino e aprendizagem numa perspectiva construtivista.** 2006. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

CAVALCANTI, J.A. et al. Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 32. Fev, 2010.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e Práticos em análise de alimentos.** 2. ed. Campinas: UNICAMP, 2003.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para inclusão social. **Revista Brasileira de Educação [on line]**, n.22, p. 89-100, 2003.

CHRISTOPHE, M. A legislação sobre a Educação Tecnológica, no quadro da Educação Profissional brasileira. **Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade.** 2005. Disponível em: <http://www.iets.org.br/biblioteca/A_legislacao_sobre_a_educacao_tecnologica.pdf>. Acesso em: 15 junho de 2011.

COULTATE, T.P. **Alimentos: a química de seus componentes.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FERRETTI, C. J. et al. (org). **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

FRIGOTTO, G. A relação da educação profissional e tecnológica com a universalização da educação básica. **Educação e Sociedade**, v.28, n. 100 – Especial, p. 1129 – 1152, out. 2007. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 12 nov. 2010.

FRIGOTTO, G. **Concepções e mudanças no mundo do trabalho e o ensino médio**. Centro de Educação Tecnológica da Bahia. 2008. Disponível em:<<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2008-2/Educacao-MII/2SF/2-Frigotto2008.pdf>>. Acesso em: 23 :maio de 2011.

GARCIA, I. T. S.; KRUGER, V. Implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais para formação de professores de química em uma Instituição Federal de Ensino Superior: desafios e Perspectivas. **Química Nova**, v.32, n.8, p. 2218-2224, 2009.

GARCIA, L. A. M. G. Competências e habilidades: você sabe lidar com isso? Educação e Ciência On-line, Brasília: Universidade de Brasília, 2005. Disponível em:<<http://uvnt.universidadevirtual.br/ciencias/002.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2011.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p. 825–827, 2005.

GUBA, E. S.; LINCOLN, Y. S5. **Fourth generation evaluation**. Newbury Park: Sage, 1989.

KRÜGER, E., TAMBARA, E. O perfil dos alunos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas – CEFET – RS durante a vigência do Decreto 2.208/9. **UNIrevista**, v. 1 n. 2, 2006.

IFRS - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA RIO GRANDE DO SUL. **Reitoria**. Disponível em: <<http://www.ifrs.edu.br/site/conteudo.php?cat=19>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

IFRS - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA RIO GRANDE DO SUL. **Campus Sertão**. Disponível em: <<http://www.sertao.ifrs.edu.br/site/conteudo.php?cat=21>>. Acesso em: 27 jun. 2011.

IFRS - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA RIO GRANDE DO SUL. **Campus Erechim**. Disponível em: <<http://www.erechim.ifrs.edu.br/site/conteudo.php?cat=45>>. Acesso em: 27 jun. 2011.

IFRS – - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA RIO GRANDE DO SUL *Campus Erechim*. **Plano de Curso Técnico em Agroindústria**. Eixo Temático Produção Alimentícia. Erechim. Set. 2009.

LEITE, F. Amostragem Analítica em Laboratório. **Revista Analytica**, n. 6, Ago./Set. 2003.

MACEDO, D. C. de. **Desenvolvendo competências e habilidades no curso técnico de nutrição e dietética do CEFET - Uberaba/ MG: formulações de produtos com substituição de sacarose para indivíduos diabéticos**, 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005.

MACHADO, T. M. R. Organização Curricular: Objetivos ou competências e habilidades? Procurando a diferença entre “seis e meia dúzia” 2007. Disponível em : <<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT12-3570--Int.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2011.

MALDANER, O. A.; PIEDADE, M. do C. T. Repensando a Química. **Química Nova na Escola**, n.1, p. 15-9, 1995.

MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. **Anais 9º Congresso USP Controladoria e Contabilidade**. USP. Jul, 2009. Disponível em: < <http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos92009/283.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em saúde. 4.ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1996.

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA, L.V.; KISHOSKI, E.M. **Introdução à ciência de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 2002. 255p.

NASCIMENTO, F. P. do.; CÂMARA, J. S. Currículo, competências e habilidades para o mercado de trabalho: estudo de caso. **Educação Unisinos**. maio-agosto 2008.

NEVES, A. P.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 31, n. 1, fev. 2009.

NEVES, R. F. das.,. **A interação do Ciclo da Experiência de Kelly com o Círculo Hermenêutico-Dialético, para a Construção de Conceitos de Biologia**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2006.

OETTERER, M.; REGITANO d’ACRE, M.A.B.; SPOTO, M.H.F. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de alimentos**. Barueri, SP: Manole, 2006.

OHLWEILER, O. A. **Química analítica quantitativa**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos; Brasília, INL, 1974.

OLIVEIRA, M. M. de. Metodologia Interativa: um desafio multicultural à produção do conhecimento. **V Colóquio Internacional Paulo Freire**. Recife. 2005.

_____. Metodologia Interativa: um processo hermenêutico dialético. **Interfaces Brasil/Canadá**. Porto Alegre, v.1, n.1, p. 67-78, 2001.

_____**Formação em associativismo e desenvolvimento no Nordeste do Brasil: a experiência de Camaragibe.** Canadá, Tese (Doutorado em Educação) Universidade de Sherbrooke, 1999. 320 p.

OLIVEIRA, M. M. et al. Lúdico e materiais alternativos – metodologias para o Ensino de Química desenvolvidos pelos alunos do Curso de Licenciatura Plena em Química do CEFET – MA. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química.** Curitiba. 2008.

OLIVEIRA, R. J. **A escola e o ensino de ciências.** São Leopoldo: Ed. Unisinos, 2000.

OTRANTO, C. R. Desvendando a política da educação superior do Governo Lula. **Revista Universidade e Sociedade**, n.38, p. 18-29, 2006.

PELLOSO, M. G.; BASTOS, H. F. B. N.; OLIVEIRA, M. M. de. A metodologia interativa aplicada na pesquisa em Ensino de Física. **X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.** Londrina, 2006. Disponível em: <
<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/x/sys/resumos/T0158-1.pdf>>. Acesso em: 15 fevereiro 2010.

PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física.** v. 32. n. 4. 2010.

RAMOS, V. S. **Desenvolvimento local e território: uma reflexão sobre o papel dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia,** 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

RODRIGUES, R. da S.; SILVA, R. R. A história sob o olhar da química: as especiarias e sua importância na alimentação humana. **Química Nova na Escola,** v. 32, n. 2, maio 2010.

SAVIANI, D. Contribuição à elaboração da nova LDB: um início de conversa. **ANDE – Revista da Associação Nacional de Educação,** São Paulo, v. 7, n. 13, p. 5-14, 1988.

SILVA, A. P.B. de; OLIVEIRA, M. M. de. A sequência didática interativa como proposta para formação de professores de matemática. **VII ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis, 2009. Disponível em: <
<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/7enpec/pdfs/430.pdf>>. Acesso em 17 jun. 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de Alimentos.** Métodos Químicos e Biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV. 2002.

SILVA, R. R.; RAZUCK, R. C. de S.; TUNES, E. Desafios da escola atual: A educação pelo trabalho. **Química Nova,** v.31, n.2, p. 452-461, 2008.

SILVEIRA, T. A. da.; OLIVEIRA, M. M. de. Formação inicial e saberes docentes no Ensino de Química através da utilização do círculo hermenêutico-dialético. **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências,** 2009. Disponível em:

<<http://www.foco.fae.ufmg.br/viiienpec/index.php/enpec/viiienpec/paper/.../151>>. Acesso em: 15 dezembro 2009.

SKOOG, et al., **Fundamentos de Química Analítica**. 8.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, , 2006.

SOARES, L.V. **Curso básico de Instrumentação para analistas de alimentos e fármacos**. Barueri, SP: Manole, 2006.

SOUZA, F. L. **Mediação interdisciplinar no ensino de química: uma análise pautada no diálogo entre diferentes saberes na construção de um projeto de ensino na Eaf-Codó/MA**. 2009. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SOUZA, F. L.; SANTOS, A. C. S. dos. A mediação interdisciplinar no ensino técnico de química: uma análise com base num projeto de ensino CTS. **62ª Reunião Anual da SBPC**. 2010.

STACCIARINI, J. M. R.; ESPERDIÃO, E. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. **Revista Latino-Americano de Enfermagem**, v. 7 n. 5, p.59-66, 1999.

UNESCO, SESI. **Sistema de avaliação de competências do Programa SESI Educação do Trabalhador**. Brasília. 2007. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001557/155762por.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2011.

VIGOTSKI, L. S.; **O Esclarecimento Psicológico da Educação pelo Trabalho**. Psicologia Pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2003.

8 ANEXOS

Anexo I



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS ALUNOS



Eu, Denise Bilibio, aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, convido-o para participar de um estudo que tem como objetivo identificar às concepções dos alunos sobre o conhecimento de química aplicado a agroindústria. Estas informações serão utilizadas para verificar a influência da metodologia interativa no processo de ensino-aprendizagem de química aplicada no curso técnico em agroindústria.

Este estudo será realizado nas instalações do Instituto Federal Rio Grande do Sul – Campus Sertão e Erechim através de entrevistas individuais, em caráter voluntário, com garantia do anonimato da identidade dos estudantes.

Pelo presente consentimento, declaro que fui informado(a) e estou ciente dos objetivos e procedimentos a que serei submetido(a) e dos benefícios do presente estudo. Fui igualmente informado:

- 1- do direito de receber resposta a qualquer pergunta ou dúvida sobre esta pesquisa;
- 2- da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento para participar da pesquisa;
- 3- do direito de ser mantido o anonimato da minha identidade e ter minha privacidade preservada.

Declaro que tenho conhecimento da realização da pesquisa, bem como de sua finalidade e concordo em participar das atividades elaboradas pelo pesquisador citado neste termo de consentimento.

Sertão, _____ de _____ de 20____.

Nome do estudante: _____

Assinatura: _____

Contato: Denise Bilibio
Telefone: (54) 9971-1715
e-mail: denise_eafs@yahoo.com.br

Anexo II



Questionário para discentes do curso Técnico em agroindústria



Código _____

- 1) Identificação: _____
- 2) Turma: _____ 3) Sexo: () M () F 4) Idade: _____ anos
- 5) Estado Civil: _____ 6) Possui filhos? () Não () Sim, Quantos? _____
- 7) Trabalha? () Não () Sim
- 8) Na área de agroindústria/alimentos? () Não () Sim, função? _____
- 8.1) Trabalha em agroindústria familiar? _____
- 9) Possui moradia própria? () Sim () Não
- 9.1) Cidade onde mora? _____
- 10) Com quem vive? _____
- 10.1) A família processa algum tipo de alimento () Não () Sim, Quais? _____
- 11) Renda aproximada familiar: R\$ _____
- 12) Quantas pessoas contribuem na renda? _____
- 13) Escolaridade do Pai: _____
- 14) Profissão _____
- 15) Escolaridade da Mãe: _____
- 16) Profissão _____
- 17) Em que ano você concluiu o Ensino médio? _____
- 18) cursou o Ensino Médio: () Regular () Técnico () Supletivo
- 19) Em Instituição: () Privada () Pública Municipal () Pública Estadual () Pública Federal
- 20) Considera sua formação no Ensino médio quanto a qualidade: () Excelente () Boa () Regular () Ruim
- 21) Você realizou algum curso fora da escola no Ensino Médio? () Não () Sim 22) Qual(is) ? _____
- 23) Tem domínio de Línguas Estrangeiras? () Não () Sim
 - a) _____ () Lê () Escreve () Fala () Compreende
 - b) _____ () Lê () Escreve () Fala () Compreende
- 24) Faz algum curso de idiomas atualmente? () Não () Sim
- 25) Qual(is)? _____
- 26) Faz algum curso de aperfeiçoamento relacionado a agroindústria atualmente? () Não () Sim
- 27) Qual(is)? _____
- 28) Qual(is) os motivos que fizeram você escolher o curso técnico em Agroindústria? _____
- 29) Possui acesso a internet em casa? () Sim () Não
- 30) Caso não possua acesso a internet, qual o meio que recorre para utilizá-la? _____

31) Possui livros utilizados no curso de agroindústria?

() Não () Sim

32) De quais disciplinas? _____

33) Você utiliza os livros da área de agroindústria da biblioteca do campus para consulta? Por quê?

34) Na sua opinião, de que forma as aulas de química conseguem desenvolver as habilidades esperadas de um Técnico em agroindústria? _____

35) Descreva detalhadamente, o tipo de aula que você considera mais eficiente para a aprendizagem de química no curso de Agroindústria.

_____ **36)** Que

material você utiliza para estudar para as avaliações das

disciplinas? _____

_____ **37)** Quais as estratégias

de ensino mais utilizada pelos professores de química do curso de

agroindústria (aula expositiva,
seminário...)? _____

Anexo III

Categoria: Amostragem

Prancha 1

1- Observe as figuras abaixo e descreva:

- Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das figuras 1, 2 e 3?
- Qual a finalidade deste procedimento?
- Em que tipo de alimento pode ser realizado?
- Qual a importância deste procedimento para a análise de alimentos?

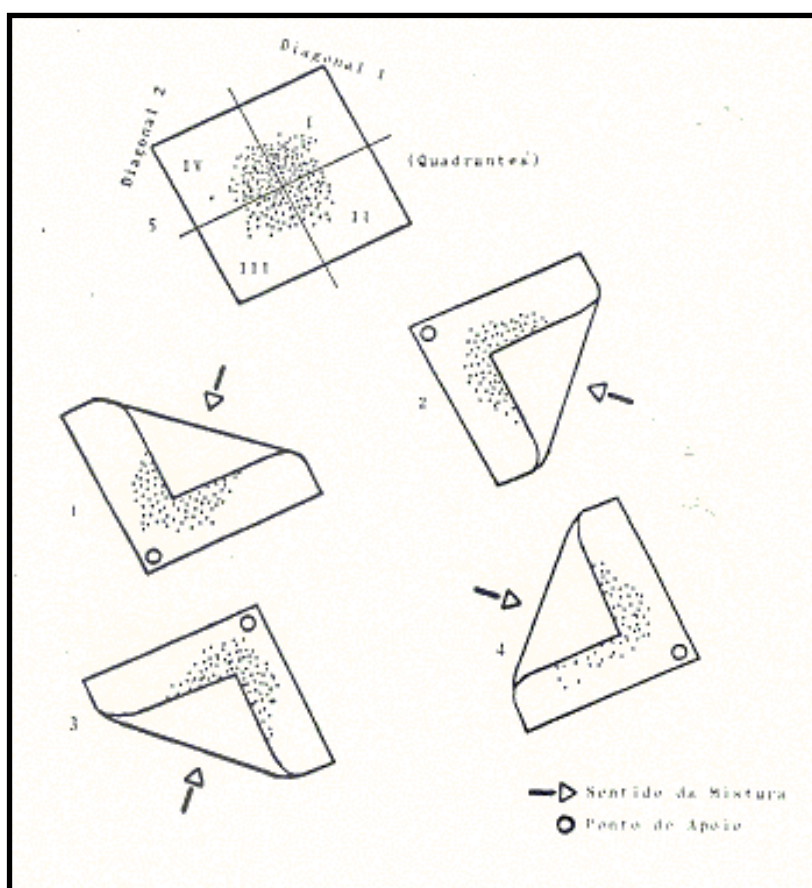


Figura 1. Folha de cartolina medindo 70 cm de lado contendo alimento no centro.

ANEXO III (Continuação)

Prancha 2

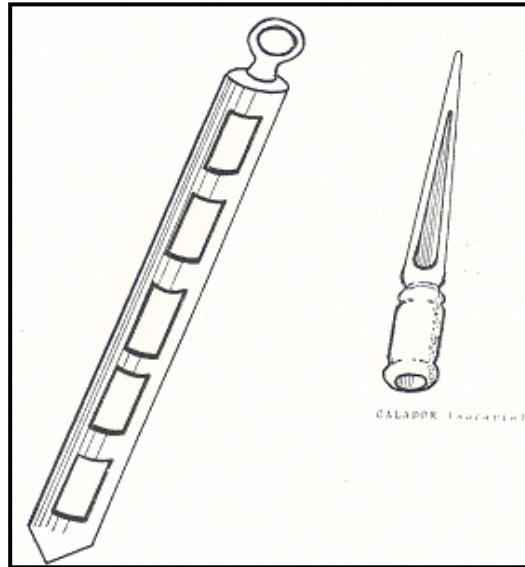


Figura 2. Sonda de profundidade medindo 1,60 m de comprimento x 0,05 m de diâmetro

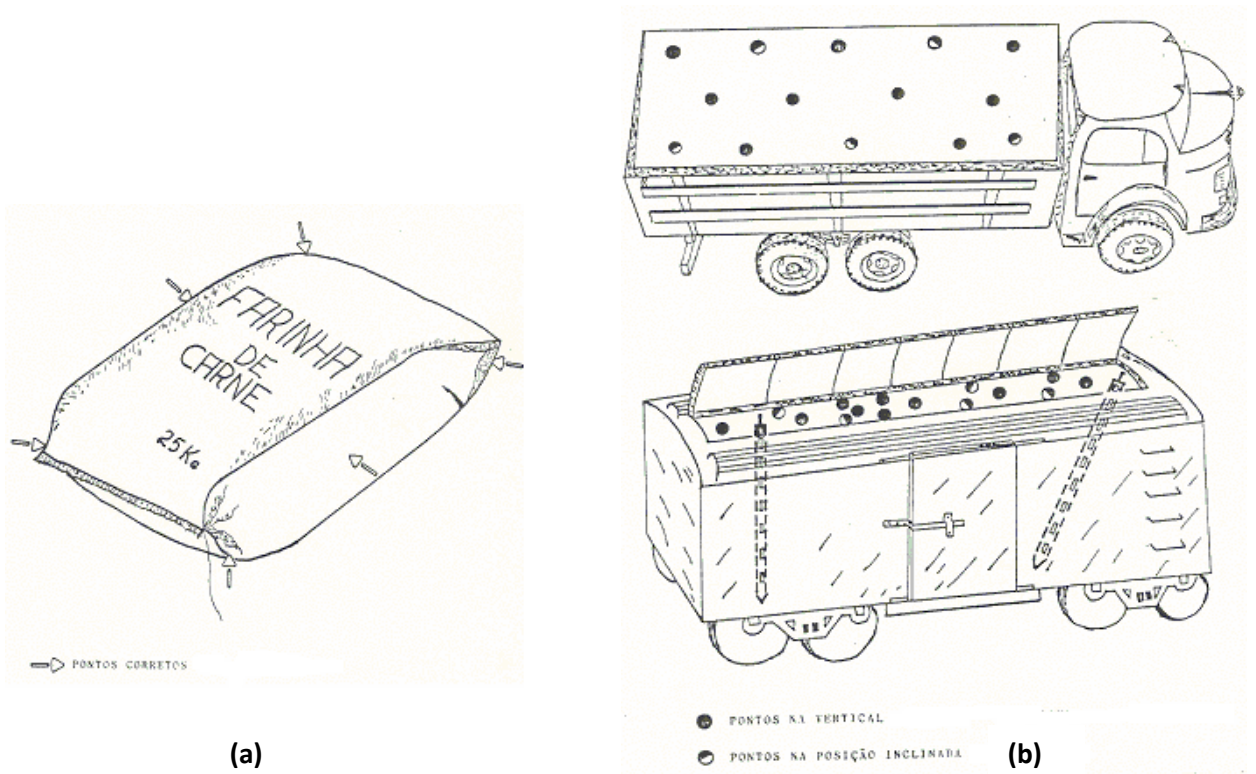


Figura 3. (a) Produtos ensacados e (b) Produtos a granel em container

Anexo IV

Categoria: Composição Centesimal aproximada dos alimentos

Prancha 3



Figura 1. Embalagem de iogurte apresentando destaque da informação nutricional da rotulagem.

1- A figura acima apresenta uma embalagem convencional de iogurte de morango. Com base nesta figura, responda:

- Para a elaboração da rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?
- São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?

Anexo V

Folha de Resposta Individual

- Prancha 1 e 2 -

Aluno: _____
Turma: _____
Grupo: _____

a) Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das Figuras 1, 2 e 3?

b) Qual a finalidade deste procedimento?

c) Em que tipo de alimento pode ser realizado?

d) Qual a importância deste procedimento para a análise de alimentos?

ANEXO V (Continuação)

Folha de Resposta Individual

- Prancha 3 -

Aluno: _____
Turma: _____
Grupo: _____

a) Para a elaboração da rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?

b) São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?

Anexo VI

Folha de Síntese Grupal

- Prancha 1 e 2 -

Turma: _____

Grupo: _____

a) Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das Figuras 1, 2 e 3?

b) Qual a finalidade deste procedimento?

c) Em que tipo de alimento pode ser realizado?

d) Qual a importância deste procedimento para a análise de alimentos?

ANEXO VI (Continuação)

Folha de Síntese Grupal

- Prancha 3 -

Turma: _____

Grupo: _____

a) Para a elaboração da rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?

b) São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?

Anexo VII

Folha de Síntese Grupal – Prancha 1 e 2

Alteração 1

Turma: _____

Grupo: _____

a) Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das Figuras 1, 2 e 3?

b) Qual a finalidade deste procedimento?

c) Em que tipo de alimento pode ser realizado?

d) Qual a importância deste procedimento para a análise de alimentos?

ANEXO VII (Continuação)

Folha de Síntese Grupal – Prancha 3

Alteração 1

Turma: _____

Grupo: _____

a) Para a elaboração da rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?

b) São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?

Anexo VIII

Folha de Síntese Grupal – Prancha 1 e 2

Alteração 2

Turma: _____

Grupo: _____

a) Que conhecimentos de química analítica são necessários para o entendimento das Figuras 1, 2 e 3?

b) Qual a finalidade deste procedimento?

c) Em que tipo de alimento pode ser realizado?

d) Qual a importância deste procedimento para a análise de alimentos?

ANEXO VIII (Continuação)

Folha de Síntese Grupal – Prancha 3

Alteração 2

Turma: _____

Grupo: _____

a) Para a elaboração da rotulagem nutricional deste alimento, que análises devem ser realizadas para se conhecer sua composição?

b) São necessários conhecimentos de química analítica para se determinar a composição do iogurte? Quais?

Anexo IX

CURSO TÉCNICO EM AGROINDÚSTRIA

Campus Erechim

7.1 QUADROS DE DISCIPLINAS, CARGA HORÁRIA E CONTEÚDOS.

MODULO I - FUNDAMENTOS AGROINDUSTRIAIS

DISCIPLINAS	CARGA HORÁRIA	CONTEÚDOS
QUÍMICA GERAL	40 horas aula	Ligações químicas, constituições elementar e periodicidade química, funções inorgânicas, reações químicas e estequiometria. Solubilidade. Regras de segurança em laboratório: utilização de equipamentos de segurança pessoal e coletiva. Primeiros socorros. Finalidade e técnica de utilização de equipamentos. Limpeza e esterilização de materiais. Técnicas de laboratório; fundamentação, aplicação e tipos de erros, calibração de vidrarias: Pipetas, buretas, balão volumétrico, etc; Limpeza e esterilização de materiais; vidrarias de precisão; Finalidades da capela de exaustão. Uso de balança analítica e semi-analítica. Uso de potenciômetro.
QUÍMICA ORGÂNICA	40 horas aula	Funções orgânicas, conceitos e nomenclaturas IUPAC e sistemática: Hidrocarbonetos, álcool cetona, aldeídos, éter, éster, amida, amina, ácido carboxílico, nitrilas. Isomeria espacial cis e trans.
QUÍMICA ANALÍTICA	40 horas aula	Água, equilíbrio ácido-base, tampões. Cálculos e preparo de soluções e diluições. Estocagem de soluções e descarte de soluções e resíduos. Padronização de soluções. Introdução a química analítica. Química analítica quantitativa – Introdução, amostragem, técnicas gerais de análise: volumetria, gravimetria, titulometria, potenciometria, tratamentos de dados analíticos. Química analítica instrumental: Introdução aos métodos: eletroanalíticos, cromatografia, espectro UV e visível, fotometria. Interpretação e realização de relatório sobre dados resultantes das análises com suas respectivas conclusões.
BIOLOGIA GERAL	40 horas aula	Conceitos fundamentais em biologia: Componentes químicos das células: água e sais minerais, lipídios, glicídios, proteínas, vitaminas e ácidos nucléicos. Citologia: histórico e componentes – visão geral da célula. Células: Procariontes e eucariontes. A membrana plasmática e a parede celular. Transporte através da membrana. O citoplasma e suas organelas. Metabolismo celular (formas de obtenção de energia – respiração e fermentação): Divisão celular e suas implicações biológicas.

		<p>O mundo vivo (divisões dos reinos). Ecologia dos principais organismos de interesse. Características gerais dos vírus.</p>
BIOQUÍMICA AGROINDUSTRIAL	60 horas aula	<p>Sinopse das funções orgânicas. Principais grupos de alimentos (estrutura, composição, propriedades): água, lipídios, proteínas, carboidratos, sais minerais e vitaminas. Alterações físico-químicas que ocorrem nos alimentos. Metabolismo energético de Carboidratos, Ciclo de ácido tricarboxílico. Transporte de elétrons e fosforilação oxidativa. Metabolismo de lipídios. Protídeos – Ponto isoelétrico das proteínas, aminoácidos ácidos e básicos, oxidação e redução. Escurecimento Enzimático e não enzimático. Integração metabólica e mecanismo de regulação. Bioquímica dos tecidos. Vitaminas, Sais Minerais. Noções de enzimas e outros catalisadores; vias metabólicas. Fatores que interferem nas reações bioquímicas dos alimentos.</p>
BROMATOLOGIA AGROINDUSTRIAL	60 horas aula	<p>Introdução à bromatologia. Aplicar as normas gerais de amostragem para análises de alimentos. Determinação de composição proximal em alimentos. Determinação de umidade em alimentos. Resíduo mineral fixo dos alimentos. Proteína - fontes e quantificação. Glicedes – fontes e quantificação. Fibra bruta – fontes e quantificação. Lipídes – fontes e quantificação. Vitaminas – fontes e quantificação. Minerais – fontes e quantificação. Características organolépticas. Cromatografia. Principais análises de qualidade em: Óleos e gorduras, Carnes e derivados. Bebidas, Leite e derivados. Teste de pureza de mel, Cereais e Amiláceos. Frutas e Hortalças. Potabilidade de água conforme legislação.</p>
MICROBIOLOGIA AGROINDUSTRIAL	60 horas aula	<p>Introdução a microbiologia – histórico, importância, Microbiologia básica x aplicada. Grupos microbianos de interesse (bactérias e fungos). Morfologia microbiana (tipos de colônias). Introdução a microscopia (técnicas de preparação de lâminas). Coloração de Gram e de Bactérias álcool ácido resistentes (Ziehl & Neelsen). Reprodução e curva de crescimento. Fatores ambientais do desenvolvimento microbiano (extrínsecos e intrínsecos). Cultivo de micro – organismos (culturas puras, meios de cultura). Preparo de material para análise, diluições, forma de contagem e cálculos. Metodologia e técnica de análises em alimentos. Micro-organismos e alimentos (alimentos como substrato para o desenvolvimento microbiano). Micro-organismos indicadores (principais gêneros). Microbiologia da água, vegetais, cereais, bebidas, pescados, ovos, carnes e derivados. Alterações Microbianos em Alimentos. Controle de Micro-organismos (Químicos e Físicos) e avaliação microbiológica de processo. Conservação de alimentos.</p>

		<p>Manipulação de alimentos. Principais toxiinfecções, infecções e doenças transmitidas pelos alimentos. Indicadores microbiológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contagem total de mesófilos; • Contagem de bactérias lácticas; • Contagem de bolores e leveduras; • <i>Staphylococcus aureus</i>; • <i>Bacillus cereus</i>; • Clostridium sulfito redutores; • Salmonela; • Análise colimétrica. <p>Legislação de alimentos, laudos técnicos e interpretação dos resultados das análises microbiológicas.</p>
HIGIENE AGROINDUSTRIAL	20 horas aula	<p>Métodos de higienização manual, por imersão, por meio de máquinas lava jato tipo túnel, por nebulização e por circulação (CIP). Tipos de detergentes e sanitizantes alcalinos, fosfatos, ácidos, complexantes e tensoativos. Sanitizantes clorados, compostos iodados, quaternários de amônio, peróxido de hidrogênio, ácido peracético. Resíduos orgânicos e inorgânicos de carboidratos, lipídeos, proteínas e sais minerais mono e polivalente e suas respectivas solubilidade, alterações com o calor e forma de remoção. Tratamentos de água e desinfecção de caixas d'água. Programa 5S, Boas Práticas de Fabricação (BPF). Análise de Perigos Críticos de Controle (HACCP). Procedimentos Operacionais Padrão de Sanitização (PPHO). Noções sobre ISO- Organização Internacional de Normalização.</p>
SEGURANÇA DO TRABALHO	20 horas aula	<p>Como trabalhar com Segurança. Equipamentos indispensáveis (EPI, EPC). Importância da CIPA. Acidentes no trabalho e doenças profissionais: causas, conseqüências, análise e legislação. Riscos ambientais: riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes. Normas regulamentadoras. Sinalização de segurança. Primeiros Socorros; Noções de necessidades de medicamentos úteis e permanentes para primeiros socorros. Normativas de segurança no trabalho laboratorial e industrial. Registros de reagentes controlados, Normas ambientais; Análise e avaliação de riscos.</p>