

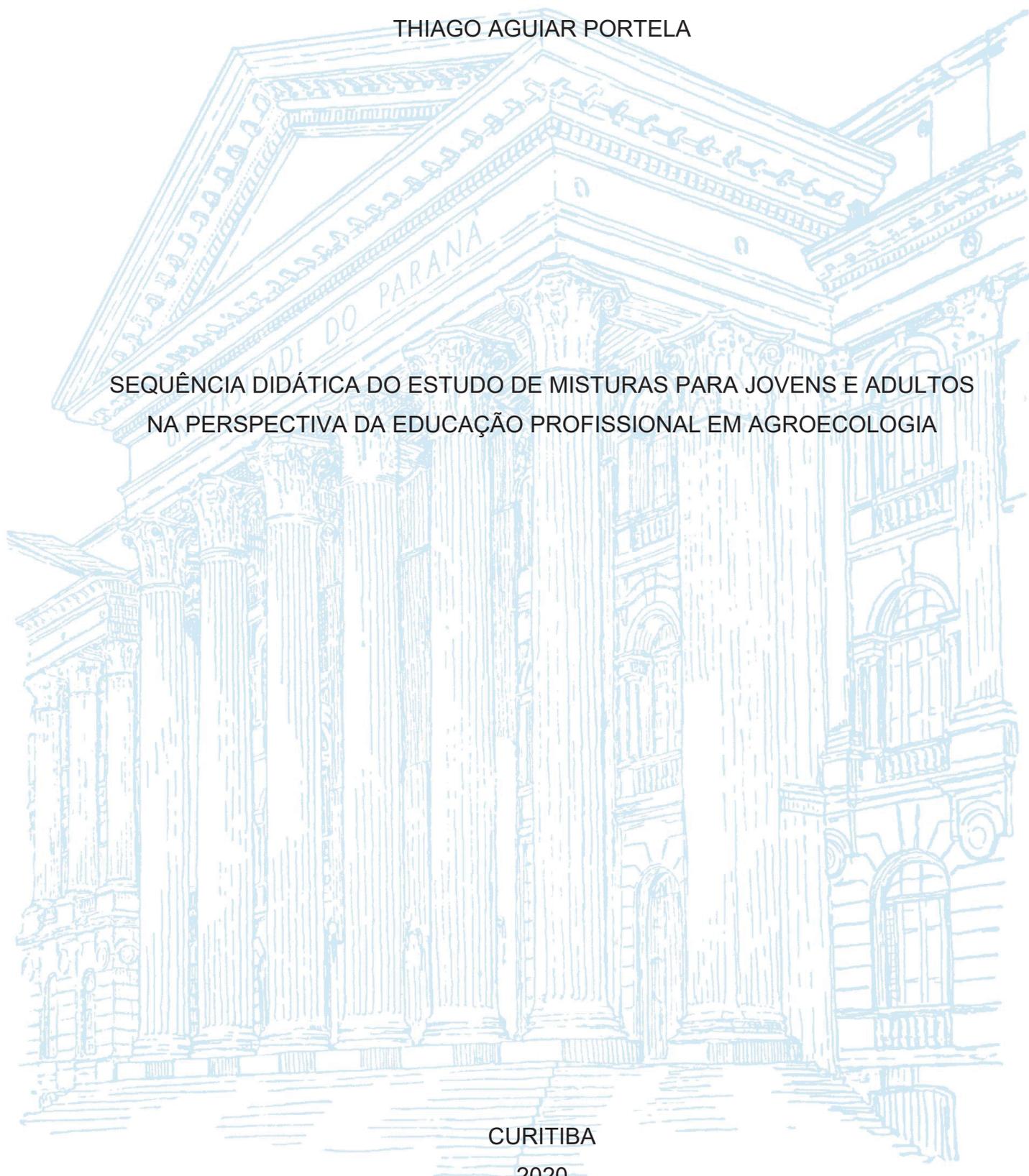
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO AGUIAR PORTELA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO ESTUDO DE MISTURAS PARA JOVENS E ADULTOS  
NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM AGROECOLOGIA

CURITIBA

2020



THIAGO AGUIAR PORTELA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO ESTUDO DE MISTURAS PARA JOVENS E ADULTOS NA  
PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM AGROECOLOGIA

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional-PROFQUI, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo de Lemos Sá

CURITIBA

2020

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR  
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

P843s

Portela, Thiago Aguiar

Sequência didática do estudo de misturas para jovens e adultos na perspectiva da educação profissional em agroecologia [recurso eletrônico] / Thiago Aguiar Portela. – Curitiba, 2020.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação Profissional em Química-PROFQUI, 2020.

Orientador: Eduardo de Lemos Sá

1. Misturas (Química). 2. Ecologia agrícola. 3. Educação de jovens e adultos. 4. Química – Estudo e ensino . I. Universidade Federal do Paraná. II. Sá , Eduardo de Lemos. III. Título.

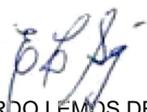
CDD: 546

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em QUÍMICA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **THIAGO AGUIAR PORTELA** intitulada: **SEQUÊNCIA DIDÁTICA DO ESTUDO DE MISTURAS PARA JOVENS E ADULTOS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM AGROECOLOGIA.**, sob orientação do Prof. Dr. EDUARDO LEMOS DE SÁ, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 15 de Dezembro de 2020.



EDUARDO LEMOS DE SÁ

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)



JOÃO BATISTA FLORIANO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)



REGINA MARIA QUEIROZ DE MELLO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

## **AGRADECIMENTOS**

Um agradecimento todo especial às pessoas que contribuíram nessa jornada do mestrado, como meus colegas de turma: Heide, Tamires, Gisele, Fabíola, Sônia, Fábio, Murilo, Lucas, Giovani, Yuri e Renan. As discussões em sala e conversas em pares tiveram uma notória contribuição na construção e ressignificação dos meus saberes.

Ao Renan, um agradecimento todo especial, pelos momentos de caronas, congressos e reflexões. A ética, simplicidade e experiência dele, foram muito marcantes na minha construção política, profissional e social.

Ao corpo docente do PROQUI-UFPR que tive contato em sala como o Prof Alfredo R. M. Oliveira, Ana L. L. Lordello, George H. Sakae, Flávio M. Matsumoto, Lauro C. Dias Jr, Giovana G. Nunes, Maria A. F. C. Oliveira, Regina M. Q. Mello. Uma notória admiração para a Professora Giovana como um exemplo de didática, afetividade e conhecimento e as professoras Camila Silveira e Orliney Guimarães pelo amplo conhecimento e vivência no ensino de química.

Um agradecimento todo especial ao meu professor e orientador, Dr Eduardo Lemos de Sá. Além de ótimo orientador e ouvinte, esteve disponível para direcionar nos trabalhos acadêmicos, deu-me liberdade de ação, várias conversas formais e informais (incluindo em cearês), sempre com bom humor e sensatez. Além de colocar uma cara amável paterna que busca o melhor para o “filho” (no caso, orientando). Nesse momento de conclusão do mestrado, guardarei o orientador como exemplo de pessoa e profissional que um dia almejo chegar, com todos os seus princípios éticos, vastos e múltiplos conhecimentos em diversos campos do saber.

Agradeço também aos colegas do IFSC-Canoinhas, como o Joel, a Marli e a Marigelma por toda maleabilidade e permissões concedidas, nas flexibilizações de horários de aulas, encontros e permissão de usar o espaço e turma para aplicação do trabalho.

Aos meus amigos, Marcio e Aluizio e Cledson, pelo constante apoio. Sem eles, minha saúde social estaria complicada.

Um agradecimento aos órgãos que tornaram possível a existência do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional.

O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem.

(Guimarães Rosa. Grande Sertão: Veredas.)

## RESUMO

Esta dissertação é sobre uma sequência didática, direcionada para a Unidade Curricular de Química II, no conteúdo do Estudo de Misturas, para o Curso Técnico em Agroecologia Integrado ao Ensino Médio na Educação de Jovens e Adultos. O questionamento motivador deste trabalho foi: “A educação profissional de jovens e adultos, enquanto prática metodológica, contribui para a formação crítica cidadã?” Para respondê-lo, montou-se uma sequência didática composta por 4 encontros, cada uma correspondendo a um módulo de 4 horas-aulas de 55 minutos cada, ocorridos nos meses de novembro e dezembro do ano de 2019. Para o primeiro encontro os alunos escreveram, individualmente, sobre misturas preparadas na cozinha, na limpeza de casa, na lavagem de roupas, no ambiente de trabalho e na lavoura. Em seguida foram discutidas as respostas com a turma e, partindo das contribuições, foram retirados os conceitos pertinentes aos conceitos da Química. No segundo encontro foram trabalhadas as técnicas de pesagem em diferentes balanças caseiras, comerciais e laboratoriais; alguns cálculos de concentração e avaliação de embalagens de sementes. No terceiro encontro foi trabalhada a técnica de preparo de soluções, a técnica de avaliação de vigor de sementes e algumas noções de pesquisa. No quarto e último encontro foi realizada a leitura do experimento do encontro anterior e treinada a diluição de agrotóxicos do tipo glifosato, seguindo as instruções do fabricante. Durante a discussão dos dados do primeiro encontro foram abordados temas como misturas de produtos de limpeza, além de discussões para esclarecer a diferença conceitual entre mistura homogênea (solução) e mistura heterogênea, enfatizando as terminologias. No segundo encontro os discentes exploraram o aspecto visual de suspensão de sementes em álcool em gel e realizaram cálculos para determinar as concentrações das sementes nas misturas preparadas. Também avaliou-se as informações constantes nos rótulos de embalagens de sementes, explorando-se uma percepção crítica dos valores ali apresentados. No terceiro encontro, os alunos prepararam soluções e as usaram para verificar a influência de cátions de ferro e de alumínio na germinação de sementes de beterraba e no crescimento da raiz da cebola. No último encontro, a bula de um agrotóxico foi avaliada e realizadas operações de diluição, enfatizando-se a escolha e o uso correto das vidrarias. O encontro foi finalizado com a avaliação das aulas e do docente. Ao final do trabalho foi possível avaliar que, mesmo utilizando um ensino com foco na educação profissionalizante, houve o constante fortalecimento dos valores de cidadania, como a gentileza, ética, sinceridade, responsabilidade, cooperação, paciência e respeito. Esses valores permearão a vida laboral e social dos discentes.

Palavras-chave: Educação profissionalizante 1. Ensino de Jovens e Adultos 2. Estudo de Misturas 3. Técnico em Agroecologia 4. Ensino de Química 5.

## ABSTRACT

This dissertation deals with a didactic sequence, addressed to the Unidade Curricular de Química II (Chemistry II Academic Unity), under contents about the Study of Mixtures, for the Curso Técnico em Agroecologia (Agroecology Technical Course) integrated into high school level for educating young and adults. The motivating question for this work was: "Does the Professional education for young people and adults, as a methodological practice, contribute to the critical formation of citizens?". Aiming answer this, a didactic sequence of four meetings was assembled, each one corresponding a four hours module of 55 minutes, occurring in November and December of 2019. For the first meeting, the students wrote, individually, about mixtures and solutions prepared in the kitchen, house cleaning, laundry, work environment and ploughing. After, the answers were discussed with the class and, starting from contributions, the main ideas evolving the concepts in Chemistry were highlighted. In the second meeting, the weighing techniques were worked on in different scales ranging from home, passing by commercial and laboratory ones. They were used to perform calculations of concentration and evaluation of seed packages. In the third meeting we worked on the technique of preparation of solutions, a technique of evaluation of seed vigour and some notions of research. In the fourth and last meeting, the experiment of the previous meeting was read, followed by a dilution of the glyphosate type of pesticides procedure, as recommended in the manufacturer's instructions. During the discussion of the data from the first meeting, topics such as mixtures of cleaning products were addressed, as well as discussions to clarify the conceptual difference between solution and heterogeneous mixture, emphasizing terminologies. At the second meeting, students explored the visual aspect of suspending seeds in alcohol gel and made calculations to evaluate the amount of the seeds in the prepared mixture. It was also considered the information contained on the labels of seed packages, exploring a critical perception of the values presented there. In the third meeting, the students prepared solutions and used them to verify the influence of iron and aluminum cations in the germination of beet seeds and growth of onion root. In the last meeting the package insert of an agrototoxic was evaluated and dilution operation were carried out, emphasizing the choice and correct use of glassware. The meeting was finalized with the evaluation of the classes and the teacher. At the end of the work, it was possible to evaluate that, even using a teaching-focused in Professional Education there was the constant strengthening of citizenship values such as kindness, ethics, sincerity, responsibility, cooperation, patience and respect. These values will permeate the working life of the students.

keywords: Professional education 1. Youth and Adult Teaching 2. Mixture Study 3. Agroecology Technician 4. Chemistry Teaching 5.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Dimensões da Técnica .....	21
Figura 2 - Fluxograma da educação profissional no Brasil .....	22
Figura 3- Formas de acesso à educação profissional técnica de nível médio .....	23
Figura 4 - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus Canoinhas .....	36
Figura 5 - Divisão do conteúdo apresentado. ....	38
Figura 6 - Experimento de avaliação da germinação da semente de beterraba em diferentes concentrações FeCl <sub>3</sub> e AlCl <sub>3</sub> .....	43
Figura 7 - Exposição dos experimentos de germinação da beterraba e crescimento da raiz da cebola. ....	45
Figura 8 - Exercícios propostos para o quarto encontro. ....	45
Figura 9 - Concentração das sementes dispersas em álcool em gel.....	58
Figura 10 - Contagem e pesagem das sementes. ....	61
Figura 11 - Etiquetas elaborada pelos discentes.....	67
Figura 12 - Comprimento da raiz da cebola em diferentes soluções, concentrações e ambientes. ....	70
Figura 13 – Germinação das sementes de beterraba em diferentes soluções, concentrações e ambientes.....	72
Figura 14 - Relato do D5 sobre o uso de EPI. ....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comprimento da raiz da cebola em diferentes soluções, concentrações e ambientes. ....	68
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo das tendências pedagógicas e suas características.....	27
Tabela 2 - Sequência do primeiro encontro .....	39
Tabela 3 - Sequência do segundo encontro. ....	40
Tabela 4 - Sequência do terceiro encontro. ....	43
Tabela 5 - Sequência do quarto encontro.....	46
Tabela 6 - Resumo das atividades realizadas pelos alunos do PROEJA em Agroecologia .....	47
Tabela 7 - Compilação das respostas do primeiro encontro.....	55
Tabela 8 – teor de sementes dispersas em álcool em gel. ....	60
Tabela 9 – Razão entre a quantidade de sementes e a massa.....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

CERFEaD	Centro de Referência em formação e Educação a Distância
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica
EB	Educação Básica
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENCCEJA	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
EP	Educação Profissionalizante
EPTNM	Educação Profissional Técnica de Nível Médio
FT	Fundamentação Teórica
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
PEA	Processo de Ensino e Aprendizagem
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PPP	Projeto Político Pedagógico
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos
RDP	Regulamento Didático Pedagógico
UC	Unidades Curriculares

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
2.1 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL .....	17
2.2 EPISTEMOLOGIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL.....	19
2.3 ESTRUTURA GERAL DA EPT NO BRASIL .....	21
2.4 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO (EPTNM).....	22
2.5 TENDÊNCIA PEDAGÓGICA .....	24
2.6 TENDÊNCIA PEDAGÓGICA PROGRESSISTA LIBERTADORA.....	28
2.7 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA	
29	
2.8 INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS SOLUÇÕES.....	30
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>33</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	33
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>34</b>
4.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA .....	34
4.2 LOCAL DE PESQUISA.....	34
4.3 MICROAMBIENTE PESQUISADO .....	35
4.4 ANTES DO PRIMEIRO ENCONTRO .....	36
4.4.1 Primeiro encontro.....	36
4.5 SEGUNDO ENCONTRO .....	39
4.5.1 Antes do segundo encontro .....	39
4.5.2 Durante o segundo encontro .....	39
4.5.3 Terceiro encontro.....	41
4.5.3.1 Terceiro encontro .....	41
4.5.4 Quarto encontro .....	44
4.5.4.1 Durante o quarto encontro .....	44
<b>5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
5.1 DESCRIÇÃO DA TURMA.....	49
5.2 RESULTADOS DO PRIMEIRO ENCONTRO .....	51
5.3 RESULTADOS DO SEGUNDO ENCONTRO.....	57
5.4 RESULTADOS DO TERCEIRO ENCONTRO .....	65
5.5 RESULTADOS DO QUARTO ENCONTRO .....	68

5.5.1 Resultados da diluição dos defensivos agrícolas.....	74
5.5.2 Encerramento do quarto encontro .....	75
5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	77
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE 1 – AULA 1 - TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO PRIMEIRO ENCONTRO .....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE 2 – AULA 3 – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO TERCEIRO ENCONTRO .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE 3 – AULA 4 – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO QUARTO ENCONTRO .....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE 4 – ATIVIDADE DO PRIMEIRO ENCONTRO.....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE 5 – ATIVIDADE DO SEGUNDO ENCONTRO .....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE 6 – ATIVIDADE DO TERCEIRO ENCONTRO.....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE 7 – ATIVIDADE DO QUARTO ENCONTRO.....</b>	<b>98</b>
<b>APÊNDICE 8 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO 1 – FRAGMENTO DA BULA DO GLIFOSATO NORTOX .....</b>	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa desenvolvida nesta dissertação foi realizada numa turma do curso técnico em agroecologia integrado ao ensino médio profissionalizante na Unidade Curricular (UC) de Química 2 da formação geral/propedêutica para jovens e adultos. Para atuar no trabalho de docência nesta turma, foram usadas diferentes fundamentações teóricas, sendo cada uma delas como lentes que auxiliaram a ter uma percepção da realidade em que os discentes estão inseridos.

Uma primeira fundamentação teórica utilizada para essa dissertação é a preconizada por Paulo Freire (1921 - 1997), que embora tenha trabalhado no processo de alfabetização de jovens e adultos, sua metodologia pode ser aplicada e adaptada para outras formas de alfabetizar, em especial na educação básica.

Um segundo ângulo de percepção é o da Epistemologia na Educação Profissional, em que diversos autores deram contribuições para esse campo pedagógico, por vezes concordando e complementando, por vezes discordando e apresentando outras perspectivas entre eles. Para esta dissertação, serão consideradas principalmente as obras do filósofo brasileiro Álvaro Vieira Pinto (1909 – 1987).

Uma terceira óptica empregada neste trabalho, estará nas legislações educacionais federais vigentes, em especial na Lei de Diretrizes e Bases (LDB, nº 9.394/96) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que são normas regulamentadoras da LDB. Também existe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que traz toda a perspectiva de currículo da educação básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). De acordo com as legislações educacionais, existe o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) do Curso Técnico de Nível Médio em Agroecologia, na forma Integrada, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (IFSC, 2017b). Neste PPC, há a indicação que as aulas sigam a tendência pedagógica Progressista Libertadora, que tem Paulo Freire como principal representante.

A instituição onde foi realizada essa pesquisa trabalha com modelo de divisão de Unidades Curriculares (UC) incentivando as questões de interprofissionalidade, interdisciplinaridade e contextualização. Nessa dissertação, foi trabalhada a UC de Química 2, no conteúdo de “estudo das misturas homogêneas e heterogêneas”, sendo esta outra fundamentação teórica utilizada na construção das aulas. Portanto, este trabalho pode ser visto como um fragmento da vivência escolar diária, apresentando o complexo trabalho docente na formação do cidadão com a consciência crítica e do profissional apto a vida

laboral. Apresenta também como as misturas, logo, a química, estão permeadas nas múltiplas vivências do discente, seja no dia a dia ou no trabalho.

O questionamento motivador dessa dissertação foi: A educação profissional de jovens e adultos, enquanto prática metodológica, contribui para uma formação crítica cidadã? Com esse questionamento em mente, os caminhos tomados para essa dissertação entendem que o ensino de química tem forte contribuição para a vida social e profissional dos estudantes.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL NO BRASIL

Trabalhar com os aspectos da Educação Profissional formal no Brasil remete a diversas fontes históricas, uma delas e, a mais aceita (GOMES, 2003), diz que ela iniciou-se na colonização brasileira após 1500. No período Brasil Colônia, houve a extração dos recursos naturais como a madeira, metais e alimentos, realizada inicialmente por indígenas e após, por escravos africanos (CHAMON,2014). Devido a cultura extrativista implantada nesse período, até 1808 era proibida a existência de indústrias no Brasil, exceto “fazendas grossas de algodão, que servem para o uso, e vestuário dos negros, para enfardar, e empacotar fazendas, e para outros ministérios semelhantes” (SILVA, 1850).

Uma comparação interessante feita por Holanda (1995) foi relacionar a pouca evolução dos profissionais técnicos no Brasil com o Peru num período em que ambas eram colônias de nações europeias. A primeira universidade peruana foi fundada em 1551, apenas 23 anos após a colonização espanhola, chamada de Universidade Nacional Maior de São Marcos. No Brasil, a primeira universidade foi a Escola de Cirurgia da Bahia, fundada 308 anos após o início da colonização portuguesa. No Peru, além do incentivo às graduações, há registros de grêmios de algibebeiros, barbeiros, carpinteiros, curtidores, sapateiros, dentre outros, constituídos majoritariamente por índios e mestiços (HOLANDA, 1995). O tardio incentivo à profissionalização no Brasil, em comparação ao Peru, em especial, no campo agrícola, é associada ao uso da mão de obra escrava, clima apropriado, usos de técnicas agrícolas já conhecidas e produções caseiras (GOMES, 2003).

No período colonial brasileiro, até metade do século XVII, os jesuítas eram os responsáveis pelo ensino dos ofícios manuais tais como, construção de capelas e manufaturar alguns instrumentos, como anzóis, facas e técnicas agrícolas. Após a descoberta do ouro na colônia portuguesa, passou-se a necessitar de profissionais capacitados para o beneficiamento do metal e houve uma grande migração populacional do litoral para o interior (CUNHA, 2005).

A vinda do imperador de Portugal para o Brasil, em 1807, causou uma explosão demográfica no Rio de Janeiro, pois, junto da família real portuguesa, vieram muitos portugueses, em especial os artesãos que atendiam à corte. Esta mudança gerou a necessidade de mão de obra qualificada e, para atendê-la, houve a necessidade de se criar

escolas profissionalizantes. Nasceu assim o Colégio das Fábricas para educação industrial; a Companhia de Artífices - organizada pelo exército para a lapidação de pedras preciosas e armas; a Escola Real das Ciências, Artes e Ofícios, atualmente a Academia Imperial de Belas Artes incorporada à UFRJ para instalação de cursos de ciências e artes (SQUEFF, 2000). Nesse período, houve muitas ações que movimentaram a economia brasileira, como a abertura dos portos às outras nações, em especial para a Inglaterra; a liberação para a instalação de indústrias; a fundação do Banco do Brasil e da Casa Da Moeda (HOLANDA, 1995).

A Lei nº 16 de 12 de agosto de 1834, conhecido como ato adicional, modificou a constituição de 1824 (BRASIL, 1834). As ideias federalistas descentralizaram o poder e o governo central ficou responsável pela educação superior, investindo na existência de cursos de bacharelado (FREITAS, 2011). Embora a descentralização tenha enfraquecido o projeto de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), houve algumas propostas significativas nesse campo. Uma delas foi o projeto Rui Barbosa, onde os discentes faziam os cursos secundários e industriais ao mesmo tempo; outra proposta ligada a EPT ocorreu na Escola Industrial Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional que focou na educação primária de adultos e na Escolas-Oficinas do Imperador na Quinta da Boa Vista, voltada para profissionalizar filhos de ex-escravos. A Escola Politécnica voltada para formação na engenharia civil. Na educação profissional inclusiva, destacam-se a Imperial Instituto de Meninos Cegos e o Imperial Instituto de Surdos-Mudos (SILVA, 2019).

Os Liceus de Artes e Ofícios foram as instituições de EPT gratuito mais importantes na época do Brasil Império. No Rio de Janeiro foi criada em 1858 com aulas noturnas para classes operárias, com vários cursos, incluindo o profissionalizante em química. O Liceu de São Paulo foi criado em 1873 com o objetivo de formar “mão de obra especializada para a indústria, do ponto de vista técnico e moral” (CHAMON, 2014).

A EPT no Brasil República ganha força com Nilo Peçanha, que ficou conhecido como fundador do ensino profissionalizante no Brasil (SILVA, 2019) e, embora houvesse outras instituições de EPT, a Escola de Aprendizes e Artífices (EAA) em 1909 foi implantada em todos os estados da federação, com perspectiva de expandir o projeto e criar pelo menos uma escola profissionalizante em cada município brasileiro (GOMES, 2003). O considerável aumento de indústrias no Brasil conduziu à publicação do decreto nº 13.064/1918 que ampliou o acesso a EPT como política de desenvolvimento nacional (QUELUZ, 2000).

Alguns problemas como falta de instalações adequadas e falta de docentes qualificados favoreceram a elevada evasão discente, o que levou à criação em 1921 do “Serviço de Remodelação da EPT” e da legislação “Consolidação dos dispositivos Concernentes às Escolas de Aprendizes e Artífices” (GOMES, 2003). Estas criações instituíram ações como o currículo único; a criação de serviços de inspeção das instituições; e aumentos das profissionalizações oferecidas como as artes, têxteis, decorativas, gráficas, trabalhos em couros, calçados, vestiário e comércio. O EPT ficou voltado para o ensino médio, antigo ensino secundarista, com acréscimo no tempo de formação e possibilidades de atuação de professores estrangeiros (SOUZA, 2013).

Pelo contexto histórico da EPT, é possível entender alguns estigmas nessa modalidade educacional que permanece nos dias de hoje, como “escolas de pobre para pobre” ou “escola à serviço da indústria” ou mesmo “escolas assistencialistas”. Precisa também estar claro que historicamente as escolas profissionalizantes formam profissionais liberais visando as transformações sociais, econômicas e políticas e não mão-de-obra para a indústria (CARVALHO, 2018).

## 2.2 EPISTEMOLOGIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Os termos “Educação Profissional (EP)” e “Educação Profissional e Tecnológica (EPT)” são sinônimos e é entendido como a modalidade de ensino voltada para a formação do trabalhador com habilidades técnicas (PINTO, 2005). Outro entendimento pertinente na EP está ligado a evolução de espécies, onde os *Homo sapiens* diferenciam-se dos ancestrais pelo saber, pelo conhecimento e pela racionalidade. Já o *Homo faber* é caracterizado produção, manuseio e utilização de instrumentos. Logo a raça humana, é essa articulação entre *Homo sapiens* e *Homo faber* (SIGAUT, 1988). Essa influência e intervenção humana pelo ato de pensar e executar por ação direta ou por meio de instrumentos, é entendido como técnica (PINTO, 2005).

A técnica, assim como a linguagem e a imaginação, diferencia o homem de outros animais, o que Álvaro Vieira Pinto (2005), identifica como uma propriedade caracteristicamente humana. Pelas técnicas, o humano produz uma infinidade de produtos materiais e imateriais, como alimentação, fármacos, edificações, cinema, poesia, arte entre outros. Ao contrário dos humanos, os animais se valem do instinto durante sua vivência e as constituições sociais, como no caso das abelhas ou das aranhas, que mesmo que passe centenas de anos, elas continuarão a produzir mel e teias, respectivamente. Essa

habilidade dos animais é chamada de proto-técnica, uma vez que, diferente dos humanos, elas não desenvolvem novas técnicas (PINTO,2005).

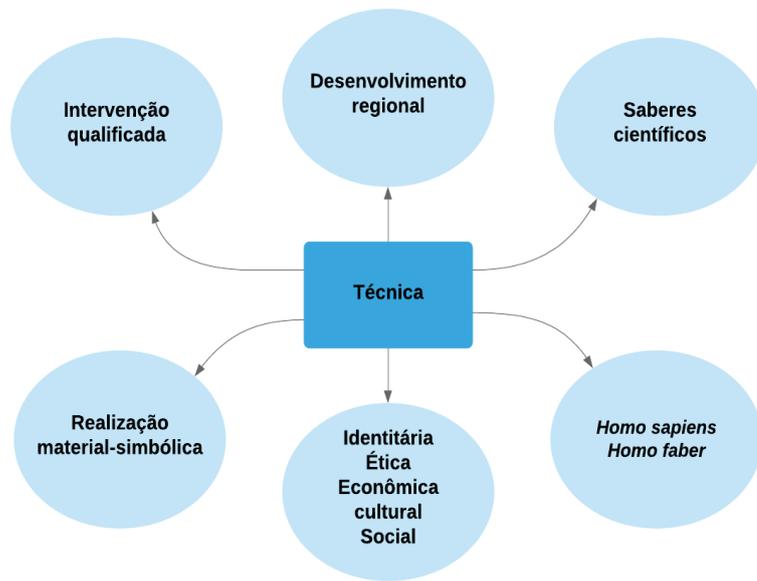
A técnica é uma intervenção consciente, reflexiva e planejada com a finalidade de produzir existência e precisa estar distanciada da relação de trabalho repetitivo com o trabalho técnico (MARX, 1845). Alguns autores defendem a proposta da técnica além da prática, no entendimento que, caso fossem equivalentes, a prática seria um fazer sem saber e a teoria, por sua vez, seria “o saber verdadeiro” (BARATO, 1999). Essa hierarquização/maniqueísmo entre a teoria e prática leva à entendimentos como as escolas/cursos de cunho teórico, favorecem o saber/trabalho intelectual e as de cunho técnico favorecem o fazer/trabalho manual (BARATO, 2002).

Outro entendimento no campo de estudo da Epistemologia da Educação Profissional é que a técnica é a “mãe da ciência”. As habilidades técnicas, como as de plantio, existem antes dos estudos sistemáticos/cartesianos/científicos, que culminaram nas ciências agrárias (SIGAUT, 1988). A Figura 1 mostra um diagrama com algumas das dimensões das habilidades técnicas.

Quando se pensa nas técnicas com seus múltiplos campos, como as técnicas de plantio, de conservação e preparo de alimentos, entende-se que elas precisam ser sistematizadas, descritas, pesquisadas, adaptadas, melhoradas e ressignificadas (MAHIAS, 2013). Para isso, existe um outro termo comum nos estudos da EP que define a tecnologia (*tekhne + logos*) como a ciência da técnica. Logo, no campo da epistemologia da Educação Profissional, o termo tecnologia é entendido como o estudo científico da técnica (PINTO, 2005). Uma outra associação dada nesse campo de estudo, está em se conectar o fato que apenas os humanos executam técnicas e que a tecnologia é a ciência da técnica, logo, epistemologicamente, a tecnologia é um campo de estudo das ciências humanas (MORAES, 2016).

Enquanto trabalho docente na EP, algumas considerações devem ser tomadas, em especial na relação da teoria com a prática. O desenvolvimento de uma habilidade técnica básica, durante a aula, por exemplo, envolve um resgate histórico, metodológico e teórico. Estas habilidades serão usadas como instrumento de intervenção qualificada do profissional quando ele estiver atuando (BARATO, 2002).

Figura 1- Dimensões das habilidades técnicas



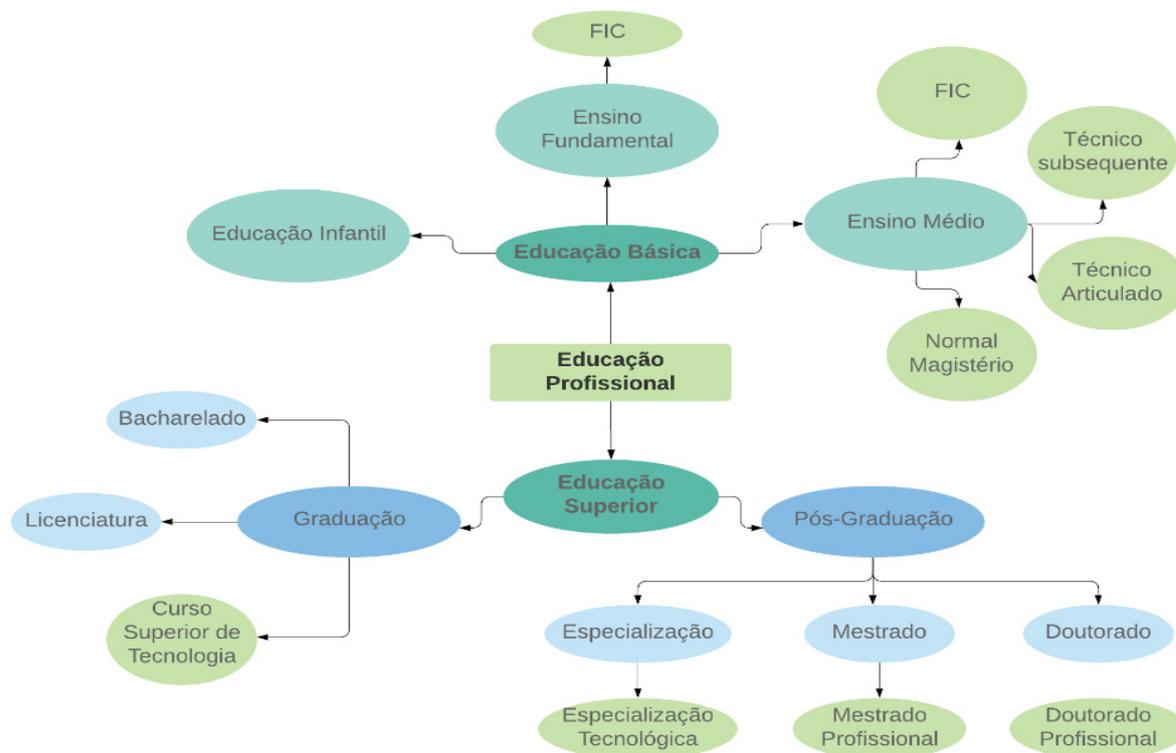
Fonte: O autor

### 2.3 ESTRUTURA GERAL DA EPT NO BRASIL

No Brasil existem dois níveis escolares, a educação básica, composta pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio; e a educação superior, composta pela graduação e pós-graduação. A Educação Profissional permeia os dois níveis educacionais, aparecendo na Formação Inicial e Continuada (FIC), também conhecido como cursos de qualificação ou profissionalização, que pode ser ofertada para alunos do ensino fundamental até a pós-graduação, como os cursos de horticultor e/ou agricultor orgânico, agricultor familiar entre tantos outros. Para os discentes do ensino médio, a educação profissionalizante pode estar ligada aos FICs, técnico subsequente, técnico articulado e ao magistério (BRASIL, 1996).

Na educação superior, as modalidades de graduação são: o bacharelado, a licenciatura e o tecnológico. Embora apenas os Cursos Superior de Tecnologia (CST) estejam ligados à Educação Profissionalizante, há alguns epistemólogos que entendem que os cursos do bacharelado e licenciatura como na química, são igualmente cursos profissionalizantes (MORAES, 2016). Na Pós-Graduação, a educação profissional aparece na forma de FIC, especialização tecnológica, mestrado profissional e doutorado profissional (BRASIL, 1996). Um fluxograma da educação profissional no Brasil está na Figura 2.

Figura 2 - Organograma da educação profissional no Brasil



Fonte: O Autor

A LDB 9.394/96 teve alteração em 2017 com a Lei 13.415, onde vários aspectos da Educação Básica devem ser alterados até 2022, como a carga horária e a inclusão de componentes curriculares. Entre as mudanças, será necessária a oferta de cinco itinerários formativos, são eles: Linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas; ciências da natureza e suas tecnologias e formação técnica e profissional. Isso engloba os cursos técnicos, FIC e qualificação profissional.

## 2.4 EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL MÉDIO (EPTNM)

Para o regimento da EP no Brasil, além da LDB, existem outros normativos orientadores como as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN-EPTNM), as normas complementares dos respectivos sistemas (característico de cada secretaria estadual de educação) e as exigências das escolas, contidas nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP).

Nessas bases legais, um dos objetivos da EPTNM é preparar o estudante para a capacitação profissional. Este preparo pode ser realizado na própria instituição ou em

cooperação com outras instituições. Essas definições foram adicionadas após a publicação da LDB 9.394/96 e compõem os artigos 36-A, 36-B, 36-C e 36-D (alteradas pela Lei nº 11.741 de 16/07/2008). A EPTNM é desenvolvida na forma “articulada integral” e acontece junto com o ensino médio. Nesse caso, o discente fica na mesma escola, com uma única matrícula fazendo a formação geral básica e a formação profissional técnica tendo a matriz curricular articulada e ao final o estudante terá um diploma para as duas formações que terá validade nacional e servirá para o prosseguimento de estudos.

Na forma “articulada concomitante” há três tipos:

Tipo 1 - O discente pode estar em uma única escola, com duas matrículas sendo uma para formação geral básica que é o próprio ensino médio e outra para a formação profissional tecnológica, regido por Projeto Político Pedagógico distinto. Ao final haverá um diploma para formação geral básica e outro para formação profissional tecnológica;

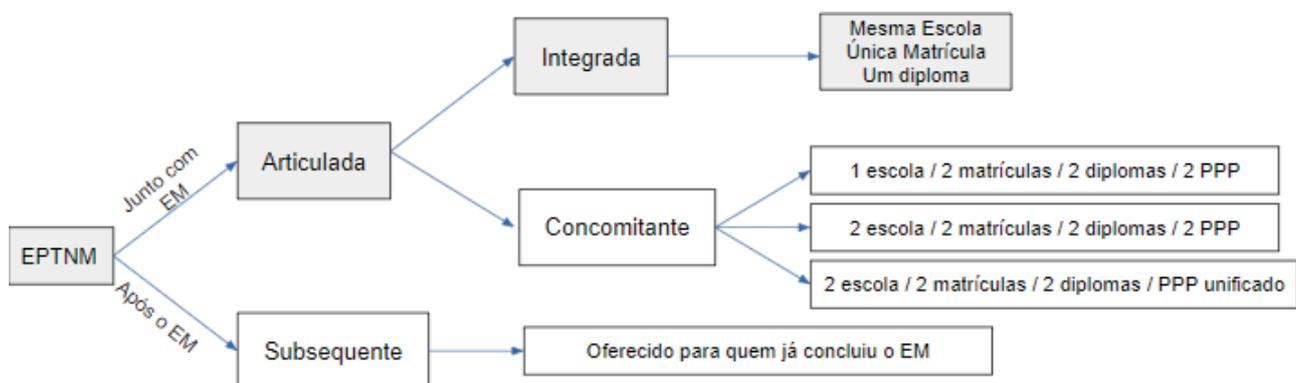
Tipo 2 - O discente fica matriculado em 2 instituições, tendo uma matrícula em cada escola também regidos por diferentes PPPs e ao final terá 2 diplomas;

Tipo 3 – O terceiro tipo diferencia do segundo pelo desenvolvimento de um PPP unificado, onde as instituições articulam um convênio de intercomplementaridade.

A forma Subsequente é a oferta da EPT para discentes que concluíram o ensino médio.

Nas duas formas, o diploma tem validade nacional, serve para o prosseguimento de estudos e tem a possibilidade de obtenção de diplomas intermediários, uma vez que alguns cursos têm fases com terminalidades e podem auxiliar no ingresso no mercado de trabalho, como detalhado na Figura 3.

Figura 3- Formas de acesso à educação profissional técnica de nível médio



Fonte: O Autor

Uma das modalidades de ensino descritas na LDB é a Educação de Jovens e Adultos (EJA), voltada para aqueles que não concluíram o Ensino Fundamental (EF) ou Ensino Médio (EM) na idade esperada<sup>1</sup>, quer seja porque não tiveram acesso ou por alguma limitação e retardo durante sua trajetória escolar. O principal caráter do EJA é reparador e visa oferecer o EM àqueles que foram excluídos da vida escolar. A intenção é garantir uma nova oportunidade de ingresso no mundo escolar, resgatando os conhecimentos perdidos com a exclusão vivida, valorizando os conhecimentos tácitos dos discentes, articulando o trabalho, cultura e tecnologia, oferecer a aprendizagem ao longo da vida, a fim de garantir que os estudantes, outrora segregados, voltem ao seio da sociedade integrando-os de forma digna (PICONEZ, 2002).

Segundo a LDB 9.394/96, o EJA deve articular preferencialmente a Educação Profissional (EP) com o Ensino Médio, uma vez que a maioria desses jovens e adultos encontram-se no mercado de trabalho e na escola podem articular às vivências laborais e sociais com os conteúdos acadêmicos previstos no PPP. O EJA é tratado nos artigos 37 e 38 da LDB, nas DCNs da EJA e em vários estudos que tratam dessa modalidade de ensino.

O PPC do PROEJA em Agroecologia do IFSC-Canoinhas visa a concepção libertadora de educação, onde o aluno passe a ser protagonista e não um coadjuvante no Processo de Ensino e Aprendizagem. É proposto que as aulas versem sobre questionamentos da realidade, as relações do homem com a natureza e com os outros homens, visando à formação de sujeitos transformadores da realidade social. Reforça que os conteúdos priorizem os temas geradores, às vivências, que valorize os interesses e expectativas dos educandos sendo desenvolvidos em sala de aula pelos alunos e professores e que estejam devidamente contextualizados (IFSC, 2017b).

## 2.5 TENDÊNCIA PEDAGÓGICA

Na área pedagógica que estuda as tendências pedagógicas, existe a separação entre Liberal e Progressista. A principal diferença entre elas é o fato que a Tendência Pedagógica Liberal trabalha a manutenção das estruturas sociais vigentes e Tendência Pedagógica Progressista está vinculada à mudança da ordem social e econômica (LIBÂNEO, 2002).

---

<sup>1</sup> A LDB prevê que o discente deve terminar o Ensino Fundamental até os 15 anos e terminar o Ensino Médio até os 18 anos de idade.

A Tendência Pedagógico Liberal é dividida entre Tradicional, Renovada Progressista, Não-Diretiva e Tecnicista e todas elas têm em seu discurso a manutenção do *status quo*. Nesse movimento educacional entende-se que a escola tem a função de preparar o indivíduo para exercer os papéis sociais definidos. Por exemplo: um filho de operário se manterá como operário e o filho de um empresário herdará os bens e igual ao pai será empresário. A Tendência Pedagógico progressista é caracterizada pela luta de classes e quebra do sistema totalitário, sendo dividida em libertária, Crítico-Social dos Conteúdos e Libertadora (LIBÂNEO, 2002).

Na Tendência Pedagógico Liberal Tradicional, a escola tem o papel da preparação intelectual e moral dos alunos para assumir seu papel na sociedade. Os conteúdos são direcionados para os conhecimentos e valores sociais acumulados através dos tempos e repassado aos alunos como verdades absolutas/dogmáticas, sendo o professor uma autoridade que expõe o conteúdo e ao aluno cabe receber a matéria e ter uma aprendizagem mecânica (LIBÂNEO, 2002).

Na Tendência Pedagógica Liberal Renovada Progressista, a escola adequa as necessidades do aluno ao meio social, com conteúdo ligado à vivência dos alunos e usa a metodologia da resolução de problemas e experimentos como ferramentas de auxílio à aprendizagem. Nessa tendência, os progressivistas se embasaram na teoria cognitivista de Jean Piaget, onde o foco nos processos cognitivos (como o aluno aprende) sobrepõe ao conteúdo que era o foco da Liberal Tradicional. Dentre os progressivistas, os mais notórios estão Anísio Teixeira, Lourenço Filho e Fernando de Azevedo que, no movimento Escola Nova em 1932, rompe com a Tendência Pedagógica Liberal Tradicional (LIBÂNEO, 2002).

A Tendência Pedagógica Liberal Não-Diretiva, também faz parte do movimento Escola Nova e entende que o papel da escola é a formação de atitudes, sendo os alunos que devem buscar o conhecimento e cabe ao professor ser especialista em relações humanas e garantir o respeito do docente com o discente (LIBÂNEO, 2011). A aprendizagem está ligada a mudança das percepções da realidade.

A Tendência Pedagógica Liberal Tecnicista entende que o papel da escola é modelar o comportamento humano através de estímulos e técnicas específicas, em geral ligada ao behaviorismo/comportamentalismo. Os conteúdos são informações ordenadas numa sequência lógica e psicológica, usando procedimentos e técnicas para a transmissão e recepção de informações. Nessa tendência, volta o entendimento que o professor transmite a informação e o discente as fixa. A aprendizagem é baseada no desempenho do aluno (exames/provas/notas). As motivações dessa tendência estão ligadas a Lei 5.540/68,

que trata da reforma do ensino superior, ligada a segunda LDB, 5.692/71 que tem o viés tecnicista; e ligado ao regime militar brasileiro entre 1964 – 1985 (LIBÂNEO, 2011).

A Tendência Pedagógica Progressista Libertária entende que o aluno deve ter a autonomia, em especial porque a escola é um dos vários ambientes de aprendizagem, logo o papel da escola é a transformação da personalidade num sentido libertário e de autogestão<sup>2</sup>. A Escola da Ponte na cidade de Porto em Portugal, tem o José Pacheco como idealizador dessa tendência, inclusive, atualmente mora no Brasil e encabeça projetos apoiando ideias do discente autogerido e o professor é orientador dos projetos. Nesse sentido, o educando decide os caminhos educacionais, qual o conteúdo a ser estudado naquele dia, quando e em qual assunto será avaliado. Cabe ao professor orientar nas atividades do aluno (GADOTTI, 1988).

A Tendência Pedagógica Progressista Histórico Crítica surgiu na década de 70 por Saviani e na década de 80 o José Carlos Libânio faz paralelos dessa tendência pedagógica com a didática e aspectos do currículo<sup>3</sup>. Sendo mais conhecida a Tendência Pedagógica Progressista Crítico-Social dos Conteúdos que trata a escola como difusão de conteúdos vivos e indissociáveis das realidades sociais. Os conteúdos são trabalhados como culturas universais incorporados pela humanidade, mas permanentemente reavaliados, face às realidades do discente. A metodologia trabalhada visa a expectativa, realidade e contextualização dos discentes dentro de situações reais e não situações hipotéticas. Nessa tendência a aprendizagem é feita partindo de uma estrutura cognitiva já existente, podendo reforçar ou romper o entendimento prévio (LIBÂNEO, 2011).

A Tendência Pedagógica Progressista Libertadora faz parte do estudo desta dissertação, então será mais explorada no próximo tópico. Um resumo das tendências pedagógicas está descrito na Tabela 1.

---

<sup>2</sup> Na autogestão discente, não há o controle de atividade de um indivíduo por outro, como ocorre na alienação, e sim um controle do indivíduo por ele mesmo no interior de uma coletividade que se autogoverna (LIBÂNEO, 2011).

<sup>3</sup> Segundo o entendimento de currículo por Sacristán (2000): “O currículo deve ser entendido como processo que envolve uma multiplicidade de relações, abertas ou tácitas, em diversos âmbitos, que vão da prescrição à ação, das decisões administrativas às práticas pedagógicas, na escola como instituição e nas unidades escolares especificamente. Para compreendê-lo e, principalmente, para elaborá-lo e implementá-lo de modo a transformar o ensino, é preciso refletir sobre grandes questões.”

Tabela 1 - Resumo das tendências pedagógicas e suas características.

<b>Tendência Pedagógica</b>	<b>Papel da Escola</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Métodos</b>	<b>Professo x Aluno</b>	<b>Aprendizagem</b>	<b>Manifestações</b>
Liberal Tradicional	Preparação intelectual e moral dos alunos para assumir seu papel na Sociedade.	Conhecimentos e valores sociais acumulados através dos tempos.	Aula expositiva e demonstrativa.	Professor autoritário e superior hierarquicamente.	Receptiva e mecânica.	Escolas religiosas (jesuítas).
Liberal Renovada Progressista	Adequar as necessidades do aluno ao meio social.	Ligados a vivência dos alunos.	Resolução de problemas e experimentos.	Professor auxilia no desenvolvimento do estudante.	Resolução de problemas.	Montesson Decroly Dewey.
Liberal Não-Diretiva	Formação de atitudes.	Busca do conhecimento pelos alunos.	Facilitação da aprendizagem.	Professor garante um relacionamento respeitoso.	Aprender é modificar as percepções da realidade.	Carl Rogers Escola de Summerhill.
Liberal Tecnicista	Modelar o comportamento humano através de estímulos e técnicas específicas.	Informações ordenadas numa seqüência lógica e psicológica.	Procedimentos e técnicas para a transmissão e recepção de informações.	Professor transmite a informação e o discente as fixa.	Baseada no desempenho do aluno.	Lei 5.540/68 Lei 5.692/71 Ralph Tyler.
Progressista Libertária	Transformação da personalidade num sentido libertário e de autogestão.	Os conteúdos são colocadas, mas exigidas.	Vivência grupal, na forma de autogestão.	Não diretiva. O professor é orientador e os alunos livres.	Aprendizagem informal, via grupo.	Miguel Arroyo Célestin Freinet.
Progressista Crítico-Social dos conteúdos	Difusão de conteúdos vivos e indissociáveis das realidades sociais.	Culturas universais incorporadas pela humanidade.	Correspondência dos conteúdos com os interesses dos alunos.	O aluno participativo e o professor como mediador entre o saber e o aluno.	O conhecimento novo se apoia em uma estrutura cognitiva já existente.	Makerenko Libâneo Charlot.
Progressista Libertadora	Visa levar professores e alunos a atingir um nível de consciência transitiva da realidade em que vivem na busca da transformação social.	Temas Geradores (currículo real).	Grupos de discussão (círculos de cultura).	A relação é de igual para igual, numa relação dialógica e horizontal.	Resolução da situação problema.	Paulo Freire.

Fonte: Adaptado de Queiroz, 2007

## 2.6 TENDÊNCIA PEDAGÓGICA PROGRESSISTA LIBERTADORA

A concepção filosófica progressista transformadora integra-se à Tendência Pedagógica Progressista Libertadora (TPPL), tendo Paulo Freire como maior influenciador dessa tendência, em especial com trabalhos voltado na alfabetização de Jovens e Adultos. Freire traçou um paralelo entre a pedagogia bancária, que reflete a óptica do opressor, e a pedagogia do oprimido, que visa refletir os interesses de classes menos favorecidas economicamente e socialmente. Na educação bancária, o ato educativo é equivalente ao depósito bancário, onde o professor é um agente transmissor e deposita as informações no aluno. Por sua vez, o aluno é um sujeito passivo e receptor das informações que são prestadas pelo docente. Logo, a pedagogia bancária tem um propósito tradicional e indesejado na instituição. (FREIRE, 1997).

Outra característica da TPPL é a educação popular e a concepção que o papel da escola é levar professores e alunos a atingir um nível de consciência da realidade em que vivem na busca da transformação social. A relação do professor com o aluno é horizontal e dialógica, onde professor e aluno estão em condições iguais. Entende-se que a fala não fica focada no professor, muito pelo contrário, o professor é um animador da discussão de modo motivar/incentivar que os educandos participam mais ativamente das discussões/debates/proposições que serão empreendidas em sala (FREIRE, 2003).

Os métodos de discussão ocorrem por meio de círculos de cultura, como a valorização das culturas locais e da oralidade, enfatizando as ideias e percepções dos educandos. Cabendo ao professor o direcionamento dos encontros para resolução de situações problemas vinculados à realidade dos educandos, segundo Freire (1991), “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo. Nós nos educamos em comunhão mediatizadas pelo mundo”. Essa perspectiva pedagógica é tratada pelo Paulo Freire (1996) na pedagogia da autonomia como o ciclo gnosiológico, que é uma articulação entre o educador e o aprendiz, no “momento de ensino e aprendizagem do conhecimento já existente e o momento de trabalhar a produção do conhecimento ainda não existente” buscando a construção e reconstrução do conhecimento.

## 2.7 PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA

O Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) precisa ser intencional, organizado e planejado. O educando fará a construção da aprendizagem e o educador fará uso de ferramentas fundamentais como o Projeto Político Pedagógico<sup>4</sup> (PPP), o planejamento e a formação/qualificação docente para auxiliar o discente nessa construção. O PEA ocorre em diversos ambientes, como em parques, praças, mercados entre tantos outros, em especial ele acontece nas escolas onde há a educação formal num esforço conjunto dos gestores, educadores, famílias, todos os sujeitos inseridos na comunidade do entorno da escola e, principalmente, pelos educandos (BRASIL, 2007).

Para LIBÂNEO, 1994, os elementos do PEA passam pelo conteúdo a ser trabalhado, os objetivos a serem alcançados, as estratégias de ensino, os recursos utilizados e a avaliação da aprendizagem na perspectiva do educador e do educando. Considerando a aprendizagem como um processo em construção (DEMO, 2006), as ferramentas avaliativas identificam se os conteúdos foram coerentes com os objetivos, se os recursos utilizados foram adequados, se houve apropriação dos conteúdos trabalhados, se os objetivos propostos foram atingidos, se houve identificação com os métodos e recursos utilizados com base no conhecimento do discente antes e após a interferência pedagógica.

O planejamento da aula deve considerar o respeito à diversidade da comunidade pedagógica considerando as diferenças culturais, linguísticas, religiosas, sociais, políticas e étnicas, a coexistência da pluralidade de informações, perspectivas e olhares. Deve-se também lutar contra as múltiplas padronizações e busca-se uma abordagem inclusiva. Para tanto, convém ao educador conhecer a história de vida e a realidade onde os educandos estão inseridos, para planejar e garantir a intencionalidade educativa do PEA (TORMENA, 2010). Portanto, a prática educativa requer da comunidade pedagógica um olhar da educação como um ato político<sup>5</sup>, que respeita a diversidade e visa o desenvolvimento pleno

---

<sup>4</sup> Na LDB é chamada de Proposta Pedagógica que tem a função de dar a identidade da instituição de ensino, mostrando os princípios, valores e missão, sempre com a perspectiva da gestão democrática.

<sup>5</sup> Segundo Freire (1992), “a educação é uma prática política, tanto quanto qualquer prática política é pedagógica. Não há educação neutra. Toda educação é um ato político”.

do educando enquanto cidadão crítico, uma vez que os discentes já exercem, e continuarão exercendo, a sua cidadania dentro e fora das escolas.

## 2.8 INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS SOLUÇÕES

Na natureza, podemos encontrar as substâncias químicas em seu estado puro ou formando misturas. As substâncias puras, praticamente não existem em sua ocorrência natural. Há casos em que apresentam baixíssimas taxas de contaminação, mas a termodinâmica e a espontaneidade do processo que produz misturas a partir de substâncias puras fazem com que raros sejam os casos de materiais constituídos somente por um componente.

Por outro lado, as misturas são a união de duas ou mais substâncias. As misturas quando apresentam-se sem a possibilidade de separação visual, mesmo com o uso de um microscópio, entre os seus componentes são chamadas de misturas homogêneas ou soluções. Exemplo delas são o soro fisiológico, vinagre filtrado, água sanitária e tantos outros. Quando esta separação é possível, tem-se as misturas heterogêneas, que podem ser grosseiras, tal como um pedaço de rocha granítica ou podem parecer misturas homogêneas a olho nu, quando na verdade são dispersões, tal como é o leite, a gelatina e o sangue (KOTZ, 2014).

Os componentes de uma solução são nomeados de soluto e solvente. Caso ambos estejam no mesmo estado de agregação, o soluto será o material em menor quantidade, por exemplo o etanol comercializado nos postos de combustíveis é na verdade uma mistura de álcool Etílico (solvente) e água (soluto). Caso os componentes da solução estejam em estado de agregação diferente, o soluto será o material a ser dissolvido e o solvente o material que dissolverá o soluto, por exemplo, ao colocar água em sal, a água dissolverá o sal e será o solvente, por sua vez o sal será o soluto. Na mistura heterogênea, os componentes de uma dispersão são o disperso e o dispersante/dispersante, sendo o disperso o material disseminado/espalhado no dispersante. Por exemplo, ao acionar o gatilho de um desodorante, o aerosol será o disperso e o ar o dispersante (KOTZ, 2014).

Dentro do estudo das misturas há uma dificuldade de diferenciar uma solução de uma mistura coloidal (mistura heterogênea). Para fazer a diferença entre essas misturas, existe uma técnica chamada de espalhamento da luz que se baseia no Efeito Tyndall.

Nessa técnica, existe a interação das partículas da mistura com um feixe de luz. Caso as partículas tenham dimensões próximas do comprimento de onda utilizada, haverá o espalhamento ou desvio da radiação. Caso o tamanho das partículas seja menor, observar-se-á somente os efeitos devidos à refração. Caso haja um espalhamento do feixe luminoso ao passar pelas partículas da mistura, trata-se de um coloide (BROWN,2015).

Os solutos apresentam comportamentos diferentes de acordo com a natureza de cada substância. Caso o soluto seja um eletrólito forte (composto iônico ou ácido forte), quando ionizados, os íons separam-se, são solvatados pela água e, devido à sua mobilidade, tornam a solução capaz de conduzir eletricidade. Nestes casos, diz-se que solução é eletrolítica. Caso o soluto seja um material covalente, não haverá separação de íons e sim a separação das moléculas, portanto será uma solução não-eletrolítica (KOTZ, 2014).

As soluções podem ser classificadas de acordo com a quantidade de material dissolvido/solubilizado. Quando a composição quantitativa máxima do soluto é solubilizada no solvente, numa determinada temperatura, esta solução é classificada como saturada. Caso esteja abaixo da quantidade máxima é classificada como insaturada e caso esteja acima do máximo é classificada como solução supersaturada. Existe uma grandeza físico-química que determina a quantidade máxima de material necessário para saturar um solvente numa determinada temperatura e pressão conhecida como Coeficiente de Solubilidade ou simplesmente, solubilidade (BROWN,2015).

A quantificação de soluto numa solução é conhecida como Concentração da Solução. Segundo o livro verde da IUPAC, há diversas formas de expressar as grandezas de quantificação do soluto (COHEN, 2018):

- Concentração Comum (C): Forma de expressar a quantidade de matéria mássica dissolvida do soluto num determinado volume da solução. A grandeza indicada pelo SI é  $\text{kg/m}^3$  ou seus múltiplos;
- Fração mássica ( $w$ ) e fração molar ( $\chi$ ): Forma adimensional de representar a composição quantitativa dos elementos da mistura. Ela é calculada pela razão entre a quantidade de matéria (massa ou mol) de um dos componentes e a quantidade de matéria dos constituintes da mistura. Nas misturas heterogêneas, a fração em massa é conhecida como teor.

- Concentração em quantidade de matéria ( $C_m$  ou  $M$ ): Forma de expressar a quantidade de matéria molar dissolvida do soluto num determinado volume da solução;
- Molalidade ( $m$ ): Forma de expressar a quantidade de matéria molar dissolvida do soluto numa quantia mássica do solvente;
- Partes por milhão (ppm): Forma de expressão de concentração que indica as partes do soluto em um milhão de partes da solução;
- Título ( $\zeta$ ): Uma forma percentual de expressar a quantidade de soluto em 100 partes da solução.

Um outro assunto recorrente ao estudo de soluções é quando há diminuição da relação entre o soluto e a solução pela adição de solvente, ou seja, a quantidade de soluto permanece a mesma, mas a quantidade de solvente aumenta. Esse processo é chamado de diluição e ocorre cotidianamente, por exemplo, compram-se os amaciantes, detergentes e outros produtos de limpeza na forma concentrada e realiza-se a sua diluição para o uso doméstico, conforme indicação do fabricante (KOTZ, 2014).

### 3 OBJETIVOS

Para determinar os objetivos desta dissertação, houve muitas contribuições, como da pedagoga do campus, do coordenador do curso, do orientador do mestrado, do grupo de professores da área técnica e da área propedêutica.

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Trabalhar os conteúdos de misturas homogêneas e heterogêneas no contexto social e profissional de alunos do PROEJA em agroecologia.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceituar misturas homogêneas e heterogêneas;
- Identificar o preparo de misturas no cotidiano;
- Praticar técnicas laboratoriais e manuseio de vidrarias;
- Incentivar a pesquisa por meio de fatores que afetam o vigor de sementes e crescimento de raiz;
- Realizar diluições de agrotóxicos seguindo as orientações do fabricante e usando a vidraria laboratorial adequada.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA

As pesquisas são divididas entre abordagens quantitativa ou qualitativa; neste trabalho, a significância numérico/estatística não será um diferencial e sim a compreensão de um grupo social, logo, foi optado pela abordagem qualitativa. A grande maioria dos dados coletados terão características não métricas. Mesmo com um planejamento prévio (plano de aula) o desenvolver da aula pode tomar caminhos imprevisíveis. Outra característica da abordagem qualitativa é a sequência de ações realizada, iniciando pela descrição, seguida da compreensão e finalizando com a explicação dos eventos (GERHARDT, 2009).

A natureza das pesquisas são divididas entre básica e aplicada, nesta dissertação, como serão levantados/descritos problemas e geradas soluções práticas para aquele microambiente, este trabalho será de natureza pesquisa aplicada (NASCIMENTO, 2015).

Segundo Fonseca 2002, há 10 procedimentos de pesquisa mais estudados (estudo de caso; pesquisa documental; pesquisa bibliográfica; levantamento; *ex-post facto*; pesquisa participante; pesquisa-ação; pesquisa etnográfica; pesquisa fenomenológica e pesquisa experimental). Nesta dissertação foi realizada a pesquisa bibliográfica onde bases teóricas foram usadas para conhecer o que já foi estudado sobre o assunto (FONSECA, 2002). Além de pesquisa bibliográfica, este trabalho se enquadra em pesquisa-ação uma vez que a situação-problema é investigada coletivamente procurando as causas, reparos e possíveis resoluções com intenção de gerar aprendizagem e transformação social (GERHARDT, 2009).

### 4.2 LOCAL DE PESQUISA

Dentro de um contexto histórico, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), foi criado em 1909 pelo Decreto nº 7.566 e ao longo das décadas passou por algumas mudanças de nomes, funções e missões. A promulgação da lei nº 11.892/2008, criou 37 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia no Brasil através da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica

(RFEPCT). O IFSC atualmente têm 22 campi mais o Centro de Referência em formação e Educação a Distância (CERFEaD), os quais funcionam sob o Regulamento Didático Pedagógico do RDP (Resolução nº 41/14) (IFSC, 2014) e o Plano de Desenvolvimento Institucional PDI (IFSC, 2017).

O campus Canoinhas iniciou as atividades em 2010 através do programa de expansão institucional. Atualmente oferta cursos técnicos concomitantes e integrados, cursos superiores de tecnologia, PROEJA, pós-graduação lato sensu e qualificação profissional. No PDI do IFSC dos 5 temas estratégicos, um está ligado a inclusão social e outro é sobre a intervenção político-social com trabalhos ligados ao resgate de público com vulnerabilidade social. Os outros três são Pesquisa e Inovação, Intervenção Político-Social e Identidade e imagem institucional (IFSC, 2017).

O Curso Técnico de Nível Médio em Agroecologia, na forma Integrada, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos e presencial (PROEJA-Agroecologia), no IFSC-Canoinhas funciona sob a óptica do Projeto Pedagógico de Curso – PPC (IFSC, 2017b) que tem como base pedagógica os fundamentos filosóficos da prática educativa progressista e transformadora (IFSC, 2017b).

Embora o professor tenha a liberdade de escolher a metodologia mais conveniente, existe o direcionamento, feito pela equipe pedagógica da instituição, para uma educação não bancária, dialogada, relacionando a escola com a sociedade, escolhendo temas que estejam integrados na vivência da comunidade e fazendo com que o processo de ensino e aprendizagem tenha influência na vida do discente enquanto indivíduo e enquanto integrante da sociedade.

#### 4.3 MICROAMBIENTE PESQUISADO

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus Canoinhas<sup>6</sup> apresentado na Figura 4, que funciona desde 2010 e oferece cursos técnicos integrado, subsequente e concomitante, curso superior e pós-graduação na modalidade

---

<sup>6</sup> Localizado na Avenida Expedicionários, 2150 - Campo da Água Verde, Canoinhas - SC, 89466-312

presencial e EaD. Tendo em média 850 alunos regularmente matriculados no ano de 2019 distribuídos entre todos os cursos.

O PROEJA em Agroecologia iniciou-se no primeiro semestre de 2018 com 40 discentes. A turma escolhida para aplicar o produto pedagógico teve ingresso no primeiro semestre de 2019, contando com 40 alunos. Na Unidade Curricular de Química II há 32 alunos matriculados e aproximadamente 12 discentes frequentam as aulas (os outros, ou validaram pelo Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos - ENCCEJA, ou ficaram retidos no primeiro módulo ou evadiram-se do curso).

Figura 4 - Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) – Campus Canoinhas



FONTE: SITE [www.canoinhas.ifsc.edu.br](http://www.canoinhas.ifsc.edu.br), acessado em 15.11.2019.

#### 4.4 ANTES DO PRIMEIRO ENCONTRO

A aplicação desse trabalho foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2019, utilizando 4 encontros com 4 aulas de 55 minutos cada. As aulas ocorreram das 18 h 30 min – 20 h 20 min com intervalo de 20 minutos e a seguir das 20 h 40 min – 22 h 30min.

Antes de iniciar as aulas com a turma, foi feito um levantamento do perfil dos discentes com base nos registros da matrícula e com conversa com a coordenação pedagógica.

##### 4.4.1 Primeiro encontro

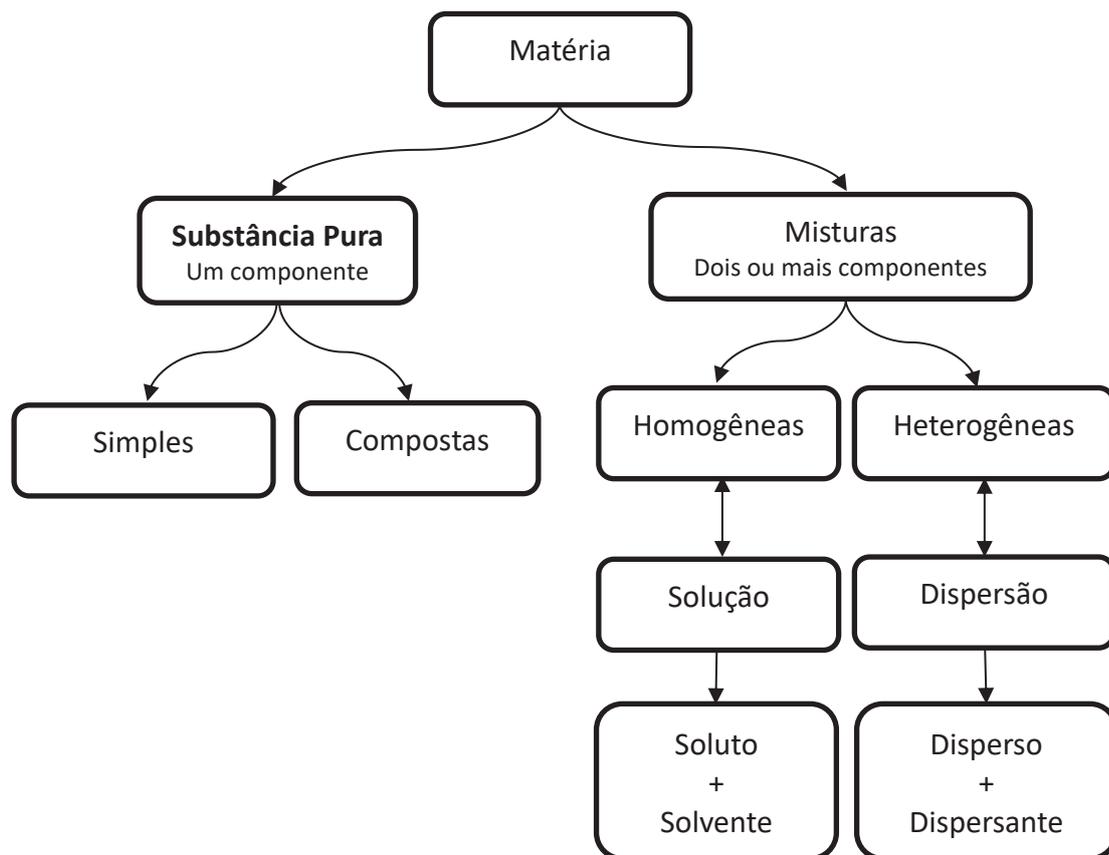
O início da aula ocorre às 18 h 30min, mas por questões de trabalho e horário de ônibus, alguns discentes conseguem chegar perto das 19 h. Durante esse tempo de

chegada dos alunos é indicado que haja atividades como entrega de trabalhos, conversas com a turma e afins. Quando a turma estiver próxima ao número de alunos matriculados, inicia-se o conteúdo da aula.

Para o início da primeira aula optou-se por apresentar uma música, sem conexão com o conteúdo, mas com intenção de entretenimento e socializar um bom momento enquanto a turma se completa. A música escolhida foi “A Enxada e a Caneta” com composição de Capitão Barduino/Teddy Vieira, interpretada pelos cantores Zico e Zeca. Ao final e a pedidos, a música foi projetada 4 vezes e após, foi compartilhado com os colegas, os sentimentos e percepções que eles tiveram com a música.

Após a música e a chegada de todos os discentes iniciou-se o conteúdo. No início da aula foi escrito no quadro branco da sala a Figura 5. Esse diagrama auxiliou a relembrar o entendimento de substâncias simples e compostas que tinham visto no semestre anterior com outro professor.

Figura 5 - Divisão do conteúdo apresentado.



Fonte: o autor.

Para contato inicial do conteúdo, houve uma abordagem expositiva de misturas homogêneas e heterogêneas, soluto, solvente, disperso e dispersante. Após esse momento, entregou-se aos discentes um material impresso para que estes listassem misturas preparadas na cozinha, na limpeza de casa, na lavagem de roupas, no ambiente de trabalho e na lavoura. O material impresso entregue está no Apêndice 4 **Error! Reference source not found.** A proposta inicial era dispor de 30 minutos para a atividade, mas esta se prolongou por cerca de 50 minutos. Neste momento, a atividade foi individual.

Terminada a parte escrita, os discentes compartilharam as respostas, buscando criar um painel geral com as contribuições da turma. Com base nesta produção e nas conversas posteriores, explorou-se os conceitos basais pertinentes ao conteúdo. Um resumo do encontro está apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Sequência do primeiro encontro

<b>Tempo Estimado</b>	<b>Atividade Proposta/Metodologia</b>
15 minutos	Apresentação da música “A Enxada e a Caneta”
15 minutos	Conversa sobre a relação de trabalho e educação
30 minutos	Introdução ao conteúdo de mistura
50 minutos	Elaboração da atividade escrita
Intervalo da aula	
110 minutos	Compartilhamento das respostas dos discentes.

Fonte: o autor

## 4.5 SEGUNDO ENCONTRO

No segundo encontro trabalhou-se os conceitos e habilidades técnicas envolvendo misturas e composição de misturas.

### 4.5.1 Antes do segundo encontro

Este encontro foi realizado majoritariamente no Laboratório de Análises Físico-Químicas do IFSC-Canoinhas, com a intencionalidade de mudar o ambiente de sala de aula e ampliação do contato com o máximo possível dos espaços da instituição. Para a aula, foi necessário conseguir para os discentes os jalecos, álcool em gel, sementes pequenas e embalagens comerciais de sementes.

### 4.5.2 Durante o segundo encontro

O segundo encontro, ocorreu inicialmente na sala de aula e teve início com a devolução do material escrito produzido pelos discentes na aula anterior, com as considerações/contribuições da correção e resultados da avaliação. Quando a turma já estava completa, houve um resgate dos conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas trabalhados no encontro anterior. Em seguida, foram explicadas as atividades que seriam desenvolvidas naquele dia.

Com a migração da sala de aula para o laboratório, relembrou-se algumas normas de segurança em ambiente laboratorial. As práticas ocorreram em trio, utilizando álcool em gel, material impresso, estrutura laboratorial, em especial a balança e as embalagens comerciais de sementes.

As seguintes atividades ocorreram ao mesmo tempo:

- Para uma equipe foi apresentado o correto manuseio das balanças analítica e semianalítica;
- As outras equipes estavam contando sementes para comparar com os dados do fabricante e quando terminassem, responderiam o material escrito;
- A atividade escrita está descrita no Apêndice 5 e eles deveriam responder às questões 2 – 4, onde havia as seguintes perguntas:
  - “Quando se trabalhava na lavoura com as sementes crioulas, como elas eram protegidas das pragas?”
  - “Atualmente como é feita a proteção das sementes contra as pragas como insetos e roedores?”;
  - “Como poderia ser feito o resgate de sementes de cultivos antigos?”.

Ao final da aula, as respostas e produções foram compartilhadas e discutidas com a turma. Um resumo do segundo encontro está apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Sequência do segundo encontro.

<b>Tempo Estimado</b>	<b>Atividade Proposta/Metodologia</b>
30 minutos	Devolução do material da aula anterior.
20 minutos	Apresentação da proposta do encontro do dia e deslocamento para o Laboratório de Análises Físico-Químicas.
40 minutos	Preparo de misturas com sementes e álcool em gel
20 minutos	Discussão das respostas.

Intervalo da aula

30 minutos	Contar e medir a massa das sementes e comparar com os dados do fabricante.
30 minutos	Resolver a atividade escrita.
40 minutos	Compartilhar as respostas com o restante da turma.
10 minutos	Apresentar a atividade de Tempo Social e finalização da aula.

---

Fonte: O autor.

#### 4.5.3 Terceiro encontro

No terceiro encontro foram trabalhados alguns conceitos e técnicas de preparo e diluição de solução e elaboração de etiqueta de identificação.

##### 4.5.3.1 Terceiro encontro

Assim, como no outro encontro anterior, no início da aula foi feita a entrega do material escrito produzido pelos discentes e a avaliação individual feita, destacando, quando necessário os pontos que precisam ser fortalecidos. Após uma fala geral sobre a parte escrita, houve o deslocamento da sala de aula para o Laboratório de Fitossanidade do IFSC-Canoinhas.

No laboratório, foram disponibilizados aos discentes os balões volumétricos (25, 50, 100, 150, 200, 250, 500 e 1000 mL), pisseta com água destilada e pipeta de Pasteur. Na ocasião apresentou-se uma das técnicas de manuseio da vidraria e foi pedido que eles aferissem com água as vidrarias de diferentes balões volumétricos. Considerando a baixa visão de alguns discentes, foi reforçado com marcador permanente o menisco de algumas vidrarias para facilitar a visualização.

Enquanto alguns discentes estavam executando a técnica de aferição do balão volumétrico (com água) utilizando a pisseta e a pipeta de Pasteur, outros foram para a balança para treinar o preparo de solução (pesagem, solubilização e transferência para o balão). Ao final, os discentes prepararam soluções distintas e em diferentes concentrações de  $\text{FeCl}_3$  e  $\text{AlCl}_3$  e as respectivas etiquetas.

Para se conectar o conteúdo propedêutico de soluções com o conteúdo técnico em agroecologia, foi proposta uma simulação sobre o crescimento da raiz da cebola (*Allium cepa*) frente a soluções em diferentes concentrações e diferentes temperaturas e outra

simulação de germinação da semente de beterraba (*Beta vulgaris L.*) nas mesmas condições que a raiz da cebola.

O teste crescimento da raiz da cebola é um dos testes de toxicidade do ambiente que apresenta baixo custo, resultados macroscópicos (além da raiz, pode avaliar mudança de cor e textura da cebola) e facilidade de descarte dos resíduos. Enquanto ferramenta didática é ótimo para levantar questões de consciência ambiental e técnicas de investigação como princípio educativo.

Uma parte do experimento foi para geladeira com temperatura programada de 4°C e a outra foi para o aparelho B.O.D<sup>7</sup>, programada com temperatura constante de 26°C e iluminação artificial das 7 – 19 h (considerando um dia de verão) por 7 dias. As cebolas foram adquiridas no mercado local, retirou-se as raízes ressecadas e então foram acondicionadas em bandeja plástica usada no transporte de ovos de galinha juntos a solução.

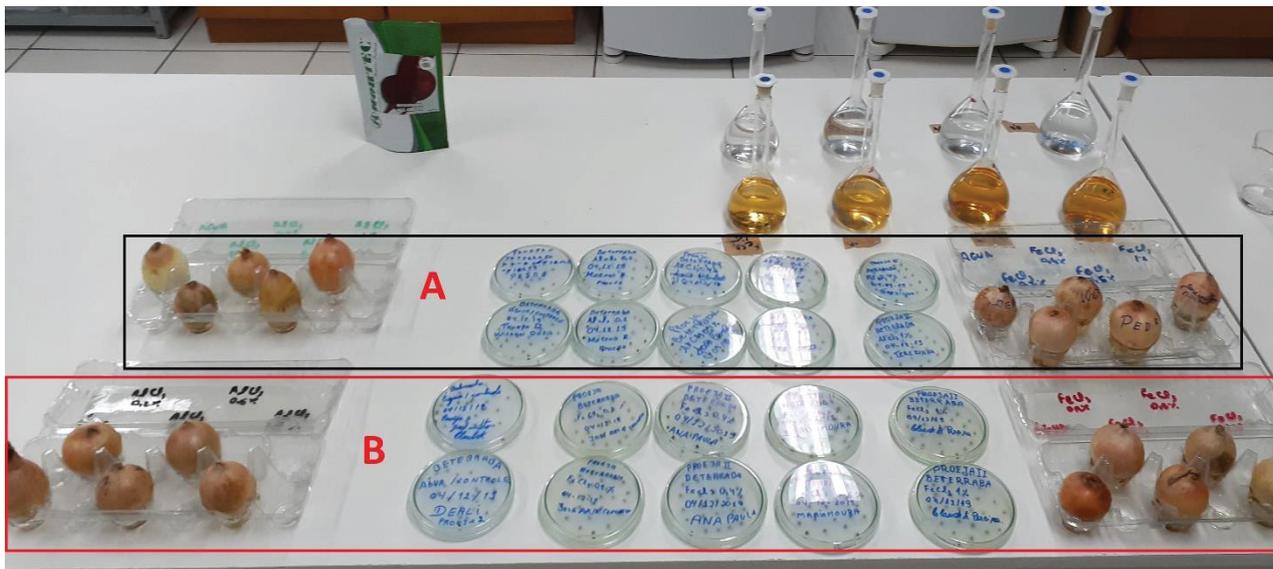
Para se avaliar o vigor das sementes de beterraba, a sua germinação foi testada frente a diferentes soluções com diferentes concentrações. No campo da agroecologia, este procedimento é feito com o *gerbox*<sup>8</sup>, mas ao invés dele, optou-se por usar a placa de petri e papel de filtro qualitativo de diâmetro igual a 12,5 cm com a intenção de agregar o uso de vidrarias típicas laboratoriais e facilitar a aplicabilidade em outras instituições menos providas de recursos. Para o experimento, foram colocadas 25 sementes de beterraba em cada placa de Petri, umedecidas com as soluções de FeCl<sub>3</sub> nas concentrações de 0,2; 0,4; 0,6 e 1,0% (m/V) e soluções distintas de AlCl<sub>3</sub>, nas mesmas concentrações anteriormente listadas para o cloreto férrico. Uma parte foi para B.O.D e outra parte para a geladeira. Os resultados obtidos neste experimento estão mostrados na Figura 6 , dividida em três seções indicadas pelas letras **A** (conjunto que ficou na B.O.D.) e **B** (conjunto que ficou na geladeira).

---

<sup>7</sup> A BOD ou B.O.D. (*Biochemical Oxygen Demand*) é uma incubadora que simula a temperatura e luminosidade de um ambiente natural, nela é possível controlar os parâmetros ótimos para germinação de sementes e crescimentos de plantas.

<sup>8</sup> Caixa de poliestireno com medidas de 11x11x3,5 cm. Geralmente utilizada para acompanhar germinação de sementes.

Figura 6 - Experimento de avaliação da germinação da semente de beterraba em diferentes concentrações  $FeCl_3$  e  $AlCl_3$ .



Fonte: O autor

As sementes de beterraba e as cebolas ficaram em contato com as soluções durante sete dias, tendo que ser observada frequentemente para avaliar se o papel ainda estava úmido e se as raízes das cebolas ainda estavam em contato com a solução. O fato de colocar na B.O.D. e na geladeira deixou um início para se trabalhar o próximo conteúdo previsto da ementa da unidade curricular: a cinética química.

A última etapa da aula foi treinar os discentes no uso de pipetas e provetas. Para isso, cada bancada tinha provetas de diferentes volumes e materiais, uma pipeta graduada de 10 mL, uma pipeta volumétrica de 25 mL, dois pipetadores manuais distintos (tipo pera e tipo êmbolo). As micropipetas de diferentes volumes estavam numa bancada coletiva, junto com pisseta, béquer e água destilada. Um esquema do terceiro encontro está apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Sequência do terceiro encontro.

Tempo Estimado	Atividade Proposta/Metodologia
30 minutos	Devolução do material da aula anterior.
20 minutos	Apresentação da proposta do encontro do dia e deslocamento para o Laboratório de Fitossanidade.
30 minutos	Explicação e manuseio de balão volumétrico.

30 minutos      Preparo de soluções e etiquetas.

Intervalo da aula

30 minutos      Montagem do experimento de germinação das sementes de beterraba

30 minutos      Montagem do experimento de crescimento de raiz da cebola.

30 minutos      Uso e manuseio de pipetas graduadas, volumétricas e automáticas.

20 minutos      Considerações finais e encerramento da aula.

---

Fonte: O autor

#### 4.5.4 Quarto encontro

O quarto encontro foi a oportunidade para se trabalhar a leitura e interpretação dos experimentos de germinação das sementes de beterraba e do crescimento da raiz da cebola, além de enfatizar a ideia de concentração e diluição, principalmente no que se refere ao preparo de agrotóxicos, fechando assim o conteúdo.

##### 4.5.4.1 Durante o quarto encontro

Antes da chegada dos discentes em sala de aula, os testes que foram preparados na aula anterior foram expostos. Uma imagem mostrando o resultado está apresentada na Figura 7. Os resultados eram parcialmente conhecidos pelos discentes porque diariamente eles iam no laboratório ver o andamento dos experimentos. Nesse momento verificavam se as soluções estavam cobrindo as raízes e se o papel de filtro ainda estava úmido, uma vez que a umidade da B.O.D. é baixa e tende a ressecar os experimentos.

Figura 7 - Exposição dos experimentos de germinação da beterraba e crescimento da raiz da cebola, sendo que “A” refere-se a BOD e “B” a geladeira.



Fonte: O autor.

Os discentes fizeram a contagem das sementes germinadas e medição do comprimento da raiz da cebola com paquímetro, seguido de uma interpretação/exposição dos resultados e respondendo às questões 1 – 4 que estão na Figura 8.

Figura 8 - Exercícios propostos para o quarto encontro.

- 1) Qual a % de germinação da beterraba e compare com o valor indicado pelo fabricante.  
Valor %germinação indicado pelo fabricante:

%germinação	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1%
<b>FeCl<sub>3</sub></b>					
<b>AlCl<sub>3</sub></b>					

- 2) Qual/ quais fatores influenciaram na germinação das sementes e/ou no crescimento da raiz?
- 3) Associe o resultado encontrado nos testes com alguma situação ambiental.
- 4) Qual foi a influência da concentração da solução na germinação das sementes?
- 5) Descreva algum ponto de vista que passou a ter após a aula seja por comentário de colegas ou por questionamentos individuais ou qualquer outra razão.

Fonte: O autor.

Num segundo momento da aula, houve uma conversa em sala sobre o uso dos agrotóxicos. Por ser o mais utilizado na cidade, trabalhou-se com um agrotóxico tipo glifosato. Nessa conversa, foi distribuído um fragmento da bula desse herbicida que indica

os cuidados no preparo da calda/solução, em especial sobre o uso dos equipamentos de proteção individual, cuidados durante e após a aplicação, contaminação de meio ambiente e cuidados com a embalagem vazia. Como eles terão outras UCs tratando de manejo de agrotóxicos, a conversa foi breve, pois o foco era a diluição.

Para trabalhar a técnica de diluição, foi entregue a cada discente uma bula com a forma correta de diluição para o controle de diferentes ervas espontâneas/daninhas, sendo que cada aluno ficou com uma erva diferente. Eles calcularam o volume necessário para preparar a solução de glifosato, na concentração adequada sugerida pela bula, para volumes de 20 L (volume da maioria dos pulverizadores caseiros) e 100 mL (volume de um balão volumétrico). Por exemplo, a discente D1 ficou com “arroz vermelho” que precisa de uma diluição de 0,700 L de glifosato para 100 L de solução, logo precisaria de 140 mL de glifosato para 20 L e 0,700 mL para 100 mL.

Após a conversa e intervalo, partiu-se para o laboratório para fazer as diluições usando as pipetas graduadas, volumétricas e provetas. Num terceiro e último momento da proposta, foi conversado sobre os encontros e houve o fechamento do conteúdo. Um resumo do quarto encontro está apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Sequência do quarto encontro.

<b>Tempo Estimado</b>	<b>Atividade Proposta/Metodologia</b>
30 minutos	Contagem das sementes germinadas e medição do tamanho da raiz.
30 minutos	Conversa sobre o resultado dos experimentos.
20 minutos	Produção de material escrito.
30 minutos	Conversa sobre defensivos agrícolas.
Intervalo da aula com retorno programado para ir ao Laboratório de Análise de Solos	
20 minutos	(Re)Treino com uso da pipeta volumétrica.
40 minutos	Diluição de defensivos agrícolas.
40 minutos	Conversa sobre os encontros.
10 minutos	Encerramento da aula

Fonte: O autor

Um resumo dos quatro encontros está na Tabela 6.

Tabela 6 - Resumo das atividades realizadas pelos alunos do PROEJA em Agroecologia

<b>Encontro</b>	<b>Tema Controverso Central</b>	<b>Recurso Utilizado</b>	<b>Ação avaliada pelo docente</b>	<b>Ações de Aprendizagem dos discentes</b>	<b>Objetivos</b>
1°	Misturas do cotidiano	- Material impresso, quadro, pincel e apagador.	- Interação dos discentes com a atividade. - Entendimentos de termos básicos do estudo de misturas.	- Diferenciar tipos de misturas; - Uso termos apropriados para as soluções e misturas preparadas em diferentes ambientes.	- Diferenciar mistura homogêneas e heterogêneas; - Explorar as misturas que os discentes preparam em diversos ambientes; - Compartilhar dados e vivências que envolvem as misturas.
2°	- Preparo e Concentração de misturas.	- Embalagens comerciais de sementes; - Material laboratorial (Balança e vidrarias).	- Uso de equipamentos e vidrarias laboratoriais; - Comportamento em ambiente laboratorial.	- Seguiremos das instruções de uso da balança e de vidrarias; - Percepção crítica entre os valores calculados e os prescritos pelo fabricante. - Identificação de diferentes concentrações de misturas.	- Conhecer as técnicas de uso da balança analítica e semianalítica e comercial; - Identificar visualmente amostras com diferentes concentrações; - Relacionar a quantidade de sementes com sua massa; - Manusear vidrarias laboratoriais; - Comparar soluções de diferentes concentrações.

<p>- Concentração de soluções;</p> <p>- Vigor de sementes;</p> <p>- Aspectos limitantes do enraizamento da cebola;</p>	<p>- Semente de beterraba comercial;</p> <p>- Vidrarias e equipamentos laboratoriais;</p> <p>- Atividade impressa;</p>	<p>- Pesquisa como ferramenta de aprendizagem;</p> <p>- Manuseio de vidraria;</p>	<p>- Manusear balão volumétrico;</p> <p>- Preparar soluções em diferentes concentrações;</p> <p>- Investigar a toxicidade de alguns metais na germinação de sementes e em processo de enraizamento de cebola;</p> <p>- Relacionar alguns desastres ambientais com a concentração de metais;</p> <p>- Apresentar diferentes formas e aparelhos para germinação de sementes.</p>
<p>- Leitura e interpretação de dados da pesquisa;</p> <p>- Diluição correta de defensivo agrícola;</p>	<p>- Vidrarias e equipamentos laboratoriais;</p> <p>- Atividade impressa;</p> <p>- Bula de defensivo agrícola;</p> <p>- Habilidade de leitura e extração de informações;</p> <p>- Identificar fatores que afetaram o desenvolvimento das sementes.</p>	<p>- Relacionar a qualidade do solo e as consequências para deas plantas e sementes;</p> <p>- Seguir a instrução do fabricante para a diluição dos defensivos agrícolas, usando vidrarias laboratoriais.</p>	<p>- Quantificar a germinação das sementes (e suas influências no campo);</p> <p>- Manusear diferentes tipos de pipetas;</p> <p>- Identificar os EPIs necessário para trabalhar aquele defensivo;</p> <p>- Diluir defensivos agrícolas;</p> <p>- Comparar a forma usual de diluição com a forma indicada;</p> <p>- Avaliar potenciais riscos de concentração acima do recomendado;</p> <p>- Avaliar as percepções dos alunos sobre a metodologia;</p>

## 5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 DESCRIÇÃO DA TURMA

Os doze discentes que participaram dessa dissertação são um “infinito particular” a ser explorado. Todos os discentes matriculados na turma pesquisada são alunos indicados pelo Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) por apresentar vulnerabilidades. Ou seja, alguns apresentam quadro depressivo, outros estão em tratamento por dependência química, quadros de violência doméstica, vulnerabilidade social entre outros. É importante entender que as aulas, independente da matéria/disciplina/UC, têm uma função social de ressignificar a vida deles, apresentando estímulos, valores e novas perspectivas sociais, acadêmicas e profissionais. Sempre que possível, foram exploradas as particularidades de cada discente e o incentivo as ações coletivas.

A turma apresenta uma pluralidade de idades, etnias, vivências e experiências distintas e felizmente é constituída de muito respeito e harmonia entre eles. Segue um breve relato de cada discente. Estes dados foram coletados na ficha de matrícula e em conversa na coordenação pedagógica:

- A discente “D1” tem 34 anos, de etnia negra e interrompeu o ensino médio por gravidez na adolescência. Atualmente trabalha informalmente e eventualmente como diarista;
- A discente “D2” tem 35 anos, de etnia polaca (no caso branca) e interrompeu o ensino médio porque não tinha escola perto da casa dela. Atualmente essa discente é “do lar” e faz trabalho voluntário em congregação religiosa;
- A discente “D3” tem 52 anos, de etnia indígena e interrompeu o ensino fundamental porque na concepção dos pais dela “estudo não era para mulheres”. Atualmente não trabalha e recebe aposentadoria;
- O discente “D4” tem 20 anos, de etnia branca e interrompeu o ensino fundamental por sucessivas reprovações e atualmente trabalha na construção civil;

- O discente “D5” tem 47 anos, de etnia parda e interrompeu o ensino fundamental para ter que trabalhar na lavoura e atualmente trabalha na construção civil;
- O discente “D6” tem 63 anos, de etnia indígena e interrompeu o ensino médio por trabalhar com banda de música desde novo e não teve tempo para fazer o Ensino Médio e atualmente é aposentado. Esse discente, eu diria sem laudo médico, que ele tem algo parecido com “narcolepsia”, não é incomum ele dormir na sala, inclusive a ponto de roncar em pé. Ele foi músico durante muito tempo e tem um primor admirável pela estética. Gosta de caprichar e repetir o trabalho escrito para ficar com a letra bonita.;
- O discente “D7” tem 32 anos, de etnia indígena e interrompeu o ensino médio para trabalhar na lavoura. Atualmente trabalha na construção civil e é pastor;
- A discente “D8” tem 47 anos, de etnia indígena e interrompeu o ensino fundamental porque o pai não deixava os filhos estudarem (no caso dela, homens e mulheres). Voltou a estudar por incentivo dos filhos. Atualmente não trabalha e recebe aposentadoria;
- O discente “D9” tem 19 anos, de etnia indígena e interrompeu o ensino médio para trabalhar na lavoura. Atualmente trabalha na construção civil;
- O discente “D10” tem 48 anos, de etnia branca e interrompeu o ensino fundamental por trabalhar em corte de madeira. Atualmente trabalha na construção civil;
- A discente “D11” tem 38 anos, de etnia indígena e interrompeu o ensino médio porque na concepção dos pais dela “estudo não era para mulheres”. Atualmente não está trabalhando;
- O discente “D12” tem 59 anos, de etnia branca e interrompeu o ensino fundamental porque não tinha interesse por estudo. Atualmente tem um comércio no bairro e trabalhou por muitos anos na construção civil.

Num levantamento feito por AJALA (2011) em Santa Helena-Paraná o principal motivo de abandono escolar foi a necessidade de trabalhar, seguido de falta de renda familiar, pela necessidade de ajudar nas tarefas domésticas e por notas baixas. No

levantamento feito por SILVA (2019b) foram listados dois principais motivos para evasão escolar: as relações socioculturais, relacionado a questões familiares e financeiras e o outro motivo citado foi relacionado as metodologias usadas pelos professores.

## 5.2 RESULTADOS DO PRIMEIRO ENCONTRO

O primeiro momento da aula foi a apresentação da música, eles ficaram muito emocionados por não conhecer e se identificar com a realidade da canção. Alguns discentes relataram como passam por situações de desconforto equivalente por serem mais simples, sendo que isso ainda ocorre em vários locais como no posto de saúde, trabalho, cartórios entre outros. Outra fala que houve foi de sentir um “absurdo” quando pessoas “estudadas” se sentem melhor que as outras.

Durante as atividades do primeiro encontro foram compartilhados alguns relatos de vivências e os registros escritos que eles fizeram. Durante a fala deles, foram registradas informações com a finalidade de fazer uma avaliação diagnóstica de alguns acúmulos vivenciais como conectaram o cotidiano com as definições apresentadas.

Os registros feitos foram ótimas ferramentas para conhecer um pouco mais dos discentes, conectando as informações da coordenação pedagógica com as falas deles. Embora na sala eles sejam um grupo e que o trabalho em equipe é uma das habilidades a ser desenvolvida na EP, é necessário conhecer as características individuais dos discentes, como as motivações e expectativas que os levaram a escolher o curso, os conhecimentos prévios sobre o assunto, as características sociodemográficas e a vida escolar prévia (MÉNDEZ, 2002). Felizmente, como a turma tinha 12 alunos, facilitou conhecer algumas características individuais.

Logo que foi aberta a rodada de conversas, uma aluna perguntou se fazia mal misturar produtos de limpeza, como misturar alvejante com desinfetante e afins. A pergunta foi direcionada ao docente, mas dado a importância do assunto, houve o retorno da pergunta aos discentes. Foi realizado o registro de algumas reflexões pertinentes.

As reflexões apresentadas divergiam entre os que misturam diversos produtos para potencializar os efeitos de limpeza e outros achavam que misturar tudo “faz mal”. No final, foi entendido que essa mistura aleatória, embora seja uma prática comum, deveria ser evitada pela possibilidade de produzir produtos indesejados, podendo causar danos à saúde deles, ou pela possibilidade de um diminuir o efeito do outro.

No planejamento da aula, esse era um assunto não previsto de abordar, mas como apareceu e poderia ser usado como exemplos no estudo de soluções, foram feitas algumas mediações sobre o assunto. Ao final, houve a concordância em seguir as orientações do rótulo e não misturar aleatoriamente.

No registro de observação da aula, foram anotadas algumas falas dos discentes:

- Vinagre com bicarbonato para limpeza de chão;
- Amaciante com água sanitária para lavar roupa;
- Água sanitária com vinagre;
- Creme dental e detergente para lavar roupa suja com graxa ou cimento;
- Amaciante com álcool para passar roupa;
- Vinagre com álcool e “Downy®” (com outro amaciante não funciona, segundo eles) para limpar vidro;
- Usar vinagre em substituição ao amaciante para quem tem alergia ao produto;
- Usar a solução de lavagem de roupa para limpar a garagem.

Uma outra percepção nas conversas, era chamar o produto pela marca e o diferenciar da função, por exemplo, para eles existe a “QBoa” o alvejante e a água sanitária como três produtos distintos, ou o desinfetante e o “Pinho Sol”, ou “Nescau” e achocolatado. Houve alguns relatos de “cloro em pó” que mistura na água para limpezas pesadas, como lodo no pátio.

Nos registros escritos pelo discente, D6 associou um preparo de uma mistura a uma reação química, no caso, ele associou ao preparo do sabão e não ao uso deste. Na fala dele, houve a lembrança da mãe preparando o sabão na cozinha, fazendo a mistura da banha de porco com a soda. Outra lembrança de infância apresentada foi

o preparo de charque que após a adição do sal grosso na carne, pingava um “líquido grosso”.

Para a explicação de preparo de misturas, foi usado como exemplo o café preparado na cafeteira que eles levam para a sala e da bebida da erva mate, já que a turma passa parte da aula fazendo roda de chimarrão e café em sala. O discente D10 questionou se a cafeteira e o filtro faziam parte da solução. Uma colega da sala respondeu que achava que não, porque ela fazia café no coador e ficava igual.

Embora ele tenha feito cara de que tivesse entendido, nas produções escritas houve o engano de trocar a técnica com o produto. Essa associação fica clara quando ele responde as misturas que ele produz no trabalho e descreve a “bitorneiro” (betoneira), “maquita”, furadeira enquanto elementos da mistura. Quando questionado se há outras formas de produzir “a massa”<sup>9</sup> ele falou que se fosse pouco daria para fazer na enxada, mas na quantidade que ele produzia no dia, só na máquina.

Uma outra percepção da construção do entendimento do termo “solução” foi o fato de haver uma confusão entre os homônimos de preparar uma solução no sentido químico e o termo “solução” de resolver problemas. Esse engano foi notado na parte falada e na parte escrita. Na questão do questionário “misturas homogêneas preparadas na lavoura” ele descreveu como resolver problemas na lavoura falando em roçar, capinar (conhecido na região como “carpir”), gradear o terreno e arar o solo. A justificativa dele pareceu plausível: “Me confundi com as palavras que são iguais. Até fiz certo no início, mas depois trocou tudo”.

Na exposição do conteúdo, quando foi citado o exemplo do café, foi entendido enquanto mistura homogênea, logo uma solução, mas uma percepção do discente D5 foi que tinha pó de café no fundo do copo, então concluiu que o café até poderia ser uma mistura homogênea, mas aquele que ele tomou era uma mistura heterogênea. A fala dele, demonstrou um senso crítico sobre o assunto e um início de apropriação de termos técnicos.

---

<sup>9</sup> A associação dele de “massa” é equivalente para pasta (mistura de cimento com água) e argamassa (mistura de cimento com agregados finos e/ou grossos com água). Na vivência de trabalho dele, tudo é chamado de massa.

Dentre os pontos positivos desse primeiro encontro, destacaram-se as contribuições dos discentes para identificar diversas misturas usadas no cotidiano; a diferenciação de misturas homogêneas e heterogêneas sem auxílio de equipamentos e apropriação de termos do estudo de misturas.

Dentre algumas melhorias que poderiam ser feitas na aula, destacam-se uma reformulação do material impresso entregue. Neste houve 5 linhas e eles responderam no máximo as 5 misturas do cotidiano. Pode ser que se tivesse mais espaço/linhas, haveria mais respostas e reflexão por parte deles. Outra melhoria seria na conceituação do Efeito Tyndall. Dado o caráter abstrato da teoria, optou-se por não explorar este conteúdo, mas há experimentos que podem ser feitos em sala de aula e diminuiria a probabilidade de enganos para diferenciar as misturas. SILVA NETO (2009) indica como passar o feixe de luz de um laser num copo transparente com diversas misturas e discute sobre o espalhamento da luz nas misturas. Todas as respostas dos discentes estão mostradas na Tabela 7 - Compilação das respostas do primeiro encontro..

Tabela 7 - Compilação das respostas do primeiro encontro.

Misturas preparadas na cozinha		Misturas preparadas na limpeza de casa		Misturas preparadas na lavagem de roupas		Misturas preparadas no ambiente de trabalho		Misturas preparadas na lavoura	
Suco Instantâneo	D1, D2, D3, D4, D7, D9, D10, D11, D12	"Qboa"	D1, D4, D5, D7, D10, D12	Sabão em pó	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12	Argamassa	D4, D6, D7, D10	Cinzas	D2, D3, D5, D8, D11
Chá	D1, D6, D7, D9, D10, D11	Detergente	D2, D3, D5, D9, D10, D11	Amaciante	D1, D2, D3, D4, D5, D9, D10, D11, D12	Detergente	D1, D3, D11	Roundup	D2, D3, D4, D7, D9
Erva Mate/Chimarrão	D1, D5, D7, D9, D10	Vinagre	D2, D4, D5, D8, D12	Alvejante/"Qboa" / Água sanitária	D2, D3, D8, D9, D10, D11, D12	Massa de rejunte	D4, D10, D12	Compostagem	D3, D7, D11
Café	D1, D2, D3, D4, D5	Água Sanitária	D2, D3, D4, D5, D9	Sabão líquido	D2, D7, D8, D10, D12	Sabão em pó	D1, D3, D11	Fungicida	D5, D9
Gelatina	D1, D3, D4, D7	Álcool	D3, D5, D8, D11, D12	Sabão em barra	D4, D5, D7	Tinta acrílica	D7, D9, D12	Ureia	D2, D7
Vitamina	D2, D5, D7, D11	Desinfetante	D1, D5, D7, D8	Vinagre	D3, D8, D11	Tinta hidrossolúvel	D7, D9, D12	Azulão	D4
Nescau/Achocolatado	D2, D5, D9	Sabão em pó	D2, D4, D10, D11	Detergente	D12	Cloro	D5, D9	Água de sabão	D11
Suco natural	D3, D5, D12	Pinho sol	D1, D9, D11,	Creme dental	D6	Sopa caldo	D2, D6	Calcário	D11
Detergente	D6, D12	Alvejante	D1, D7, D8			Pão	D1, D2	Citromax	D9
Pudim	D3, D4	Sabão líquido	D8, D12			Álcool	D11	Chá de arruda	D6



### 5.3 RESULTADOS DO SEGUNDO ENCONTRO

O primeiro momento do segundo encontro, foi na sala de aula, com a entrega das atividades que eles produziram no encontro anterior. Nesse momento foi dado o retorno da avaliação feita com as considerações que poderiam ser mais trabalhadas ou conceitos/entendimentos que precisavam ser reforçados/revisados. Quando os doze alunos estavam na sala, foi apresentado o cronograma das atividades previsto para o encontro, quais técnicas laboratoriais seriam trabalhadas, quais os EPI seriam necessários e quais critérios seriam avaliados naquele dia.

Já no laboratório, foram apresentadas as diferentes balanças da instituição, como a balança comercial, para pesagens até 15 kg e precisão de 0,005 kg; as balanças caseiras para pesagens até 10 kg e precisão de 0,001 kg; a balança semianalítica para pesagens até 400 g com precisão de 0,001 g; e a balança analítica para pesagens até 250 g com precisão de 0,001 g.

Nesse momento foram apresentados os requisitos para o uso da balança, como a conferência da fonte, nível da fonte, calibração com pesos padrões, tara e demais características. A balança do laboratório fica em ambiente aberto, perto da janela, do ar-condicionado e sem fonte de energia estabilizada. Mesmo nessas condições, era notório a expressão de espanto dos discentes quando viam a instabilidade nos dígitos na balança causada pelos movimentos corporais ou, pelo simples ato de falar próximo. Logo de início apelidaram o local da balança como “a capela”, por ser um local de silêncio e quietude. Nesse momento, eles ainda não sabiam (ou não lembravam) que existia uma verdadeira capela no laboratório.

Para alguns discentes, aquela foi a primeira vez que usaram uma balança, então todos fizeram as pesagens mais simples, iniciando com a balança mais robusta. Pesaram alguns alimentos, vidrarias, praticaram a tara. Quando observado que estavam se apropriando da técnica, mudavam para outra balança que teria a demanda de novas habilidades de manuseio. A proposta era fazer os exercícios mais elementares e gradativamente ir aumentando a complexidade

Quando eles estavam confiantes, começaram a realizar a atividade do dia, que consistia em pesar e registrar massa do recipiente (tara dos frascos) e a massa de uma certa quantidade de sementes de *crotalaria* e de álcool em gel. A orientação para

a quantidade a ser pesada foi ampla, como pesar uma ponta de sementes num béquer e pesar um dos frascos numerados com álcool em gel. As massas de álcool em gel e sementes que foram pesadas está na Tabela 8.

A orientação seguinte foi transferir a semente do béquer para o frasco, misturar o melhor possível, comparar visualmente e organizar em sequência os frascos. A imagem com a organização proposta por eles está na Figura 9.

Figura 9 - Teor das sementes dispersas em álcool em gel.



Fonte: O autor.

Para essa prática, inicialmente foi pensado em fazer uma mistura viscosa de água e amido em diferentes concentrações, como um mingau, mas o teste não funcionou porque as sementes decantavam ou a mistura ficava turva demais para visualizar as sementes dispersas. Um segundo teste foi usar álcool em gel, que além de ser barato e de fácil aquisição, segurou bem as sementes.

Esse aspecto visual facilita o entendimento abstrato das sementes fazendo as vezes de moléculas com a distribuição uniforme por toda a mistura. Um dos objetivos desse experimento foi facilitar a discussão sobre a distribuição das moléculas na mistura e a necessidade de agitar bem os preparos. Uma consideração a ser feita neste experimento é realizar a leitura no mesmo dia da prática. A interação entre as sementes e o gel deixou a mistura muito fluida e decantação das sementes.

Durante a primeira pesagem deles sem a supervisão, era notório o nervosismo por usar a balança analítica, mesmo os que tinham familiaridade com a balança comercial. Vale lembrar que alguns discentes fazem uso de medicamentos que causam tremores nas mãos como efeito colateral.

As sementes foram pesadas, nos quatro tipos de balanças, em um béquer por ter uma boca mais larga e mesmo usando essa vidraria, houve resíduos de sementes

na bancada e na balança. O que serviu para alertar sobre os cuidados durante a pesagem e sobre manter o ambiente coletivo organizado.

Os saberes desenvolvidos nas aulas experimentais precisam fazer sentido e ter significado para os alunos. Como poucos tiveram contato com o universo formal das ciências agrárias, foi necessário contextualizar o experimento usando as vivências sociais para as vivências profissionais com a finalidade deles (res)significar o ato de pesar. Ou seja, usar uma balança comercial ou caseira, não daria o resultado que eles precisam para a atividade.

Na comparação da classificação visual das misturas, houve algumas interpretações interessantes, como:

- “Esse frasco tem muito no fundo, não misturou direito”;
- “Esse aqui é um frasco grande”, seguindo de resposta “não importa o tamanho do frasco, importa como ele está lá dentro”.

Quando os discentes foram questionados sobre a diferença de usar a balança comercial, semianalítica e analítica, a discente D2 respondeu: “se for pesar uma xícara de arroz, faz na mais grosseira e a pitada de sal faz naquela mais refinada”.

Após a discussão pela classificação visual das misturas, foi apresentado uma das formas de avaliar numericamente a concentração das sementes pela relação entre a massa das sementes e a massa da mistura.

Após os cálculos, eles perceberam que havia três frascos ordenados erroneamente, levantando a necessidade dos cálculos e o fato de não poder confiar apenas no visível. Todos os dados estão apresentados na Tabela 8.

Houve um segundo momento de pesagem, onde eles se reuniram em quatro grupos de 3 ou 4 pessoas. Contaram e pesaram em triplicata 25 sementes, fizeram a média dos resultados e calcularam a quantidade de sementes presentes em um grama. Após o cálculo, compararam os resultados com os dados indicados pelo fabricante.

Tabela 8 – teor de sementes dispersas em álcool em gel.

	$m_{\text{sementes}} \text{ (g)}$	$m_{\text{álcool em gel}} \text{ (g)}$	$Teor_{\text{sementes}} = \frac{m_{\text{sementes}}(g)}{m_{\text{total}}(kg)}$
<b>D1</b>	0,8068	9,1513	81,02
<b>D2</b>	2,0032	10,5213	159,94
<b>D3</b>	1,5136	10,0511	130,88
<b>D4</b>	1,3055	10,2219	113,25
<b>D5</b>	0,5023	9,7806	48,85
<b>D6</b>	2,8845	9,7806	227,75
<b>D7</b>	-	-	-
<b>D8</b>	1,0035	11,0116	83,519
<b>D9</b>	2,5006	13,1558	159,72
<b>D10</b>	3,0066	10,0012	231,14
<b>D11</b>	-	-	-
<b>D12</b>	1,8395	11,5226	137,66

Fonte: o autor

Para a semente de rúcula, foi calculado uma média de 711 sementes/g e na embalagem indicava 550 sementes/g; para a semente de manjerona, foi calculado uma média de 3.907,9 sementes/g, na embalagem indicava 4.000 sementes/g; para a semente de manjeriço, foi calculado uma média de 545,3 sementes/g e na embalagem indicava 500 - 700 sementes/g; para a semente de feijão, foi calculado uma média de 5,35 sementes/g e na embalagem indicava 2 - 3 sementes/g. Os resultados estão na

Tabela 9.

Tabela 9 – Razão entre a quantidade de sementes e a massa

	<b>25 sementes de rúcula</b>	<b>25 sementes de manjerona</b>	<b>25 sementes de manjeriço</b>	<b>15 sementes de feijão</b>
<b>Massa 1 (g)</b>	0,0348	0,0063	0,050	2,5477
<b>Massa 2 (g)</b>	0,0354	0,0066	0,044	3,2273
<b>Massa 3 (g)</b>	0,0352	0,0063	0,044	2,7003
<b>Média (g)</b>	0,0351	0,0064	0,046	2,8251
<b>Teor das sementes (sementes/g)</b>	711,6	3906,3	543,5	5,3
<b>Valor indicado pelo fabricante (sementes/g)</b>	550	4000	500 – 700	2 – 3

Fonte: o autor

A percepção crítica entre os números calculados, quando comparados com o indicativo do fabricante precisou de maior atenção. Neste caso, a compreensão foi melhorada quando se lançou o uso de uma analogia com dinheiro. Uma fala usada como exemplo foi: se um fabricante indica que ali tem R\$100,00 e o comprador encontra R\$120,00, seria um valor correto ou errado? Geralmente brotava um sorriso no rosto de entender que eles enquanto compradores estariam ganhando, mas quando questionados se eles fossem o dono da empresa ou o técnico responsável e por um engano de cálculo ou de contagem ou de pesagem, estivessem vendendo uma quantia diferente da indicada, isso seria bom ou ruim?

Um comentário marcante de uma discente da equipe do manjeriço foi da embalagem dela vir com uma faixa até ampla de 500 – 700 sementes. Ficaria mais fácil do valor estar dentro. Um outro comentário foi sobre a noção de que semente é um pé de manjeriço que é vendido caro no mercado. As imagens da produção dos discentes estão na Figura 10.

Figura 10 - Contagem e pesagem das sementes.



Fonte: O autor.

Do material escrito que eles produziram, na primeira questão havia 6 tipos de sementes para eles calcularem e avaliarem com o dado indicado pelo fabricante. Houve discussão e conferência das respostas obtidas.

Na segunda questão, eles teriam que lembrar técnicas de proteção das sementes, seja para o próximo plantio ou para consumo ao longo do ano. Houve diversas respostas tais como:

- Três discentes (D2, D3, D12) relataram a técnica de armazenar as sementes em latas de azeite/margarina. Uma discente comentou que a avó dela guardava 16 - 20 latas com feijão e 16 - 20 latas com milho. Era para consumir uma lata por mês e um terço para o novo plantio.
- Três discentes (D4, D5 e D7) relataram a técnica de armazenar as sementes em barrica/jarro de barro;
- Três discentes (D3, D6 e D12) relataram a técnica de armazenar as sementes em Porongo/Cabaça;
- Duas discentes (D8 e D11) relataram a técnica de armazenar as sementes em lata de leite,
- Houve relatos de armazenar em sacos plásticos (D4 e D8), baú de madeira (D12 e D7), em vidro de conserva (D4 e D5) em Cesto de bambu/taquara (D7) e uma discente comentou de colocar em Cinzas (D1), fora ela, nenhum dos outros discentes conheciam essa técnica.

Na terceira questão, quando foram questionados: “Atualmente como é feita a proteção das sementes contra as pragas como insetos e roedores?” as respostas compartilhadas foram:

- Oito discentes (D2, D3, D4, D5, D6, D10, D11 e D12) relataram o armazenamento em garrafa de refrigerante tipo PET;
- Quatro discentes (D3, D5, D9 e D11) relataram o armazenamento em vidro de conserva;
- Quatro discentes (D1, D7, D8 e D12) relataram o armazenamento em banhar em soluções inseticidas;

- Entre outras respostas que apareceram nos questionários estão: usar pó de basalto para afastar os insetos (D2); usar secadores de sementes (D3); acondicionar em pacote de papel (D4); deixar câmara com temperatura adequada (D6) e armazenamento em embalagem a vácuo (D9).

Na quarta questão quando foram questionados: “Como poderia ser feito o resgate de sementes de cultivos antigos?” as respostas compartilhadas foram: pessoas mais velhas e por guardiões de sementes (D2, D5, D6, D9 e D10); passado de geração em geração (D2 e D10); feiras de trocas de sementes (D3, D8 e D10); guardar a terça parte das sementes para usar no ano seguinte (D5).

A quinta e sexta questões ficaram como “atividade de casa” onde eles tinham que escrever sobre: “Numa avaliação da aula, como ela poderia ter sido melhor para você enquanto indivíduo e para a sua contribuição para o ambiente coletivo?”. Algumas respostas pertinentes foram:

- D2 - Dar mais valor para coisas tão pequenas como uma semente, que da fruto, tanto que todos nós passamos experiências para outros.
- D3 - Pra mim foi muito bom, o conhecimento e aprendizagem com os professores e com os colegas de sala.
- D5 - Eu gostaria de aprender muito melhor tenho um poucou de dificuldade para aprender.
- D7 - talves eu precizase me dedicar buscando toda riqueza que foi nos passado.
- D8 - pra mim foi bem produtiva faltou um pouco mas de tempo.
- D9 - Há aula foi muito boa, agora posso contribuir com o meio ambiente plantando criando mudas em minha casa. E como individuo saber já basta.
- D11 - Pra mim tudo bem eu gostei muito da participação de todos e nós todos demos nossas. Aprendimos muito um com os outros dividimos tudo que sabíamos. Muito bom parabéns pra todos.
- D12 - Na minha opinião devíamos discutir em grupo que aprendemos. Hoje alguns que não entederão bem consegue acimila melho o que não entendeu na aula de hoje.

Após a leitura da produção escrita deles, foi necessário realizar alguns comentários na sala, como: “evitar excessiva auto cobrança pelos discentes” eram muitas atividades, mas que a aprendizagem precisa ser um momento de satisfação com as descobertas e não de obrigação. Era compreensível que alguns se conectariam com algumas atividades e com outras não e que tirassem o melhor de cada atividade.

Outra ação recorrente foi o da aprendizagem colaborativa, onde eles explicavam uns para os outros, conversavam e compartilhavam as respostas para que chegassem a um melhor entendimento do conteúdo.

Na sexta questão eles foram questionados: “Você consegue expressar alguma aprendizagem / ponto de vista que passou a ter após essa aula?” e algumas respostas interessantes estão descritas abaixo

- D3 - Pra mim o aprendizado foi interessante eu, aprendi, como tbm ensinei alguma coisa. Todo dia eu aprendo uma coisa diferente.
- D4 - Sim aprendi muito aprendi a pesar na balança e pesquisa científica eu acho que esas aulas foram muito boas.
- D5 - Sim eu aprendi poucas coisas me sinto muito agradecido por ter esse.
- D6 - A cada aula agente sempre aprende alguma coisa nova que a gente ainda não sabia.
- D8 - No meu ponto de vista aprendi muito com as aulas principalmente no laboratório foi as que mas gostei.
- D9 - Nessa aula aprendi a fazer os cauculos das concentrações das sementes. Soluções no trabalho que eu faço e nem sabia.
- D12 - Aprendi a contagem de semente e as quantidades que vem na embalagem que eu não sabia foi muito importante para mim. Como se protegia as sementes antigamente não me lembra mais. Foi muito boa a aula de hoje. Todas as respostas estão transcritas no Apêndice 02.

## 5.4 RESULTADOS DO TERCEIRO ENCONTRO

A estruturação do terceiro encontro foi feita após uma conversa com o professor de olericultura e com a professora de matemática. A finalidade da conversa foi estabelecer a interdisciplinaridade entre os conteúdos, que além de ser tema recorrente nas reuniões pedagógicas da instituição, está descrito nas DCNs, onde prevê: (BRASIL, 2010b)

“A interdisciplinaridade e a contextualização devem assegurar a transversalidade do conhecimento de diferentes disciplinas e eixos temáticos, perpassando todo o currículo e propiciando a interlocução entre os saberes e os diferentes campos do conhecimento.”

Para MORAIS (2016) a interdisciplinaridade é uma forma de integração e alinhamento entre os docentes para trazer de forma complementar os projetos e problemas apresentados aos discentes. Trabalhar em conjunto com outras UCs, significa mostrar o comportamento horizontal e complementar dos saberes. Na olericultura eles trabalhavam as características das sementes, na matemática as relações de proporcionalidade e na química os estudos das misturas.

Os conhecimentos das áreas técnicas e propedêuticas têm as próprias especialidades e especificidades, mas podem e devem estar articuladas, agregando métodos, procedimentos e técnicas típicas de cada área. Essa conexão entre saberes, deve ter uma finalidade pedagógica, valorizar a cultura técnica/profissional e social, afinal, um dos objetivos da EP é direcionar o discente para a vida laboral.

O início do terceiro encontro foi com a devolução das atividades escritas deles e o diagnóstico da avaliação. Houve a apresentação dos objetivos e os conhecimentos avaliados do terceiro encontro.

O laboratório foi organizado em “circuito”. A primeira estação de trabalho era para pesar os reagentes que seriam usados na aula. Também um momento para relembrar a sequência de ação para pesar corretamente. A segunda estação era para treinar a técnica de manuseio de um balão volumétrico de diferentes volumes, em especial, na parte de aferição do volume no menisco. Foi apresentado a técnica de manuseio da vidraria e tinha os modelos de certo ou errado para eles compararem a aferição deles. Outra estação de trabalho para preparar a solução, processo de

solubilização do soluto, transferência para o balão volumétrico e aferição no menisco e homogeneização. A última estação era a elaboração da etiqueta da solução.

Era notório que os discentes estavam mais seguros por estarem em ambiente de laboratório e o fato deles terem um treino prévio com a balança e com o béquer, propiciou-lhes mais segurança para executar o preparo da solução. Entretanto, houve dois discentes que faltaram o encontro anterior e outros dois que não apresentaram proficiência nas técnicas trabalhadas na aula anterior e precisaram retrabalhar aquela habilidade antes de prosseguir no circuito. Para Méndez (2002), a recuperação não deve ser um somatório de notas para atingir a média, mas uma possibilidade que o aluno tem de reconstruir aquele saber.

A elaboração das etiquetas, mesmo tendo um modelo para preencher, foi a parte que apresentou mais enganos, como o esquecimento da data, esquecimento da unidade de concentração das soluções e engano na escrita dos símbolos dos elementos, como “Fecl<sub>3</sub>” ou “FECL<sub>3</sub>”. Todas as etiquetas elaboradas estão na

Figura 11. Foi necessário separar um tempo não previsto para relembrar a forma correta de representação dos átomos e moléculas.

O segundo momento do terceiro encontro foi destinado a montagem dos experimentos. Para os discentes, foi uma atividade bem participativa/interativa/lúdica, em especial na distribuição uniforme das sementes na placa de Petri.

Os que terminavam a distribuição das sementes na placa, partiam para a próxima atividade que foi o manuseio da proveta. Eles mediram um certo volume de água num copo medidor caseiro e transferiam o líquido para a proveta e compararam os volumes e a precisão dos instrumentos.

Depois da proveta, testaram a pipeta graduada de diferentes volumes e pipetadores, as pipetas volumétricas e as micropipetas. O uso da pipeta volumétrica gerou um desconforto em alguns alunos por exigir uma maior coordenação motora e habilidade técnica. O encerramento deu-se com a organização do laboratório e discussão sobre outros experimentos, tal como testar o vigor das sementes, que poderíamos ter feito.

Figura 11 - Etiquetas elaborada pelos discentes.

<p>Reagente: <u>FeCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>0,2%</u> Data: <u>04/12/19</u>                      Laboratório: <u>FITOSSANIDADE</u>                      Responsável: <u>PROEJA 2</u></p>	<p>Reagente: <u>FeCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>0,4%</u> Data: <u>04/12/2019</u>                      Laboratório: <u>FITOSSANIDADE</u>                      Responsável: _____</p>
<p>Reagente: <u>FeCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>0,6</u> Data: <u>04-12-19</u>                      Laboratório: <u>FITOSSANIDADE</u>                      Responsável: _____</p>	<p>Reagente: <u>FeCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>1%</u> Data: <u>04/12/19</u>                      Laboratório: <u>FITOSSANIDADE</u>                      Responsável: _____</p>
<p>Reagente: <u>AlCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>0,2</u> Data: <u>04/12/19</u>                      Laboratório: <u>Fitossanidade</u>                      Responsável: _____</p>	<p>Reagente: <u>AlCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>0,4</u> Data: _____                      Laboratório: <u>fitossanidade</u>                      Responsável: _____</p>
<p>Reagente: <u>AlCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>0,6%</u> Data: <u>04/12/19</u>                      Laboratório: <u>fitossanidade</u>                      Responsável: _____</p>	<p>Reagente: <u>AlCl<sub>3</sub></u>                      Concentração: <u>1%</u> Data: <u>04-12-19</u>                      Laboratório: <u>FITOSSANIDADE</u>                      Responsável: _____</p>

Fonte: O autor.

Dois termos têm crescido no campo da EPT (BATISTA, 2012):

- A interprofissionalidade, que é uma ação conjunta de diferentes profissionais visando um bem comum, não necessariamente estando num mesmo espaço físico. Como no caso da área da saúde que tem um trabalho conjunto entre médicos, enfermeiros, nutricionistas, fisioterapeutas, dentre tantos outros, com a finalidade do bem estar humano.

- O “arco ocupacional” indica um trabalho harmônico entre os colaboradores num mesmo espaço. Por exemplo, num hospital a cozinha, a limpeza, a radiologia e os demais profissionais da saúde estão trabalhando de forma articulada, sendo cada profissional dentro das suas competências técnicas. No caso do técnico em

agroecologia, ele estará apto a trabalhar em empresa com setor de Controle de Qualidade, e mesmo que os discentes não venham a realizar análises físico-químicas, espera-se que estes carreguem consigo noções sobre técnicas do trabalho no seu arco ocupacional.

## 5.5 RESULTADOS DO QUARTO ENCONTRO

Os experimentos de crescimento de raiz da cebola e da germinação das sementes de beterraba foram feitos sem contraprova. As cebolas foram compradas no comércio local e as sementes de beterraba eram da instituição. A escolha dos sais foi motivada pela alta quantidade de ferro e alumínio no solo da região (EMBRAPA, 2004).

Para avaliar o experimento de crescimento da raiz da cebola em diferentes soluções em diferentes ambientes, os alunos fizeram a medição do tamanho da raiz com um paquímetro e os resultados estão no Quadro 2.

Após o tabelamento dos resultados, a aula seguiu com levantamento de hipóteses que justificassem os dados. Foram registradas algumas contribuições dos discentes que justificassem os resultados:

- “As soluções fizeram mal para a cebola”;
- “O ferro faz mais mal que o alumínio”;
- “Tipo e a idade da cebola”;
- “Na geladeira cresce mais devagar”.

A discente D2 questionou o motivo da raiz da cebola ter crescido mais na solução  $\text{FeCl}_3$  0,2% (m/V) que na água. Os discentes levantaram algumas hipóteses, entre elas o ferro em baixa quantidade funciona como fertilizante. Na conversa, ficou claro a necessidade de fazer o experimento em maior quantidade para avaliar se o comportamento observado se repetiria. As imagens das cebolas estão na Figura 12.

Quadro 2 - Comprimento da raiz da cebola em diferentes soluções, concentrações e ambientes.

<b>B.O.D.</b>					
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Comprimento (cm)</b>	5,0	5,5	1,4	0	0
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Comprimento (cm)</b>	6,5	4,3	3,5	0,6	0
<b>Geladeira</b>					
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Comprimento (cm)</b>	2,4	1,0	0,5	0,4	0
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Comprimento (cm)</b>	1,4	1,5	0,5	0,3	0,2

Fonte: O autor

Para Moraes (2016), a interdisciplinaridade é uma necessidade da EP, nesse experimento foram exploradas sobretudo as competências da química, mas poderia ser dado mais atenção ao desenvolvimento dos cálculos para trabalhar as diferentes formas de concentração, o aspecto ecológico de contaminação ambiental e avaliar em microscópio as possíveis diferenças da formação da raiz que teve contato com as diferentes soluções. Ou seja, o experimento teve um foco na química, mas teve conexões com outras áreas.

Uma discussão proposta por ECHART (2001), apresenta que os íons Al<sup>3+</sup> influenciam a acidez do solo, prejudicando o cultivo de alguns cereais. Uma das formas de diminuir a acidez do solo é pelo processo de calagem. Essa prática resolve o problema da acidez nas camadas superficiais, mas não das camadas mais profundas. Essa análise do solo influencia na escolha do plantio a ser realizado. A

fitotoxicidade do alumínio está associada a interação do metal com os ácidos nucleicos inibindo a mitose na raiz e depois da parte aérea da planta.

Já os compostos com ferro, são micronutrientes essenciais a planta. Em geral, os solos têm uma grande quantidade desse mineral, mas sem biodisponibilidade. Caso a planta absorva altas quantidades de ferro e derivados, apresentam características de toxicidade como escurecimento das folhas e raízes, redução no crescimento da planta e da raiz e desbalanço nutricional (JUCOSKI, 2016).

Um experimento equivalente foi realizado por COSTA (2008) e detectou que a solução de  $\text{Cr}^{6+}$  1 ppm inibiu em 40% o crescimento das raízes da cebola e Palácio (2013) constatou que uma solução de  $\text{Cu}^{2+}$  0,06 ppm inibiu em 44% o crescimento das raízes da cebola. Como no teste realizado em sala não teve parâmetros estatísticos para afirmar os dados, fica incerto a comparação dos resultados com o dos outros autores.

Figura 12 - Comprimento da raiz da cebola em diferentes soluções, concentrações e ambientes.



Fonte: O autor.

Após a avaliação com as cebolas, foi avaliado a germinação das sementes de beterraba e traçado um comparativo entre os experimentos. Os dados estão apresentados na Figura 13.

Vale lembrar que a pesquisa proposta teve a finalidade de incentivar nos discentes a prática investigativa, tomada de decisões, interpretação, análise e discussão dos resultados, ou seja, deixar o discente no processo de construção do conhecimento. A função docente, neste caso foi de planejar/promover os meios para a construção das reflexões e mediar as conversas que ocorreram com a atividade.

Um risco relacionado ao experimento foi de não ter testado os resultados antes. Convém ao docente durante o planejamento da aula testar/pesquisar quais as concentrações fariam as inibições pesquisadas. Caso a inibição do crescimento da cebola ou da germinação da beterraba tivesse ocorrido na solução de mais baixa concentração, geraria um outro conjunto de discussões, mas poderia gerar uma certa frustração nos alunos.

Como processo de formação crítica e de interpretação dos dados, foi perguntado aos discentes no registro escrito: “Qual/quais fatores influenciaram na germinação das sementes e/ou no crescimento da raiz?” e apareceram respostas interessantes como: “D2 - quanto maior a quantidade de ferro e alumínio, menor a quantidade de germinação e crescimento de raiz”; também comentaram sobre a temperatura, quanto mais frio, pior o desenvolvimento. Outra associação que foi comentado na sala foi: “até pode ter um pouco de ferro e alumínio, mas se for muito não nasce”.

Figura 13 – Germinação das sementes de beterraba em diferentes soluções, concentrações e ambientes.

<b>B.O.D.</b>					
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Germinações</b>	25	25	21	13	3*
					
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Germinações</b>	25	22	14	12 + 3*	9*
					
<b>Geladeira</b>					
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>FeCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Germinações</b>	6*	4*	0	0	0
					
<b>Solução</b>	<b>Controle</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,2%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,4%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 0,6%</b>	<b>AlCl<sub>3</sub> 1%</b>
<b>Germinações</b>	7*	3*	0	0	1*
					
* Os dados que estão com asterisco indicam que houve apenas a formação da radícula.					

Fonte: o autor.

Um diálogo interessante no momento de compartilhamento das respostas foi:

- D2 – “se fosse outro elemento fora o ferro e o alumínio, mataria também?”

- Eu – “Qual outro poderia ser?”

- D2 – “NPK.”

- Eu – “Pode colocar qualquer quantidade de NPK na planta?”

- D2 – “Não professor, NPK é forte. Se for demais queima a planta.”

- Eu – “O que pode deduzir disso?”

- D2 – “Um pouco de elementos ajuda, mas muito, atrapalha.”

- Eu – “Será que foi só o alumínio e o ferro que interferiram no crescimento ou pode ter tido outra coisa?”

- D2 – “Tem o cloro também que pode atrapalhar. Só pesquisando mais para saber.”

Quando foram questionados: “Associe o resultado encontrado nos testes com alguma situação ambiental.” Todos compartilharam suas respostas e aqui vale destacar uma fala de D8 que associou a germinação das sementes e crescimento da raiz com a situação lá de Mariana-MG. “Se com bem pouquinho ferro, nem as sementes nem as raízes cresciam, lá que tem muito, nascerá nada por muito tempo”.

Outra pergunta do questionário era “Qual foi a influência da concentração da solução na germinação das sementes?”: Nessa altura da conversa já estava claro que até certa quantidade não atrapalhava no crescimento, poderia até ajudar, como o NPK, mas que muito concentrado, é prejudicial.

Na última pergunta, eles tinham que escrever sobre: “Descreva algum ponto de vista que passou a ter após a aula seja por comentário de colegas ou por questionamentos individuais ou qualquer outra razão.” Dentre as várias respostas, houve uma bem pertinente aos experimentos da aula: “pesquisa muito importante, porque conseguimos ver o quanto precisamos que o solo seja bem cuidado para que possa nos dar alimento”. Outra resposta que apareceu com frequência, foi: D3 - “No meu ponto de vista, eu aprendi muito, tanto com o professor como com os colegas.” Ou D5 – “Eu considero os meus colegas muitos legais. Gostei muito de participar com eles na sala de aula durante as aulas no laboratório foi muito importante também

para mim.” Ou D8 – “Para mim todas as aulas foram muito produtivas principalmente as do laboratório.”.

#### 5.5.1 Resultados da diluição dos defensivos agrícolas.

Para a realização do experimento, a intenção era ter diferentes tipos de fertilizantes, herbicidas, fungicidas e inseticidas de uso na lavoura, mas o pedido para os discentes trazer os defensivos agrícolas não pareceu ético pela coordenação. Houve a impossibilidade de comprar alguns produtos por ter receituário agrônomo e não houve doação em agropecuária. Para a aula foi usado apenas um agrotóxico/herbicida de uso da instituição chamado “Glifosato Nortox”.

Os agrotóxicos são proibidos nas produções orgânicas, mas permitidos nos cultivos agroecológicos desde que seguindo recomendações do fabricante e o receituário agrícola. Uma das características do perfil técnico em agroecologia do egresso da instituição é: “Planejar e orientar a implantação de sistemas e métodos de controle de insetos, doenças e plantas espontâneas, utilizando princípios agroecológicos...” (IFSC, 2017b), logo a atividade proposta de utilizar os agrotóxicos para trabalhar a técnica de diluição, atende ao PPC e as habilidades técnicas de diluição típicas da química.

Antes de todas as aulas experimentais, havia a separação e teste das vidrarias e equipamentos necessários para a aula. Alguns alunos gostavam de chegar bem cedo para as aulas e ajudavam na preparação do ambiente. Essa ação voluntária aumentava o engajamento do estudante com a instituição e ajudava a conhecer o ambiente laboratorial.

As idas para o laboratório sempre possibilitaram uma integração empolgante entre os discentes. Seja pelo simples fato de usar um jaleco, ou por estar conhecendo um novo ambiente, ou por entrar no laboratório e ver que houve uma preparação para a recepção dos discentes, com espaços reservados e indicados para cada aluno. Um misto de curiosidade, receio, “mimo” e empolgação.

O segundo momento do quarto encontro foi destinado a técnica de diluição do agrotóxico tipo glifosato. A leitura da bula e os cálculos foram realizados em sala antes

do intervalo. No momento seguinte, o encontro foi no laboratório para treinar novamente o manuseio das várias pipetas, dessa vez usando luvas nitrílicas. O manuseio com o glifosato, foi feito com todos os Equipamentos de Proteção Individual - EPIs indicados na bula e dentro da capela com exaustor ligado.

Na conversa após o preparo das diluições, a obrigatoriedade do uso dos EPIs chamou muita atenção dos discentes, em especial quanto ao uso da luva que tirava a sensibilidade da mão. Outra consideração unânime foi que as empresas quase nunca fornecem os EPIs, um discente quis escrever um relato/relatório de uma vivência dele transcrita na Figura 14.

Figura 14 - Relato do D5 sobre o uso de EPI.

RELATÓRIO	Relatório
<p>Eu estive visitando uma olaria que fabricava telhas e tijolos a uns anos atrás então lá me deparei com uma cena que os funcionários não utilizavam os equipamentos de proteção muitos deles trabalhavam de chinelo nos pés, caução e camisa regata além de trabalhar dessa forma quando os fiscais do sindicato fasinha a visita os próprios patrão pediu para eles se esconder para não levar as multas.</p> <p>Eu também trabalhava numa empresa passando madeira em um tanque de veneno para banho para banhar as madeiras também não utilizava as proteção adequada porque a empresa não fornecia corretamente os equipamentos</p>	<p>Eu estive visitando uma olaria que fabricava <u>telhas</u> e tijolos <u>a</u> uns anos <u>atrás</u> então lá me deparei com uma cena que os funcionários não <u>utilizavam</u> os equipamentos de proteção muitos deles trabalhavam de chinelo nos <u>pés</u>, <u>caução</u> e camisa regata além de trabalhar dessa forma quando os fiscais dos sindicato <u>fasinha</u> a visita os próprios patrão <u>pediu</u> para eles se esconder para não levar as multas.</p> <p>Eu também <u>trabalhava</u> numa empresa passando madeira em um tanque de veneno para banhar as madeiras também não utilizava as proteção adequada porque a empresa não fornecia corretamente os equipamentos.</p>

Fonte: o autor

### 5.5.2 Encerramento do quarto encontro

Para o encerramento dessa parte do conteúdo, os discentes receberam um material impresso com três perguntas. A primeira pergunta foi:

“Durante o estudo de soluções, teve conteúdos que não tocamos e que você gostaria de sugerir que eu fizesse para as futuras turmas?”. Houve uma resposta muito pertinente: “soluções permitidas no cultivo orgânico”. Como estava no final do semestre, ficaram como possibilidade de novos trabalhos.

A segunda pergunta foi: “Num processo de autoavaliação, você teve boa interação com o conteúdo, realizou as atividades propostas, teve alguma aprendizagem que levará para o cotidiano?”. Algumas frases foram repetidas, como:

- “aprendi muito, mas não tudo que foi passado”;
- “Eu tentei fazer todas as atividades e todas as correções, não se estavam respondidas de forma certa.”;
- “Tinha que ter mais aula no laboratório para a gente praticar mais”;
- “As informações que os colegas dividiram ajudou muito no conteúdo”;
- “Estou muito contente com o meus desempenho”.

A terceira e última pergunta: “Pensando nos nossos últimos 4 encontros, como você avalia a metodologia usada? Tente ser o mais sincero possível para contribuir na melhoria das próximas aulas nas próximas turmas”. Nas respostas teve aluno que elogiou e que gostaria de repetir as aulas no outro ano; houve aluno que sugeriu que explicasse mais as soluções, que escrevesse mais no quadro; houve sugestão de “não ter contas”; houve comentário de “talvez aquela fosse a matéria mais complexa devido a seriedade dos termos técnicos e pelo tanto de regras para usar os equipamentos de grande precisão”.

## 5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Profissionalizante tem a formação laboral enquanto base epistemológica, no caso o saber fazer é o princípio educativo norteador dessa modalidade de ensino. Com esse desafio, a pergunta motivadora desta dissertação: A educação profissional de jovens e adultos, enquanto prática metodológica, contribui para uma formação crítica cidadã? Para atender esta demanda, o primeiro encontro teve uma das finalidades de conhecer os saberes cotidianos dos discentes quanto ao estudo de misturas. Neste encontro, trabalhou-se alguns conceitos da química, do estudo de misturas, com a intenção de aproximar o conhecimento prévio dos discentes com as formalidades do saber teórico sobre o assunto.

Após a avaliação diagnóstica e definição de alguns termos desse campo de estudo, foi momento de atender as demandas da educação profissionalizante. Para isso, o segundo encontro ocorreu em ambiente laboratorial, onde foram trabalhadas técnicas de pesagem, segurança laboratorial, vidrarias e equipamentos. Além do conjunto de técnicas e visando complementar a formação crítica dos discentes, trabalhou-se interpretação de resultados e suas consequências sociais e profissionais além de resgate de técnicas agroecológicas de conservação de sementes e do incentivo ao uso de sementes crioulas. As discussões após os experimentos, foram fundamentais para o compartilhamento dos conhecimentos e sempre que pertinente a transposição das práticas informais para uma construção do campo formal da química, em especial nos termos utilizados.

No terceiro encontro trabalhou-se o manuseio de vidrarias como béquer, bastão de vidro, balão volumétrico e placa de petri. Além do manuseio das vidrarias, houve a técnica de preparo de soluções; elaboração de etiqueta; técnica de montagem de experimento de vigor de germinação de semente de beterraba e enraizamento de cebola; técnica de uso e manuseio de pipetas graduadas, volumétricas e micropipeta, além de conhecerem equipamentos predominantemente utilizados no campo do saber da agroecologia, como o climatizador tipo B.O.D. Tão importante quanto a apropriação de algumas técnicas e equipamentos laboratoriais, são as interpretações das ações para a vida social do discente, nesse caso houve as associações entre o material

laboratorial e os materiais caseiros; as necessidades de cuidado com o volume e pesagem mais próximo possível do estabelecido. Neste encontro foi percebido que os discentes estavam mais tranquilos por estarem dentro de um laboratório, mesmo sendo a primeira vez que eles estavam nesse espaço. O perceptível conforto dos discentes, indicou uma sensação de pertencimento a instituição, uma melhora na autoestima e uma melhor fluidez na aula.

O primeiro momento do quarto encontro foi destinado a leitura e interpretação dos resultados dos experimentos, procurando as motivações para a diminuição do crescimento da raiz da cebola e da germinação das sementes, aproximando a vida cotidiana com os resultados dos experimentos. Embora os dados obtidos nos experimentos sejam cientificamente inconclusivos pela falta de tratamento estatístico, eles forneceram uma ótima discussão em sala e vários indicativos da necessidade de pesquisa. No segundo momento, foi trabalhado com rótulo de um agrotóxico tipo glifosato, avaliando a concentração do produto, as indicações do fabricante de diluição, usos de EPIs e descarte dos recipientes. Nesse momento houve uma comparação entre as formas que os discentes manipulam esse herbicida e as formas indicadas pelo fabricante. No momento da diluição, eles usaram diferentes pipetas para atingir o volume calculado e novamente treinaram a técnica de pipetar e usar corretamente o balão volumétrico.

Muito além da necessidade de profissionalização dos discentes, as aulas relacionaram a vida laboral e cotidiana, além do trabalho em equipe e incentivo na discussão dos resultados.

Enquanto atividade docente houve a necessidade de uma flexibilidade metodológica, da (re)definição de objetivos para cada encontro, um extensivo planejamento, mediação das aulas e ferramentas avaliativas.

A formação profissionalizante e formação crítica é um exercício coletivo. Nesse conteúdo dessa UC, os discentes foram incentivados a avaliar algumas consequências dos atos cotidianos, ressignificar conceitos sociais, treinar técnicas e ficaram mais confortáveis em diferentes ambientes laboratoriais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AJALA, M.C., **ALUNO EJA: motivos de abandono e retorno escolar na modalidade EJA e expectativas pós EJA em Santa Helena-PR**, Monografia de especialização do curso de Educação Profissional Integrada a Educação Básica na Modalidade EJA, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira, 2011.

BARATO, J. N., **Em busca de uma didática para o saber técnico**. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro-RJ, V. 25, N. 2, maio/ago., 1999.

BARATO, J. N., **Escritos sobre tecnologia educacional e educação profissional**. Editora Senac, São Paulo-SP, 2002.

BATISTA, N. A., **Educação Interprofissional em Saúde: Concepções e Práticas**. Caderno FNEPAS, V.2, 2012.

BRASIL, Lei n. 16 de 12 agosto de 1834. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lim/lim16.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2016%20DE%2012%20DE%20AGOSTO%20DE%201834.&text=1%C2%BA%20O%20direito%20reconhecido%20e,titulo%20de%20Assembl%C3%A9as%20Legislativas%20Provinciaes](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lim/lim16.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2016%20DE%2012%20DE%20AGOSTO%20DE%201834.&text=1%C2%BA%20O%20direito%20reconhecido%20e,titulo%20de%20Assembl%C3%A9as%20Legislativas%20Provinciaes)> Acessado em 28 de novembro de 2020.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases - LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 1996.

BRASIL, Ministério da Educação, **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Área Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF, 1999.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação (CNE). **Parecer nº 11, de 05 de maio de 2000**. Estabelece as Diretrizes para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília, DF, 2000.

BRASIL, **Decreto nº. 5.840, de 13 de julho de 2006**. Institui, no âmbito das instituições federais de educação tecnológica, o Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). Brasília, DF, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura** / [Antônio Flávio Barbosa Moreira, Vera Maria Candau; organização do documento Jeanete Beauchamp, Sandra Denise Pagel, Aricélia Ribeiro do Nascimento. Brasília, 2007.

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. **Lei nº 11.741, de 16 de julho de 2008**. Altera dispositivos da Lei nº9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para redimensionar, institucionalizar e

integrar as ações da educação profissional técnica de nível médio, da educação de jovens e adultos e da educação profissional e tecnológica. Brasília, DF, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação, **Resolução CNE/CEB nº 3, de 15 de junho de 2010**. Institui Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos nos aspectos relativos à duração dos cursos e idade mínima para ingresso nos cursos de EJA; idade mínima e certificação nos exames de EJA; e Educação de Jovens e Adultos desenvolvida por meio da Educação a Distância. Brasília, DF, 2010a.

BRASIL, Ministério da Educação, **Resolução CNE/CEB nº 4, de 13 de julho de 2010**. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília, DF, 2010b.

BRASIL, Ministério da Educação, **Resolução CNE/CEB nº 6, de 20 de setembro de 2012**, Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Brasília, DF, 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, DF, 2013.

BRASIL, **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília, DF, 2014.

BROWN, T. L.; LeMAY JR, H. E.; BURSTEN, B. E.; MURPHY, C. J.; WOODWARD, P. M.; STOLTZFUS, M. W., **Chemistry, the central science**. Editora Perason, 13ª edição, 2015.

CARVALHO, M. A. M., **Nilo Peçanha E A Criação Das Escolas De Aprendizizes Artífices No Contexto Da Primeira República (EAAs): 1910 – 1914**, 7ª Conferência Internacional de História Econômica e IX Encontro de Pós Graduação em História Econômica, Ribeirão Preto-SP, 2018.

CHAMON, C.S.; **Escola de artes e ofícios mecânicos em Minas Gerais em fins do império**, Cadernos de História da Educação, V. 13, N.2, 2014.

COHEN, E. R., **Grandezas, unidades e símbolos em físico-química – Livro Verde da IUPAC**, tradução de Romeu C. Rocha-Filho e Rui Fausto (coords.). Sociedade Brasileira e Química, São Paulo -SP, 2018.

COSTA, C.R., OLIVI, P., BOTTA, C.M.R., ESPINDOLA, E.L.G. **A toxicidade em ambientes aquáticos: discussão e métodos de avaliação**. Química Nova, V. 31, N. 7, P. 1820, 2008.

CUNHA, L. A., **O ensino de ofícios nos primórdios da industrialização**. 2ª edição, Editora da UNESP; Brasília-DF, 2005.

DEMO, P. **Avaliação para cuidar que o aluno aprenda**. Editora Criarp, São Paulo-SP 2006.

ECHART, L. E., MOLINA, S. C., **Fitotoxicidade do alumínio: efeitos, mecanismo de tolerância e seu controle genético**. Revista Ciência Rural, V.31, N. 3, 2001.

EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Solos do Estado de Santa Catarina – Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento nº46**. - Rio de Janeiro-RJ, 2004.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza-Ce, UECE, 2002. Disponível em: <<http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>> acessado em 17 de novembro de 2019.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Edição 20, Editora Paz e Terra, Rio de Janeiro-RJ, 1991.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**. Edição 9, editora Paz e Terra, São Paulo-SP, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. Edição 9, editora Paz e Terra, São Paulo-SP, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Edição 24, Editora Paz e Terra, Rio de Janeiro-RJ, 1997.

FREIRE, P. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. Edição 2. editora Vozes, Petrópolis-RJ, 2003.

FREITAS, L., **O bacharelismo no Brasil e o atual fenômeno da bacharelise: uma análise sócio-histórica**. Quaestio - Revista de Estudos em Educação, V. 12, N. 2, Sorocaba-SP, 2011.

GADOTTI, M.. **Pensamento Pedagógico Brasileiro**. Ed. Ática, São Paulo-SP, 1988.

GERHARDT, E. G.; SILVEIRA, D. T.; **Métodos de Pesquisa**, Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS– Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOMES, L. C. G.; **As escolas de aprendizes artífices e o ensino profissional na velha república**. Revista Vértices - IFF. N. 3 2003.

HOLLANDA, S. B. **Raízes do Brasil**. Edição 26, Editora Companhia das Letras, São Paulo-SP, 1995.

IFSC - INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Resolução nº 41, de 20 de novembro de 2014, que aprova o Regulamento Didático-Pedagógico – RDP do IFSC**, Florianópolis-SC; 2014. Disponível em: <[http://cs.ifsc.edu.br/portal/files/RDP\\_-\\_Vers%C3%A3o\\_Aprovada\\_pelo\\_CEPE\\_em\\_06Nov2014.pdf](http://cs.ifsc.edu.br/portal/files/RDP_-_Vers%C3%A3o_Aprovada_pelo_CEPE_em_06Nov2014.pdf)> Acesso em 16 de novembro de 2019.

IFSC - INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI - 2015-2019**. Florianópolis-SC; 2017a. Disponível em: <[http://pdi.ifsc.edu.br/files/2015/07/PDI\\_IFSC\\_revisado\\_2017.pdf](http://pdi.ifsc.edu.br/files/2015/07/PDI_IFSC_revisado_2017.pdf)> Acesso em 16 de novembro de 2019.

IFSC - INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, **Resolução CEPE/IFSC Nº 130, de 20 de outubro de 2017 que trata do Projeto Pedagógico de Curso – PPC de Curso Técnico de Nível Médio em Agroecologia, na forma Integrada, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos**, Canoinhas-SC, 2017b. Disponível em: <  
<https://sig.ifsc.edu.br/sigaa/verProducao?idProducao=145822&key=422e283032f5ce8c0a97ef7bcc15b980> > Acesso em 16 de novembro de 2019.

JUCOSKI, G. O., CAMBRAIA, J., RIBEIRO, C., OLIVEIRA, J.A., **Excesso de ferro sobre o crescimento e a composição mineral em *Eugenia uniflora L.***, Revista de Ciências Agronômicas, V. 47, N. 4, P. 720, 2016.

KOTZ, J. C.; TREICHEL, P. M.; WEAVER, G. C. **Química geral e reações químicas, volume 1**. Editora Cengage Learning, 6ª edição, São Paulo-SP, 2014.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**, Ed. Cortez, 2ª edição, São Paulo-SP 1994.

LIBÂNEO, J.C. **Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro?** In: PIMENTA, G. S., GHEDIN, E. (Org.) Professor Reflexivo no Brasil. São Paulo-SP, Ed. Cortez, 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus Professor Adeus Professora: Novas Exigências Educacionais e Profissionais**. Ed. Cortez, São Paulo-SP, 2011.

MAHIAS, M. C., **François Sigaut (1940-2012) Promenades à travers champs**, L'homme - Revue française d'anthropologie. Éditions EHESS N. 206, P.7, 2012. Disponível no site: <<https://journals.openedition.org/lhomme/24513?lang=en>>, acessado em 15 de março de 2020.

MARX, K.; ENGELS, F., **A ideologia alemã. Feuerbach a contraposição entre as cosmovisões materialista e idealista**. Tradução de Frank Muller. Editora Martin Claret, 1845.

MÉNDEZ, J. M. A., **Avaliar para conhecer: examinar para excluir**. Porto Alegre, Editora Artmed, 2002.

MORAES, G. H., **Identidade de Escola Técnica vs. Vontade de Universidade - A formação da Identidade dos Institutos Federais**, Tese de doutorado em educação pela Universidade de Brasília, 2016.

NASCIMENTO, F. P., SOUSA, F.L.L.; **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática**, Editora Thesaurus, Brasília-DF, 2015.

PALÁCIO, S. M., CUNHA, M. B., QUIÑONES, F.R.E., NOGUEIRA, D. A., **Toxicidade de Metais em Soluções Aquosas: Um Bioensaio para Sala de Aula**, Química Nova Na Escola, V. 35, N. 2, P. 79, 2013.

PICONEZ, S. C. B., **Educação Escolar de Jovens e Adultos.**, Editora Papirus, Campinas-SP, 2002.

PINTO, A.V., **O Conceito de Tecnologia**. V. 1, Editora Contraponto, 2005.

SACRISTÁN, J.G; GÓMES, A.I. P.; **compreender e transformar o ensino**. Ed. ArtMed, Porto Alegre-RS, 2000.

SIGAUT, F., **L'évolution technique des agricultures européennes avant l'époque industrielle**. Revue archéologique du Centre de la France, V. 27, 1988. Disponível em: <[https://www.persee.fr/doc/racf\\_0220-6617\\_1988\\_num\\_27\\_1\\_2544](https://www.persee.fr/doc/racf_0220-6617_1988_num_27_1_2544)> acessado em 10 de maio de 2020.

SILVA, A. D.; **Collecção da legislação portuguesa desde a última compilação das ordenações: 1763-1774., 1850.** Disponível em : <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/518674>> acessado em 14.04.2020.

SILVA, J.C.C., NETA, O. M. H., **História do ensino industrial no Brasil: uma análise historiográfica da obra de Celso Suckow da Fonseca**; Revista Brasileira de história da educação, V. 19 e19, Maringá-Pr, 2019a.

SILVA NETO, H. G., PRAZERES, M. L. A., ALMEIDA, H. C. R. **O efeito tyndall na distinção entre soluções e colóides**. 7º SImpósio Brasileiro de Educação química - SIMPEQUI. Salvador-Ba, 2009

SILVA, R. C. S., SOUZA, E.A. A., QUEIROZ, J. M. A., ONOFRE, J. A., **As causas da evasão escolar na EJA: uma concepção histórica**, Revista EJA em debate-IFSC, N. 13, 2019b.

SOUZA, A. C. R., **A legislação federal para o ensino profissional e a Escola de Aprendizes e Artífices do Amazonas: Diálogos possíveis**. XXVII - Simpósio Nacional de História, Natal-RN, 2013.

SQUEFF, L. C., **A reforma Pedreira na Academia Imperial de Belas Artes (1854-57) e a constituição do espaço social do artista**. Cadernos CEDES, v. 20, n. 51, p. 103, 2000.

QUEIROZ, C.T.A.P.; SILVA, F.M.G.S.C.; **Fundamentos sócio-filosóficos da educação: As tendências pedagógicas e seus pressupostos**. E-Book do Curso de Licenciatura em Geografia – EaD. UEPB - Campina Grande-PB, 2007. Disponível em: <[http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/fundamentos\\_socio\\_filosoficos\\_da\\_educacao/Fasciculo\\_09.pdf](http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/fundamentos_socio_filosoficos_da_educacao/Fasciculo_09.pdf)> acessado em 04.03.2020.

QUELUZ, G. L. **Concepções de ensino técnico na República velha: estudo dos casos da Escola de Aprendizes Artífices do Paraná, do Instituto Técnico Profissional de Porto Alegre e do Serviço de Remodelação do Ensino**

**Profissional Técnico (1909-1930).** Tese de Doutorado em Comunicação e Semiótica - Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2000.

TORMENA, A.A.; FIGUEIREDO, J.A. **Planejamento: a importância do plano de trabalho docente na prática pedagógica.** 2010. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2010/2010\\_fafipa\\_ped\\_artigo\\_ana\\_aparecida\\_tormena.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2010/2010_fafipa_ped_artigo_ana_aparecida_tormena.pdf)> Acesso em 28 de dezembro de 2019.

## APÊNDICE 1 – AULA 1 - TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO PRIMEIRO ENCONTRO

Discente	Misturas e soluções preparadas na cozinha	Misturas e soluções preparadas na limpeza de casa	Misturas e soluções preparadas na lavagem de roupas	Misturas e soluções preparadas no ambiente de trabalho	Misturas e soluções preparadas na lavoura
<b>D1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suco (pó + água);</li> <li>- Café (pó + água);</li> <li>- Erva Mate (pó + água);</li> <li>- Chá leão (pó + água);</li> <li>- “nescafé” (pó + água);</li> <li>- Gelatina (pó + água);</li> <li>- Geladinho (pó + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desinfetante (líquido + água);</li> <li>- Detergente (líquido + água);</li> <li>- Quiboa (líquido + água);</li> <li>- Alvejante (líquido + água);</li> <li>- Pinho sol (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão (pó + água);</li> <li>- Amaciante (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pão (pó + água);</li> <li>- Sabão (pó + água);</li> <li>- Detergente (líquido + água);</li> <li>- Amaciante (líquido + água).</li> </ul>	-
<b>D2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massa de bolo (trigo + fermento + ovos + açúcar + óleo + leite);</li> <li>- Vitamina no liquidificador (abacate + banana + Maçã + leite);</li> <li>- Suco instantâneo (pó de preparo + água);</li> <li>- Café (pó de café + água);</li> <li>- Nescau (pó de chocolate + leite).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (pó do sabão + água);</li> <li>- Aromatizante (produto + água);</li> <li>- Vinagre (vinagre + água);</li> <li>- Água sanitária (Água sanitária + água);</li> <li>- Detergente (detergente + água);</li> <li>- Saponáceo (sapólio + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (pó do sabão + água);</li> <li>- Amaciante (amaciante + água);</li> <li>- Kíboa (kíboa + água);</li> <li>- Sabão líquido (sabão + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sopa (legumes + verduras + macarrão);</li> <li>- Pão (trigo + açúcar + fermento + sal + óleo + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roundup (roundup + água);</li> <li>- Matar bichinhos na lavoura (cinza + água);</li> <li>- Uréia (Ureia + água).</li> </ul>
<b>D3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suco (pó trink + água);</li> <li>- Café (pó + água);</li> <li>- Suco natural (fruta + água);</li> <li>- Gelatina (pó + água);</li> <li>- Pudim (pó + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Água sanitária (líquido + água);</li> <li>- Detergente (líquido + água);</li> <li>- Alcool (gel + água);</li> <li>- Veja (líquido + água);</li> <li>- Cloro (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (pó + água);</li> <li>- Amaciante (concentrado + água);</li> <li>- Vinagre (líquido + água);</li> <li>- Cloro (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (roupa + molho)</li> <li>- Lavagem de louças (detergente + água);</li> <li>- Limpar a casa (água sanitária + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Randape (líquido + água);</li> <li>- Ureia (granuladinho + água);</li> <li>- Veneno formiga (granulado + formigueiro);</li> <li>- Compostagem (capim + buraco).</li> </ul>
<b>D4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arroz (arroz + água);</li> <li>- Café (café pó + água);</li> <li>- Suco tang (pó + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qumiboa (líquido + água);</li> <li>- Sabão em pó (pó + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (pó + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massa (“simento” + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Roundup (líquido + água);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gelatina (pó + água);</li> <li>- Pudim (pó + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Água sanitária (líquido + água);</li> <li>- Vinagre (sal + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amaciante (líquido + água);</li> <li>- Sabão de pedra (sabão + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Massa acrílica (pó + água);</li> <li>- Massa rejunte (pó + água);</li> <li>- Cal "hidratado" (pó + água)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Azulão (líquido + água);</li> <li>- "detissida" (líquido + água);</li> <li>- Cloro (líquido + água).</li> </ul>
<b>D5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chimarrão</li> <li>- Café</li> <li>- Sucos naturais</li> <li>- nescau</li> <li>- Vitaminas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quiboa</li> <li>- Detergente</li> <li>- Água sanitária</li> <li>- Bicarbonato</li> <li>- Vinagre</li> <li>- Álcool</li> <li>- "desenfeitante"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó</li> <li>- Amaciante</li> <li>- Sabão em barra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão caseiro em barra</li> <li>- Cloro</li> <li>- "Artezanato"</li> <li>- "Limpeza" da horta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungicida</li> <li>- "randapio"</li> <li>- "irrosadeira"</li> <li>- água e cinza</li> <li>- Fertilizante</li> <li>- Adubos</li> </ul>
<b>D6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detergente (pinho sol + água);</li> <li>- Sabão (gordura com soda + água);</li> <li>- "Salmora" (sal + água)</li> <li>- Chá de hortelã (folha + água);</li> <li>- "charope" (limão, mel e agrião + água)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tinta em pó (cola, pó e xadrez + água);</li> <li>- Limpa vidro (vinagre e "alco" + água);</li> <li>- Tinta óleo ("pigmento olro" + "tiner");</li> <li>- Tinta plástica ("pigmento" + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creme dental + água;</li> <li>- Cimento (pó + água);</li> <li>- Cal (pó + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Café (pó + água);</li> <li>- Erva (pó + água);</li> <li>- Fungos (pó + água);</li> <li>- Pronta massa (pó + água);</li> <li>- Mata rato (pó + água);</li> <li>- Sabonete (pasta + água);</li> <li>- Suco uva (pó + água);</li> <li>- Sopa caldo (pó + água);</li> <li>- Quentão (vinho + água)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chá de arruda (arruda + água).</li> </ul>
<b>D7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suco (pó comercial + água);</li> <li>- Chá (saquinho + água)</li> <li>- Chimarrão (erva mate pó comercial + água quente);</li> <li>- Vitamina (frutas + leite);</li> <li>- "gelatina" (pó comercial + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloro (quiboa + água);</li> <li>- Desinfetante (limpol + água);</li> <li>- Alvejante (ype + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (pó comercial + água);</li> <li>- Sabão em pedra (pedra + água);</li> <li>- Sabão "neitro" (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reboco (cal, pó, cimento + água);</li> <li>- Pintura (tinta + "tiner água raza");</li> <li>- Elétrica (fio + "interruptor");</li> <li>- Concreto (pedra, cimento + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Passar veneno ("rondope" + água);</li> <li>- Adubo (ureia + água);</li> <li>- Adubo orgânico (resto de matéria + água)</li> </ul>
<b>D8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pudim (amido de milho + Leite);</li> <li>- Chá (Camomila + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vinagre (Bicarbonato + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (Vinagre + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bicarbonato (Vinagre + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nas folhas de couve (Cinza + água)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Achocolatado (chocolate em pó + água);</li> <li>- Vitamina (Banana + Leite).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Álcool (Sabão Líquido + água);</li> <li>- Alvejante (Detergente + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alvejante (Sabão Líquido + água)</li> </ul>		
<b>D9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suco instantâneo (pó comercial + água);</li> <li>- Nescau Instantâneo (pó comercial + leite);</li> <li>- Chá (saquinho/erva) + água);</li> <li>- Chimarrão (erva + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detergente (líquido + água);</li> <li>- Pinho sol (líquido + água);</li> <li>- Água sanitária/"Qboa" (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (pó + água);</li> <li>- Amaciante (líquido + água);</li> <li>- "Qboa" (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cloro em pó (pó + água);</li> <li>- Tinta (líquido + água);</li> <li>- Cal fino (pó + água);</li> <li>- Massa pronta (pó + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rondup (líquido/granulado + água);</li> <li>- Fungicidas (líquido + água);</li> <li>- Citromax (líquido + água).</li> </ul>
<b>D10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suco instantâneo (pó comercial + água);</li> <li>- Chá (pó + água);</li> <li>- Chimarrão (de erva + água);</li> <li>- Salada de fruta (suco de laranja + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão (pó + água);</li> <li>- "Quiboa" (amaciante + água);</li> <li>- Vinagre (sabão em pedra + água);</li> <li>- Detergente (esponja + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uma máquina ("satrifugo" + água);</li> <li>- Amaciante (quiboa + água);</li> <li>- Sabão (pó + água);</li> <li>- Sabão (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Simento" (pó + água)</li> <li>- Brita (areia + água);</li> <li>- Máquina ("bitorneiro" + água);</li> <li>- "ropedor" (vibrador + água);</li> <li>- "maquita" + furadeira</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "Rossar" ("rosadeira");</li> <li>- Carpir;</li> <li>- "Gradiar" terreno;</li> <li>- Arar o solo</li> </ul>
<b>D11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Café (pó café + água quente)</li> <li>- Vitamina (banana, maçã + leite);</li> <li>Sopa de legumes (batata, cenoura, sal, mandioquinha e legumes + água e óleo);</li> <li>- Chá medicinal (ervas + água);</li> <li>- Feijoada (carne porco, linguiça, paio e feijão + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- "fachina" (sabão em pó + água);</li> <li>- Banheiro (pinho sol + água);</li> <li>- Limpeza de calçada (detergente + água);</li> <li>- Limpeza da garagem (água da máquina);</li> <li>- Limpeza de vidros (álcool + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavagem (sabão pó + água);</li> <li>- Molho (água sanitária + água);</li> <li>- Para amaciar (amaciante + água);</li> <li>- Para amaciar (vinagre + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavagem de roupa (sabão + água);</li> <li>- Limpeza (pinho sol, veja, álcool + água);</li> <li>- Lavar louças (detergente + água);</li> <li>- Comida (grãos + óleo e água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Combater formiga (cinza + água);</li> <li>- Combate "praguinha" (água de sabão + água);</li> <li>- Adubo (erva mate lavada + água);</li> <li>- Tratamento (calcário e adubo + terra).</li> </ul>
<b>D12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sabão em pó (pó + água);</li> <li>- Detergente (líquido + água);</li> <li>- Sabão em pedra (pedaço + água);</li> <li>- Suco (pó + água);</li> <li>- Suco de laranja ("poupa" + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vinagre (líquido + água);</li> <li>- "Alcool" (líquido + água);</li> <li>- Anil (pedra + água);</li> <li>- Sabão (líquido + água);</li> <li>- Limão ("poupa" + água);</li> <li>- Kiboa (líquido + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amaciante (líquido + água);</li> <li>- Kiboa (líquido + água);</li> <li>- Sabão (líquido + água);</li> <li>- Sabão (pó + água);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tinta (líquido + água);</li> <li>- Tinta (líquido + "tiner");</li> <li>- Rejunte (pó + água).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinza (pó + água);</li> <li>- Rondapio (líquido + água);</li> <li>- Filtro cigarro (filtro + água);</li> <li>- Sabão de soda (pedaço + água);</li> </ul>



APÊNDICE 2 – AULA 3 – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO TERCEIRO ENCONTRO

Discente	Quando se trabalhava na lavoura com as sementes crioulas, como elas eram protegidas das pragas?”	Atualmente como é feita a proteção das sementes contra as pragas como insetos e roedores?	Como poderia ser feito o resgate de sementes de cultivos antigos?	Numa avaliação da aula, como ela poderia ter sido melhor para você enquanto indivíduo e para a sua contribuição para o ambiente coletivo?	Você consegue expressar alguma aprendizagem / ponto de vista que passou a ter após essa aula?
D1	Eu usaria <u>cinças</u> .	Trape, <u>sentesida</u> .	proteger as formas perdidas e resgatar as sementes antigas.	ainda aprender mais coisas nas aulas.	eu aprendi muita coisa que eu não sabia.
D2	eram protegidas em embalagens de margarina quando minha avó plantava, embalagem de azeite de lata.	Coloca em de embalagens “litros refrigerante descartáveis” Pó de basalto também ajuda a não <u>corunchar</u> . Colocar em embalagens bem fechadas.	Pessoas mais velhas que ainda cultivam sementes crioulas e passando para gerações.	Dar mais valor para coisas tão pequenas como uma semente, que da fruto, tanto que todos nós passamos experiências para outros.	Sim tanta dedicação do professor fez com que olhássemos mais para um mundo tão pequeno <u>mais</u> tão grande, que é o mundo das sementes que nos <u>tráz</u> tanto benefícios, como uma semente tão pequena nos dá fruto e nos alimenta. Tanto que plantei, cuidei e hoje comecei a colher. Faz bem para a saúde e para o bolso. Obrigado professor por tudo.

<b>D3</b>	<u>Guardavão</u> em latas fechadas e em porongos.	Agora tem garrafa <u>peti</u> , latas e até mesmo em secador eles <u>guardão</u> .	Poderia <u>aver</u> o troca-troca de sementes e guardado de um ano pra outro.	Pra mim foi muito bom, o conhecimento e os professores e os colegas de sala.	Pra mim o aprendizado foi <u>interessante</u> eu, aprendi, como tbm ensinei alguma coisa. Todo dia eu aprendo uma coisa diferente.
<b>D4</b>	Em vidros, potes, sacolas etc	Com litros, em recipientes bem fechados, em pacotes de papel etc..		Sim aprendi muito aprendi a pesar na balança e pesquisa <u>sientifica</u> eu acho que esas aulas foram muito boas.	Sim aprendi a pesar na balança, aprendi a fazer a conta e saber quantas sementes tem na embalagem se o produtor <u>asertou</u> ou não aprendi experimentos com sementes.
<b>D5</b>	Garrafa <u>peti</u> , vidro, Barrica.	Usando barricas, vidros, garrafa peti.	conservando com um guardião das sementes.	Eu gostaria de <u>aprender</u> muito melhor tenho um <u>pouco</u> de dificuldade para aprender.	Sim eu aprendi poucas coisas mais me sinto muito agradecido por ter esse.
<b>D6</b>	Cabaça ou porongo	Em litros de <u>peti</u> bem <u>feixado</u> Em camaras com temperatura adequada.	Conversando e procurando o pessoal mais antigo que ainda <u>preservão</u> .	Eu realmente não sei	A cada aula <u>agente</u> sempre aprende alguma coisa nova que a gente ainda não sabia.
<b>D7</b>	Era posto para <u>protejer</u> em lata de jarro de barro em bambu e tacuara.	<u>rondape</u> , <u>herbicida</u> , <u>senticida</u> , <u>vegisida</u>	Proteger e resgatar as formas perdidas.	<u>talves</u> eu <u>precizase</u> me dedicar buscando toda riqueza que foi nos passado	Aprendi ter conhecimento, respeito, <u>dedicasão</u> valoriza tudo que aprendi
<b>D8</b>	As sementes eram guardadas em lata de leite	As sementes eram protegidas por soluções preparadas	Para o resgate das sementes do cultivos antigos	pra mim foi bem produtiva faltou um pouco mas de tempo.	No meu ponto de vista aprendi muito com as aulas principalmente no laboratório foi as que <u>mas</u> gostei.

			teria que ir numa troca de sementes.			
<b>D9</b>	Em latas, sacos, garrafa.	Em embalagem a vácuo, caixinhas, vidros.	Procurando um produtor rural com experiência para fazer o resgate.	<u>Há</u> aula foi muito boa, agora posso contribuir com o meio ambiente plantando criando mudas em minha casa E como indivíduo saber já basta.	Nessa aula aprendi a fazer os <u>cauculos</u> das concentrações das sementes. Soluções no trabalho que eu faço e nem sabia.	
<b>D10</b>		<u>guardar</u> em litro e passar veneno novamente.	<u>em comprar</u> nos acampado	foi muito bom eu <u>aprendi</u> mui com senhor e <u>munto no ambiente</u> .	Eu aprendi muito na sala de aula e com os colega	
<b>D11</b>	Meus pais guardavam em latas fechadas em bau de madeira.	Atualmente nos guardamos em recipiente bem fechado tipo litro pet, latinha roial, vidro de conserva, pote plástico em vasilha bem limpa e seca para não <u>mofa</u> .	Fazendo troca com outros produtores, tipo em feira de sementes que tem <u>nos interior</u> . Lá tem guardiões de sementes trocando com vizinhos, amigos etc.	Pra mim tudo bem eu gostei muito da participação de todos e nós todos demos nossas. <u>Aprendimos</u> muito um com os outros dividimos tudo que sabíamos. Muito bom parabéns pra todos.	Tudo maravilhoso as experiências que tive na sala de aula no laboratório. Adorei tudo prof Thiago Parabéns.	
<b>D12</b>	Latas, purungos, cabaças, caixa de madeira bem fechada	Litros descartáveis. Sementes banhadas com veneno contra praga.	Plantar e consumir mais deixar uma terça parte para o próximo cultivo guardar bem fechado as sementes.	Na minha opinião devíamos discutir em grupo que aprendemos. Hoje alguns que não <u>entederão</u> bem consegue <u>acimila</u> melho o que não entendeu na aula de hoje.	Aprendi a contagem de semente e as quantidade que vem na embalagem que eu não sabia foi muito importante para mim. Como se protegia as sementes antigamente não me lembra mais. Foi muito boa a aula de hoje.	

APÊNDICE 3 – AULA 4 – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DO QUARTO ENCONTRO

Discente	Qual/quais fatores influenciaram na germinação das sementes e/ou no crescimento da raiz?	Associe o resultado encontrado nos testes com alguma situação ambiental.	Qual foi a influência da concentração da solução na germinação das sementes?	Descreva algum ponto de vista que passou a ter após a aula seja por comentário de colegas ou por questionamentos individuais ou qualquer outra razão.
<b>D1</b>	<u>queceram</u> mais por causa do ferro.	se o solo estiver ruim as sementes não nasce e se o solo estiver fofo e bom as sementes produz mais <u>ect</u> .	o que estavam na geladeira não das 8 beterrabas nas nasceram e só nasceram 21 sementes.	Eu sempre preferi fazer as atividades sozinha por falta de <u>compreensão</u> dos colegas <u>ect</u> .
<b>D2</b>	Raízes nas soluções de água cresceram bem, mas parece que na 0,2% cresceu bem também, a partir disso foi diminuindo o crescimento.	Sim é questão ambiental, questão da temperatura da contaminação também, quanto mais contaminação menos a planta se desenvolve. Na geladeira ela praticamente não desenvolveu, por ser um ambiente frio.	Foi surpreendente, pois a concentração forte de FeCl <sub>3</sub> fez com que ela não germinasse, algumas apresentaram só radícula, na água nasceu bem.	pesquisa muito importante, porque conseguimos ver o quanto precisamos que o solo seja bem cuidado para que possa nos dar alimento, conseguimos tirar tudo de bom deste que cuidemos. Evitando contaminações, e tragédias ambientais. Clima frio também não da bom resultado.
<b>D3</b>	Na BOD ela ficou com a temperatura controlada, ligava as 7 da manhã e desligava 7 noite. Na geladeira não nasceu, nada pois era frio.	Na temperatura da BOD <u>nascerão</u> quase todas, mas as sementes da geladeira não <u>nascerão</u> nada.	As minhas <u>nascerão</u> eu acho uns 80% por cento, das sementes. 20% não nasceu, por falta de temperatura.	No meu ponto de vista, eu aprendi muito, tanto com o professor como com os colegas. Como fazer para germinar, sementes, eu adorei as aulas.

<b>D4</b>	O crescimento maior foi pela água a menor foi no ferro.	Uma situação e quê um solo bom e que com água e que com água que tenha <u>poca</u> concentração de <u>aluminium</u> e nada de ferro.	a influencia foi água, ferro e <u>aluminium</u> .	Um ponto de vista meu foi que com o ferro <u>nacerrão</u> muitas raízes então o ferro <u>fais</u> mal para o solo.
<b>D5</b>	Eu acredito que a velocidade foi um crescimento bom das <u>raiz</u> das cebolas.	A temperatura com o resultado do ambiente também foi <u>ecelente</u> .	Germinação boa com 60% poucas sementes não nasceram da geladeira.	Eu considero os meus colegas <u>muitos</u> legais. Gostei muito de participar com eles na sala de aula durante as aulas no laboratório foi muito importante também para mim.
<b>D6</b>	A temperatura e a água sem minerais.	No frio ela não vai bem. N calor produz melhor.	Quanto mais concentração menos produção. O clima é muito importante para a germinação.	Muitas coisas podem influenciar na germinação. Positivas depende de como agimos ou negativas.
<b>D7</b>	Na geladeira ele não <u>dezenvolvel</u> por <u>calza</u> do frio 4° <u>gral</u> .	BOD situação ambiente elas se <u>dezenvolverão</u> muito melhor 26° <u>gral</u> ambiente <u>eselente</u> para as cebola.	O ambiente e a água fazem toda a diferença para o <u>dezenvolvimento</u> .	Apreendi muito com a aula. Tinha coisa que eu não sabia e acabei aprendendo. É muito bom estudar.
<b>D8</b>	Na geladeira a raiz da cebola não teve o resultado tão satisfatório	No resultado que tivemos deu para <u>percebe</u> que em algumas situações pode se <u>contamina</u> o meio ambiente.	<u>Na sementes</u> a temperatura influencia na germinação	Para mim todas as aulas foram muito produtivas principalmente as do laboratório.
<b>D9</b>	-	-	-	-
<b>D10</b>	<u>Miam sebola não germino</u> . Porque ela <u>nom</u> é do <u>friu</u> .	<u>acemente</u> quando é <u>nom</u> germina é vira aduba para o solo e do resultado para bom para o ambiente.	<u>naceiro</u> 6 semente 19 <u>nom naceiro</u> . Estava <u>munto fiu porisy</u> que elas <u>nom naceiro</u> .	<u>non</u> tenho nada <u>adiser</u> .
<b>D11</b>	-	-	-	-

<b>D12</b>	Velocidade da <u>rais</u> cresceu mais pela influencia da água e a temperatura também.	Agricultor teria um grande prejuizo. Só sete por cento nasceriam. Teria que fazer replante mais a semente e preparo da terra.	7 por <u>seto</u> nasceram enquanto 93% cento falharam.	O conhecimento da germinação de cada planta são diferentes da outra depende da temperatura e onde plantar. O tipo de planta para cada estação, temperatura, sol e frio.
------------	--	---	---	---

## APÊNDICE 4 – ATIVIDADE DO PRIMEIRO ENCONTRO

### Turma PROEJA – Agroecologia – 2019.2 – Misturas cotidianas

**Discente:**

- 1- Estamos trabalhando sobre o assunto de misturas homogêneas e heterogêneas. Cite exemplos do seu cotidiano de preparo de misturas.

	<b>Produto</b>	<b>Homogêneo ou Heterogêneo?</b>	<b>Soluto / Disperso</b>	<b>Solvente / Dispersante</b>
Misturas preparadas na cozinha				
Misturas preparadas na limpeza de casa				
Misturas preparadas na lavagem de roupas				
Misturas preparadas no ambiente de trabalho				
Misturas preparadas na lavoura				

## APÊNDICE 5 – ATIVIDADE DO SEGUNDO ENCONTRO

### Turma PROEJA – Agroecologia – 2019.2 – Concentração de sementes

#### Discente:

1) No quadro abaixo tem a quantidade de sementes, a massa delas e a quantidade de sementes informada pelo fabricante.

Realize o cálculo de concentração das sementes e compare o resultado apresentado com o resultado do fabricante identificando se o fabricante está indicando a quantidade correta de sementes.

	Sementes	Quantidade de sementes	Massa (g)	Concentração das sementes (Cs) Cs = Qde sementes/massa	Quantidade informado pelo fabricante
1	Manjerona	25	0,0064		4.000 sementes/g
2	Rúcula	25	0,0352		550 sementes/g
3	Feijão	15	5,3601		2-3 sementes/g
4	Manjericão	25	0,0443		500 - 700 sementes/g
5	Aroeira Salsa	45	0,6006		70 - 80 sementes/g
6	Mucuna	7	4,7535		2 - 3 sementes/g

Compare o resultado o seu resultado com o resultado expresso na embalagem.

2) Quando se trabalhava na lavoura com as sementes crioulas, como elas eram protegidas das pragas?

3) Atualmente como é feita a proteção das sementes contra as pragas como insetos e roedores?

4) Como poderia ser feito o resgate de sementes de cultivos antigos?

5) Numa avaliação da aula, como ela poderia ter sido melhor para você enquanto indivíduo e para a sua contribuição para o ambiente coletivo?

6) Você consegue expressar alguma aprendizagem/ponto de vista que passou a ter após essa aula?

## APÊNDICE 6 – ATIVIDADE DO TERCEIRO ENCONTRO

Turma PROEJA – Agroecologia – 2019.2 – Germinação de sementes e cebola

**Discente:**

**Etapa 1 - Preparo das soluções:**

Para preparo da solução 1%, pese no béquer 1 g do sal para 100 mL de solução

Para preparo da solução 2%, pese no béquer 2 g do sal para 100 mL de solução

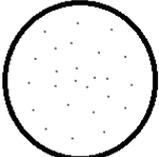
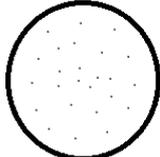
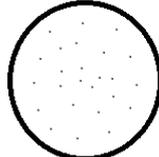
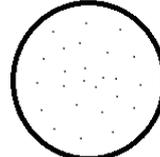
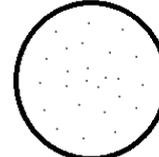
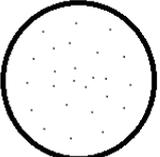
...

No espaço, coloque a massa pesada e prepare a solução em Balão Volumétrico de \_\_\_\_ mL.

Solução/ Sal	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1%	2%	3%
<b>FeCl<sub>3</sub></b>							
<b>AlCl<sub>3</sub></b>							

**Etapa 2 -**

- Umedecer o papel-filtro dentro de uma placa de petri com as soluções preparadas;
- Identifique na tampa da placa a concentração da solução, a data e seu nome;
- Contar 25 sementes de beterraba e distribuir numa placa de petri (preferencialmente com a pinça para facilitar a distribuição);
- Lembrar que uma placa estará com a solução controle (apenas água);
- Um conjunto de placas passarão 7 dias na geladeira programada a 4° C e outro conjunto na B.O.D. na temperatura de 26°C, com as lâmpadas ligadas das 7 – 19 h;
- Observar diariamente ou a cada dois dias se o papel-filtro ainda está úmido.

Controle	Solução 0,2%	Solução 0,4%	Solução 0,6%	Solução 0,8%	Solução 1%
					

**Etapa 3 -**

Vamos acompanhar também a velocidade de crescimento da raiz da cebola, frente as soluções preparadas. Lembrem de deixar a raiz em contato direto com a solução.

- 1) Qual a % de germinação da beterraba e compare com o valor indicado pelo fabricante.  
Valor %germinação indicado pelo fabricante:

%germinação	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1%
<b>FeCl<sub>3</sub></b>					
<b>AlCl<sub>3</sub></b>					

- 2) Qual/quais fatores influenciaram na germinação das sementes e/ou no crescimento da raiz?
- 3) Associe o resultado encontrado nos testes com alguma situação ambiental.
- 4) Qual foi a influência da concentração da solução na germinação das sementes?
- 5) Descreva algum ponto de vista que passou a ter após a aula seja por comentário de colegas ou por questionamentos individuais ou qualquer outra razão.

**APÊNDICE 7 – ATIVIDADE DO QUARTO ENCONTRO**  
**Turma PROEJA – Agroecologia – 2019.2 - Diluição de soluções**

<b>Defensivo:</b>		
<b>Classificação</b>	Herbicida	Fungicida
	Inseticida	Outro:
<b>Diluição Caseira</b>		

1) Identificar na bula do defensivo:

- Concentração do defensivo comercializado:

- Indicação:

- Forma de usar:

- Equipamentos de proteção individual necessário:

- Local indicado de descarte da embalagem

2) A diluição que você faz na lavoura é maior, menor ou igual à diluição indicada pelo fabricante?

3) Se você usa uma concentração maior ou menor que a indicada pelo fabricante, quais as possíveis consequências (efeitos colaterais) dessa ação?

4) Partindo da concentração indicada pelo fabricante, identifique a quantidade necessária de glifosato para preparar um pulverizador de 20 litros de solução e para preparar 100 mL de solução.

## APÊNDICE 8 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL – PROFQUI



#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) estudante:

Eu THIAGO AGUIAR PORTELA, professor de Química do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Canoinhas e estudante do curso de Mestrado Profissional em Química na Universidade Federal do Paraná. Estou realizando uma pesquisa sob orientação do professor Dr. EDUARDO DE LEMOS SÁ sob título "Sequência didática de misturas e soluções para jovens e adultos na perspectiva da educação profissional em agroecologia".

Esta pesquisa pretende proporcionar em sala de aula, a alfabetização científica e tecnológica e o aprendizado dos conceitos químicos referente ao conteúdo de Misturas e Soluções Químicas relacionado ao cotidiano. Acreditando que ela seja importante para possibilitar a análise crítica das relações entre os entendimentos científicos e sociais, garantindo a aprendizagem significativa dos conceitos químicos com perspectivas à alfabetização científica e à construção do conhecimento coletivo.

Na aplicação da Sequência Didática serão feitas atividades experimentais, pesquisas teóricas e participação de trabalhos em grupos. Sua participação, constará em todas as atividades contribuindo na elaboração de relatórios, textos, resolução de exercícios, imagens de fotos, vídeos e conversas durante as aulas.

Sua participação nesse estudo é voluntária e se decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuirá para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser por mim esclarecidas, fone (48) 98500-7032; e-mail [taportela@gmail.com](mailto:taportela@gmail.com) , ou com o orientador pelo e-mail [edulsa@ufpr.edu.br](mailto:edulsa@ufpr.edu.br).

Atenciosamente,

---

Mestrando Thiago Aguiar Portela

**Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.**

---

Discente Participante

---

Assinatura do Discente Participante

Canoinhas-SC, 25 de outubro de 2019

# ANEXO 1 – FRAGMENTO DA BULA DO GLIFOSATO NORTOX

## Turma PROEJA – Agroecologia – 2019.2 – Bula Glifosato

<b>GLIFOSATO NORTOX</b>				
<b>VERIFICAR RESTRIÇÕES CONSTANTES NA LISTA DE AGROTÓXICOS DO ESTADO DO PARANÁ</b>				
REGISTRADO NO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA SOB Nº 03078394.				
<b>COMPOSIÇÃO:</b>				
Sal isopropilamina de N-(phosphonomethyl)glicine (GLIFOSATO).....480 g/L (48% m/v)				
Equivalente ácido de glifosato.....360 g/L (36% m/v)				
Ingredientes inertes.....692 g/L (69,2% m/v)				
<b>Plantas Daninhas Controladas e Doses</b>				
As doses variam conforme a espécie da planta daninha e seu estágio de desenvolvimento. As doses menores são indicadas para plantas no estágio inicial da atividade vegetativa, e as máximas para as ervas perenizadas.				
<b>Monocotiledóneas</b>				
Nome comum	Nome científico	L/ha	Doses	
			kg i.a./ha	L/100 L d'água
Arroz- vermelho	<i>Oryza sativa</i>	2	0,96	0,7
Aveia	<i>Avena sativa</i>	1 – 2	0,48 – 0,96	0,3 – 0,7
Azevém	<i>Lolium multiflorum</i>	2	0,96	0,7
Capim- amargoso	<i>Digitaria insularis</i>	2 – 4	0,96 – 1,92	0,7 – 1,3
Capim- angola	<i>Brachiaria mutica</i>	5 – 6	2,40 – 2,88	1,7 – 2,0
Capim- arroz	<i>Echinochloa crusgalli</i>	2 – 4	0,96 – 1,92	0,7 – 1,3
Capim- arroz	<i>Echinochloa crusgavonis</i>	2 – 4	0,96 – 1,92	0,7 – 1,3
Obs: Os valores percentuais das doses foram determinados em relação ao volume médio de aplicação de 300 litros de água por hectare.				
<b>Dicotiledóneas</b>				
Nome comum	Nome científico	L/ha	Doses	
			kg i.a./ha	L/100 L d'água
Apaga- fogo	<i>Alternanthera tenella</i>	1 – 2	0,48 – 0,96	0,3 – 0,7
Amendoim- bravo	<i>Euphorbia heterophylla</i>	2 – 4	0,96 – 1,92	0,7 – 1,3
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	2	0,96	0,7
Buva	<i>Conyza bonariensis</i>	2 – 4	0,96 – 1,92	0,7 – 1,3
Campainha	<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	1 – 3	0,48 – 1,44	0,3 – 1,0
Caruru- roxo	<i>Amaranthus hybridus</i>	2 – 4	0,96 – 1,92	0,7 – 1,3
Caruru- de-espinho	<i>Amaranthus spinosus</i>	2	0,96	0,7
<b>PRECAUÇÕES NA PREPARAÇÃO DA CALDA:</b>				
Use protetor ocular:				
Se houver contato do produto com os olhos, lave-os imediatamente, VEJA PRIMEIROS SOCORROS.				
Use máscaras cobrindo nariz e boca:				
Caso o produto seja inalado ou aspirado, procure local arejado e VEJA PRIMEIROS SOCORROS.				
Use luvas de borracha:				
Ao contato do produto com a pele, lave-a imediatamente e VEJA PRIMEIROS SOCORROS.				
Ao abrir a embalagem faça- o de modo a evitar respingos:				
Use macacão com mangas compridas, chapéu de aba larga, óculos ou viseira facial, luvas, botas avental impermeável e máscara apropriada.				
<b>PRECAUÇÕES DURANTE A APLICAÇÃO:</b>				
Evite o máximo possível o contato com a área de aplicação.				
A pulverização do produto produz neblina, use máscara cobrindo nariz e boca.				
Não aplique o produto contra o vento.				
Use macacão com mangas compridas, chapéu de aba larga, luvas e botas.				
<b>PRECAUÇÕES APOS A APLICAÇÃO:</b>				
Não reutilize a embalagem vazia.				
Mantenha o restante do produto adequadamente fechado em local trancado, longe do alcance de crianças e animais.				
Tome banho, troque e lave as suas roupas.				
- Este produto é <b>PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE (CLASSE III)</b> .				
- Evite a contaminação ambiental – <b>Preserve a Natureza</b> .				
- Não utilize equipamento com vazamento.				
- Não aplique na presença de ventos fortes ou nas horas mais quentes.				
- Não lave as embalagens ou equipamento aplicador em lagos, fontes, rios e demais corpos d'água.				
- Descarte corretamente as embalagens e restos de produtos.				
<b>PROCEDIMENTOS DE LAVAGEM, ARMAZENAMENTO, DEVOUÇÃO, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DE EMBALAGENS VAZIAS E RESTOS DE PRODUTOS IMPRÓPRIOS PARA UTILIZAÇÃO OU EM DESUSO:</b>				
<b>LAVAGEM DA EMBALAGEM:</b>				
Durante o procedimento de lavagem o operador deverá estar utilizando os mesmos EPI's – Equipamentos de Proteção Individual – recomendamos para o preparo da calda do produto.				
• <b>Triplíce Lavagem (Lavagem Manual):</b>				
Esta embalagem deverá ser submetida ao processo de Triplíce Lavagem, imediatamente após o seu esvaziamento, adotando- se os seguintes procedimentos:				
-Esvazie completamente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador, mantendo- a na posição vertical durante 30 segundo;				
-Adicione água limpa à embalagem até ¼ do seu volume;				
-Tampe bem a embalagem e agite- a por 30 segundos;				
-Despeje a água de lavagem no tanque do pulverizador;				
-Faça esta operação três vezes;				
-inutilize a embalagem plástica ou metálica perfurando o fundo.				
<b>DEVOUÇÃO DA EMBALAGEM VAZIA:</b>				
No prazo de até um ano da data de compra, é obrigatória a devolução da embalagem vazia, com tampa, pelo usuário, ao estabelecimento onde foi adquirido o produto ou no local indicado na nota fiscal, emitida no ato da compra.				
Caso o produto não tenha sido totalmente utilizado nesse prazo, a devolução deverá ocorrer até o fim do seu prazo de validade.				
<b>TRANSPORTE:</b>				
As embalagens vazias não podem ser transportadas junto com alimentos, bebidas, medicamentos, rações, animais e pessoas.				
<b>É PROIBIDO AO USUÁRIO A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DESTA EMBALAGEM VAZIA OU O FRACIONAMENTO E REEMBALAGEM DESTA PRODUTO.</b>				
<b>EFEITOS SOBRE O MEIO AMBIENTE DECORRENTES DA DESTINAÇÃO INADEQUADA DA EMBALAGEM VAZIA E RESTOS DE PRODUTOS:</b>				
A destinação inadequada das embalagens vazias e restos de produtos no meio ambiente causa contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.				