

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

DIEGO ARIÇA CECCATO

**ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA, CONTEXTUALIZADA E
SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA
NO ENSINO REMOTO E EMERGENCIAL**

Presidente Prudente

2022

DIEGO ARIÇA CECCATO

**ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA, CONTEXTUALIZADA E
SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA
NO ENSINO REMOTO E EMERGENCIAL**

Tese de Doutorado apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia / Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, como requisito para obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de concentração: Educação.

Linha de pesquisa 2: Processos Formativos, Ensino e Aprendizagem.

Orientador: Prof. Dr. Klaus Schlünzen Junior.

Presidente Prudente

2022

C387a Ceccato, Diego Ariça
Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa na
formação superior em química no ensino remoto e emergencial /
Diego Ariça Ceccato. -- Presidente Prudente, 2022
240 p. : il., tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientador: Klaus Schlünzen Junior

1. Ensino Superior. 2. Pragmatismo. 3. Abordagem
Construcionista, Contextualizada e Significativa. 4. Aprendizagem
Ativa. 5. Ensino de Química. I. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa na Formação Superior em Química no Ensino Remoto e Emergencial

AUTOR: DIEGO ARICA CECCATO

ORIENTADOR: KLAUS SCHLUNZEN JUNIOR

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Educação, pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. KLAUS SCHLUNZEN JUNIOR (Participação Virtual)
FCT / UNESP/Presidente Prudente (SP)

VIDEOCONFERÊNCIA

Profa. Dra. DANIELLE APARECIDA DO NASCIMENTO DOS SANTOS (Participação Virtual)
UNOESTE / Universidade do Oeste Paulista

VIDEOCONFERÊNCIA

Prof. Dr. JORDI QUINTANA ALBALAT (Participação Virtual)
Universitat de Barcelona

Profa. Dra. RAQUEL ROSAN CHRISTINO GITAHY (Participação Virtual)
Programa de Mestrado em Educação / Universidade do Oeste Paulista

VIDEOCONFERÊNCIA

Prof. Dr. MOACIR PEREIRA DE SOUZA FILHO (Participação Virtual)
Departamento de Química e Bioquímica / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente / UNESP

VIDEOCONFERÊNCIA

Presidente Prudente, 29 de março de 2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à TODAS as pessoas do mundo, de todas as culturas, etnias, classes sociais, nacionalidades e crenças religiosas, que mesmo com todos defeitos inerentes a nós seres humanos, procuram construir diariamente uma sociedade mais justa, menos violenta e mais solidária. Em tempos de tanto ódio espalhado entre nós, precisamos valorizar as atitudes daqueles que resistem à lógica da segregação e se esforçam por um mundo melhor.

Dedico também esse trabalho à minha esposa Aline, por compartilhar meus ideais de igualdade e justiça social e melhoria na educação.

Por fim, dedico esse trabalho à minha filha Laura. Que esse trabalho possa de alguma forma, ainda que mínima, concorrer para a melhoria da educação e que ela, juntamente com outras crianças e futuros adultos, possam colher os frutos dessa melhoria.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

Ao programa de Pós Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP – Presidente Prudente por ter me aceito como aluno regular e dado a oportunidade de desenvolver esse trabalho.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia FCT – UNESP por ter me dado uma base intelectual sólida, desde a graduação, passando pelo mestrado e agora no doutorado.

A Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE por ter me dado a liberdade necessária para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao professor Klaus, meu orientador, e a professora Elisa por terem me aceito em seus grupos de pesquisa e acreditado em meu potencial para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Ao professor Klaus pela orientação nesse período, sempre solicito com minhas demandas e ao mesmo tempo me incentivando a buscar as respostas de forma autônoma.

A todos pesquisadores do CPIDES, professores, graduandos e pós graduandos pelo convívio nesse período, especialmente à Ariane Barilli de Mattos, pela amizade construído durante o doutorado e por toda troca de ideias que tivemos durante a pesquisa.

Aos membros da banca de defesa, professor Jordi Quintana, professora Danielle dos Santos, professora Raquel Rosan e professor Moacir Pereira pelas contribuições que fizeram durante a defesa da tese. Agradeço especialmente à professora Danielle e ao professor Jordi que fizeram parte da banca de qualificação e me ajudaram a encontrar um caminho para a finalização desse trabalho.

Ao meu pai Leodalvo e minha mãe Eliani que mesmo de longe tenho certeza que sempre estiveram (e estão) na torcida para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

A minha sogra, Suely, que tão carinhosamente bem cuidou (e cuida) da minha filha em diversos momentos para que eu tivesse o tempo e tranquilidade necessários para o desenvolvimento dessa tese.

A minha filha Laura, que em sua pureza e inocência tão característica dos bebês, me ajuda a enxergar a necessidade de construção de um mundo mais justo, mais solidário, mais empático.

A minha esposa Aline que esteve comigo em todos os momentos dessa jornada, desde a decisão de começar o doutorado em educação até as últimas linhas desse trabalho. Sem ela, tenho certeza, esse trabalho jamais existiria.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa na formação superior em química no ensino remoto e emergencial

A presente tese de Doutorado pertence à linha de pesquisa “Processos Formativos, Ensino e Aprendizagem” do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/UNESP). Há dois anos a pandemia de COVID-19, que se iniciou em 2020, fez com que a educação formal criasse alternativas para não parar totalmente. No Brasil, por intermédio de diferentes dispositivos legais, fez com que as instituições de educação superior aderissem ao chamado ensino remoto emergencial. Devido a velocidade com que tudo se deu, é preciso entender se esse modelo atendeu aos estudantes de forma significativa, uma vez que muitas vezes a única coisa que se fez foi transpor o que se fazia de forma presencial para o formato *on-line*. Sabemos que estamos vivendo em um mundo em que a informação é cada vez mais facilmente acessada pela população jovem por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Por isso essas tecnologias, associadas às metodologias que favoreçam o protagonismo dos estudantes podem ser utilizadas para a promoção de uma aprendizagem significativa, não cabendo mais ao professor ser apenas um transmissor de informação. Assim surge a abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa (CCS) que busca promover a aprendizagem significativa dos estudantes utilizando a tecnologia como mediadora para construção do conhecimento a partir de seus próprios contextos. Nesse sentido, surge a tese: *“A abordagem CCS pode ser utilizada no ensino superior na área de ciências exatas e da natureza proporcionando processos de ensino para uma aprendizagem ativa e com autoria discente nas diferentes formas: presencial, remota, híbrida ou a distância”*. Assim, o objetivo desta tese foi analisar o processo de aplicação e desenvolvimento da abordagem CCS mediante metodologias ativas que promovem a autonomia e protagonismo dos estudantes no ensino de química na educação superior, durante o ensino remoto emergencial. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e com nuances de Investigação pedagógica e Investigação ação. Juntamente com a abordagem CCS, as teorias do Pragmatismo Epistemológico e da Pedagogia de Projetos tiveram forte influência nesse trabalho. Os participantes foram o próprio docente pesquisador e estudantes do curso de Bacharelado em Química de uma universidade privada do interior do estado de São Paulo. Foram utilizados como instrumentos para a coleta de dados: questionários, entrevistas por pautas, a própria produção dos estudantes no desenvolver das disciplinas e anotações de diário de campo do professor/pesquisador. Tais dados foram sendo coletados enquanto se implementava a abordagem CCS, utilizando-se de metodologias ativas como a Rotação por Estações e a Aprendizagem Baseada em Projetos. Os resultados foram descritos, interpretados, categorizados e analisados por triangulação de dados. Podemos concluir que a abordagem CCS concorreu para a mudança da postura do docente, tornando-o mais reflexivo e convicto da falência do modelo instrucionista. Concluímos também que a abordagem CCS foi capaz de promover autonomia e a aprendizagem significativa dos estudantes e pode ser implementada qualquer que seja o contexto trabalhado, presencial, remoto, híbrido ou a distância e a despeito das dificuldades estruturais encontradas em nosso sistema educacional.

Palavras-chave: Ensino de Química, Abordagem CCS; Ensino Remoto. Metodologias Ativas; Aprendizagem Baseada em Projetos.

ABSTRACT

Constructionist, Contextualized and Meaningful Approach to higher education in chemistry in remote and emergency education

This doctoral thesis belongs to the line of research “Processes of Training, Teaching and Learning” of the Graduate Program in Education of the Faculty of Science and Technology of the São Paulo State University “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/UNESP). Two years ago, the COVID-19 pandemic, which started in 2020, made formal education create alternatives to not stop completely. In Brazil, through different legal provisions, it made higher education institutions adhere to the so-called emergency remote teaching. Due to the speed with which everything happened, it is necessary to understand whether this model has served students in a significant way, since often the only thing that was done was to transpose what was done in person to the online format. It is well known that we are living in a world in which information is increasingly easily accessed by the young population through Digital Information and Communication Technologies (DICT). Therefore, these technologies, associated with methodologies that favor student protagonism, can be used to promote meaningful learning, and it is no longer up to the teacher to be just a transmitter of information. Thus arises the Constructionist, Contextualized and Meaningful (CCM) approach that seeks to promote students' meaningful learning using technology as a mediator for the construction of knowledge from their own contexts. In this sense, the thesis arises: *“The CCM approach can be used in higher education in the area of nature and exact sciences, providing teaching processes for active learning and with student authorship in different ways: face-to-face, remote, hybrid or distance”* Thus, the objective of this thesis was to analyze the process of application and development of the CCS approach through active methodologies that promote the autonomy and protagonism of students in teaching chemistry in higher education, during emergency remote teaching. For that, a qualitative approach research was carried out, of an applied nature and with nuances of Pedagogical Research and Action Research. Along with the CCM approach, the theories of Epistemological Pragmatism and Pedagogy of Project had a strong influence on this work. The participants were the researcher professor and students of the Bachelor's Degree in Chemistry at a private university of the state of São Paulo. The following instruments were used for data collection: questionnaires, interviews by guidelines, the students' own production in the development of disciplines and notes in the field diary of the teacher/researcher. The data were collected while implementing the CCM approach, using active methodologies such as Rotation by Station and Project-Based Learning. Results were described, interpreted, categorized and analyzed by data triangulation. It can be concluded that the CCS approach contributed to changing the teacher's attitude, making him more reflective and convinced of the failure of the instructionist model. We also concluded that the CCS approach was able to promote students' autonomy and meaningful learning and can be implemented whatever the context worked, face-to-face, remote, hybrid or distance learning, and despite the structural difficulties encountered in our educational system.

Keywords: Chemistry Teaching, CCM Approach; Remote Teaching. Active Methodologies; Project-Based Learning.

RESUMEN

Enfoque Construccionalista, Contextualizado y Significativo de la Educación Superior en Química en la Docencia a Distancia y de Emergencia

Esta tesis doctoral pertenece a la línea de investigación “Procesos de Formación, Enseñanza y Aprendizaje” del Programa de Posgrado en Educación de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCT/UNESP). Van dos años de la pandemia del COVID-19, que inició en el 2020, hizo que la educación formal creara alternativas para que no se detuviera del todo. En Brasil, a través de diferentes disposiciones legales, las instituciones de educación superior adhirieron a la llamada enseñanza remota de emergencia. Por la rapidez con la que todo se sucedió, es necesario entender que este modelo sirvió significativamente a los estudiantes, ya que muchas veces lo único que se transpuso era lo que se hacía de forma presencial para el formato online. Sabemos que vivimos en un mundo donde la información es cada vez más accesible para los jóvenes a través de las tecnologías digitales de la información y la comunicación (TIDIC). Por lo tanto, estas tecnologías, asociadas a metodologías que favorecen el protagonismo de los estudiantes, pueden ser utilizadas para promover aprendizajes significativos, y ya no le corresponde al docente ser solo un transmisor de información. Surge, así, el enfoque Construccionalista, Contextualizado, Significativo (CCS) que busca promover el aprendizaje significativo de los estudiantes utilizando la tecnología como mediador para la construcción del conocimiento a partir de sus propios contextos. En ese sentido, surge la tesis: “El enfoque CCS puede ser utilizado en la educación superior en el área de ciencias exactas y de la naturaleza, proveyendo procesos de enseñanza para el aprendizaje activo y con autoría del estudiante en diferentes modalidades: presencial, enseñanza remota, híbrido o a distancia” Así, el objetivo de esta tesis fue analizar el proceso de aplicación y desarrollo del enfoque CCS utilizando metodologías activas que promuevan la autonomía y el protagonismo de los estudiantes en la enseñanza de la química en la educación superior, durante la enseñanza a distancia de emergencia. Para ello se realizó una investigación cualitativa, de carácter aplicado y con matices de Investigación Pedagógica e Investigación Acción. Junto con el enfoque CCS, las teorías del Pragmatismo Epistemológico y la Pedagogía de Proyectos tuvieron una fuerte influencia en este trabajo. Los participantes fueron el profesor investigador y estudiantes de la Licenciatura en Química de una universidad privada del interior del estado de São Paulo. Se utilizaron los siguientes instrumentos para la recolección de datos: cuestionarios, entrevistas por pautas, producción propia de los estudiantes en el desarrollo de los temas y apuntes en el diario de campo del docente/investigador. Dichos datos se recopilaron mientras se implementaba el enfoque CCS, utilizando metodologías activas como la rotación de estaciones y el aprendizaje basado en proyectos. Los resultados fueron descritos, interpretados, categorizados y analizados por triangulación de datos. Podemos concluir que el enfoque CCS contribuyó a cambiar la postura del docente, haciéndolo más reflexivo y convencido del fracaso del modelo instruccionalista. También concluimos que el enfoque CCS logró promover la autonomía y el aprendizaje significativo de los estudiantes y puede implementarse cualquiera que sea el contexto trabajado, presencial, remoto, híbrido o a distancia a pesar de las dificultades estructurales que se encuentran en nuestro sistema educativo.

Palabras clave: Enseñanza de Química, Enfoque CCS; Enseñanza remota. Metodologías Activas; Aprendizaje en base a proyectos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Espiral da Aprendizagem.....	40
Figura 2 - Passagem da aprendizagem mecânica para aprendizagem significativa.	42
Figura 3 - Possibilidades dentro do ensino híbrido	54
Figura 4 - Representação em quatro fases do ciclo básico da Investigação-ação.	74
Figura 5 - Processo de análise dos resultados.	90
Figura 6 - Construção do desenho metodológico da tese	91
Figura 7 - Visão do estudante da ferramenta Aprender.....	98
Figura 8 - Visualização da ferramenta Padlet.....	99
Figura 9 - Perfis de Aprendizagem dos estudantes de Cinética Química.....	103
Figura 10 - Visualização do AVA no Encontro 02	116
Figura 11 - Registro da participação dos estudantes na atividade de rotação por estações.....	118
Figura 12 - Modelo de quadro de pesquisa apresentado aos estudantes de CQ.	122
Figura 13 - Modelo de plano de ação.	123
Figura 14 - Visualização do AVA no encontro 03.	127
Figura 15 - Orientações para realização da estação Medidas Experimentais.....	128
Figura 16 - Recorte dos trabalhos desenvolvidos pelos grupos na estação "Medidas Experimentais"	129
Figura 17 - Orientações para a estação "Lei de velocidade e ordem de reação"	135
Figura 18 - Orientações para execução da estação "fatores que influenciam na velocidade da reação"	137
Figura 19 - Resultados de pesquisa da estação "Fatores que influenciam na velocidade da reação"	137
Figura 20 - Imagem inicial de apresentação do grupo Fenagram.....	149
Figura 21 - Área de interesse do grupo Fenagram.....	149
Figura 22 - Possível produto final do grupo Fenagram	150
Figura 23 - Tela de apresentação inicial do grupo COLLE.....	151
Figura 24 - Área de interesse do grupo Green Wave	152
Figura 25 - Como relacionar a cinética química com a área ambiental	153
Figura 26 - Possibilidades de produto final do grupo Green Wave.....	153

Figura 27 - Temas de Cinética Química e Química Ambiental do grupo Green Wave.	154
Figura 28 - Quadro de Pesquisa do grupo Green Wave.	156
Figura 29 - Quadro de Pesquisa do grupo COLLE.	157
Figura 30 - Quadro de Pesquisa do grupo Fenagram	158
Figura 31 - Apresentação do plano de ação dos grupos da disciplina de CQ.....	160
Figura 32 - Mapa conceitual elaborado pelo professor e estudantes de CQ.	162
Figura 33 - Módulo de avaliação no AVA da disciplina de CQ.....	165
Figura 34 - Ferramenta de acompanhamento de projetos do grupo Green Wave.	167
Figura 35 - Ferramenta de acompanhamento de projetos do grupo COLLE	167
Figura 36 - Ferramenta de acompanhamento de projetos do grupo Fenagram	168
Figura 37 - Vídeos com os conceitos de cinética química desenvolvidos pelos estudantes.	169
Figura 38 - Grupo Fenagram mostrando o produto desenvolvido.....	171
Figura 39 - Grupo Fenagram relacionando o projeto com os parâmetros cinéticos.....	171
Figura 40 - Grupo Green Wave apresentando o contexto no qual o projeto está inserido.	172
Figura 41 - Grupo Green Wave apresentando os conceitos de cinética e meio ambiente que permeiam o projeto.	172
Figura 42 - Grupo COLLE apresentando os conceitos de cinética envolvidos na elaboração do projeto.....	173
Figura 43 - Grupo Colle apresentando o contexto no qual o projeto surgiu e o produto final elaborado.	173
Figura 44 - Frequência das categorias analisadas na forma de nuvem de palavras.	182
Figura 45 - Produção dos estudantes de Cinética Química	192
Figura 46 - Recortes das entregas dos estudantes ao longo da disciplina de Cinética Química.	194
Figura 47 - Devolutiva sobre o Quadro de Pesquisa dada ao grupo Green Wave.	199
Figura 48 - Devolutiva sobre o Quadro de Pesquisa dada ao grupo Fenagram.....	199
Figura 49 - Devolutiva sobre o Quadro de Pesquisa dada ao grupo Colle.....	200
Figura 50 - Interação entre o estudante H.L. e professor da disciplina.	201
Figura 51 - Interação entre a estudante E.M. e professor da disciplina.....	202

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questionamentos que impulsionam a pesquisa.....	22
Quadro 2 - Resumo dos encontros de Cinética Química.....	95
Quadro 3 - Respostas sobre como os estudantes de CQ gostariam de serem avaliados.....	109
Quadro 4 - Como os estudantes gostariam que fosse a disciplina de CQ.	110
Quadro 5 - Expectativas dos estudantes em relação à disciplina de CQ.	112
Quadro 6 - Relação da disciplina de CQ com o contexto dos estudantes.	114
Quadro 7 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 01 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.....	139
Quadro 8 - Comentários dos estudantes sobre a pergunta 02 do questionário sobre percepção da mudança metodológica.....	140
Quadro 9 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 03 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.....	141
Quadro 10 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 04 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.....	142
Quadro 11 – Resposta dos estudantes em relação ao protagonismo na atividade de rotação por estações.....	144
Quadro 12 – Respostas dos estudantes sobre o aprendizado de conteúdos.....	145
Quadro 13 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 08 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.....	146
Quadro 14 - Análise dos vídeos e da apresentação final dos grupos de CQ.	175
Quadro 15 - Comentário dos estudantes no memorial reflexivo sobre a aprendizagem baseada em projetos.	177
Quadro 16 - Descrição das categorias de análise do trabalho.	180

LISTA DE ABREVIACÕES

FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia

UNESP – Universidade Estadual Paulista

COVID-19 – Coronavirus Disease 2019

TIDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

CCS – Construcionista, Contextualizada e Significativa

CQ – Cinética Química

UNOESTE – Universidade do Oeste Paulista

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

EaD – Educação a Distância

EVJ – Estar Junto Virtual

ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CAAE - Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

PPC – Projeto Pedagógico de Curso

VARK - Visual; Auditory; Read/Write; Kinesthetic

AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem

SUMÁRIO

1.	RELEVÂNCIA, DELIMITAÇÃO DO TEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA ...	16
1.1	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	21
1.1.1	Objetivo Geral	21
1.1.1.1	Objetivos específicos.....	21
2.	REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA	24
2.1	A CORRENTE PRAGMATISTA DE JOHN DEWEY, SUAS INFLUÊNCIAS E DESDOBRAMENTOS.	25
2.1.1	Um resgate das ideias de John Dewey e suas influências.....	25
2.1.2	A influência do pragmatismo no movimento da Escola Nova no Brasil.	29
2.1.3	Paulo Freire e a promoção da autonomia e emancipação dos estudantes	31
2.1.3.1	Um pouco das ideias de Paulo Freire associadas à parte de sua obra	32
2.1.4	O construcionismo como um desdobramento do pragmatismo de Dewey.....	35
2.2	A ABORDAGEM CCS, A ESPIRAL DA APRENDIZAGEM, A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A PEDAGOGIA DE PROJETOS	37
2.3	AS METODOLOGIAS ATIVAS E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS	50
2.3.1	Tipos de metodologias e estratégias ativas.....	52
2.3.1.1	A educação híbrida e suas estratégias	53
2.3.1.2	A Aprendizagem Baseada em Projetos	57
2.4	O FRACASSO DO MODELO INSTRUCIONISTA DESCRITO POR DEMO E A NECESSIDADE DE MUDANÇA NO ENSINO SUPERIOR	60
2.4.1	Um panorama do ensino superior.....	62
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	67
3.1	ASPECTOS ÉTICOS	68
3.2	SOBRE O MÉTODO DA PESQUISA	68
3.3	CONTEXTO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	75
3.4	PARTICIPANTES DA PESQUISA	77
3.4.1	Estudantes do curso de Química.....	77
3.4.2	Docente/Pesquisador.	78
3.4.2.1	A DECISÃO DE TORNAR-ME PROFESSOR	79

3.4.2.2	A GRADUAÇÃO E AS PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS	80
3.4.2.3	O TÉRMINO DA GRADUAÇÃO, A DECISÃO PELO MESTRADO E AS EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS	81
3.5	SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	82
3.6	SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA	87
3.7	ESTRUTURAÇÃO DA DISCIPLINAS DE CINÉTICA QUÍMICA	92
4.	DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E ANÁLISE.....	96
4.1	DESCRIÇÃO, REFLEXÕES E DIÁLOGO COM OS AUTORES	97
4.1.1	Os encontros virtuais e a construção de um ambiente CCS.....	99
4.1.1.1	Encontro 01 – 11/08	100
4.1.1.2	Encontro 02 – 18/08	115
4.1.1.3	Encontro 03 – 25/08	125
4.1.1.4	Encontro 04 – 01/09	148
4.1.1.5	Encontro 05 - 08/09	155
4.1.1.6	Encontro 06 – 15/09	159
4.1.1.7	Encontro 07 – 22/09	159
4.1.1.8	Encontro 08 - 29/09 – Prova Bimestral	164
4.1.1.9	Encontro 08 – 06/10 – Início do segundo bimestre.....	166
4.1.1.10	Encontro 13 - 03/11 – Entrega do vídeo de Cinética Química.....	169
4.1.1.11	Encontro 16 – 24/11 – Apresentação final dos projetos.....	170
4.2	CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS	178
4.2.1	Aprendizagem significativa	183
4.2.2	Autonomia dos estudantes	186
4.2.3	Contexto dos estudantes.....	189
4.2.4	Construcionismo.....	193
4.2.5	Espiral da Aprendizagem	197
4.2.6	Postura docente.....	203
	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	207
	REFERÊNCIAS	214
	APÊNDICE A - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PRELIMINARES DOS ESTUDANTES DE CINÉTICA QUÍMICA	223

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA PERCEPÇÃO DA MUDANÇA METODOLÓGICA.....	224
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO VARK DE MODELO DE APRENDIZAGEM.....	225
APÊNDICE D - TÓPICOS ABORDADOS NA ENTREVISTA COM ESTUDANTES DE CINÉTICA QUÍMICA	230
APÊNDICE E - ENTREVISTA COM OS PARTICIPANTES DA PESQUISA DA DISCIPLINA DE CINÉTICA QUÍMICA.	231

1. RELEVÂNCIA, DELIMITAÇÃO DO TEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA

O ano de 2020 ficará marcado na história pelo início da pandemia de COVID-19, doença que afeta especialmente os pulmões. Causada pelo Coronavírus, essa doença já infectou, até fevereiro de 2022, mais de quatrocentos e vinte e sete milhões de pessoas e levou cinco milhões e novecentos e quatro mil a óbito (COVID-19 Map, 2022). No Brasil, até o mês de fevereiro de 2022, tivemos mais de vinte e oito milhões de casos, com mais de 645 mil mortes (COVID-19 Map, 2022). Tal situação fez com que, ao redor do mundo, milhões de pessoas ficassem em regime de distanciamento social, situação essa muda com medidas de restrições mais severas ou brandas de acordo com o perfil epidemiológico de cada região e das decisões de cada governante. Nesse período, diversos setores como escolas, comércios, eventos, entretenimento, entre outros, viram-se obrigados a encerrar temporariamente suas atividades presenciais. Cada um, à sua maneira, precisou se reinventar para continuar funcionando de forma remota.

Na educação, estima-se que mais de 1,2 bilhão de estudantes, do ensino infantil ao superior, tenham sido afetados, entrando em regime de ensino remoto e emergencial desde o início da pandemia (UNESCO, 2020). Com diversas plataformas que possibilitam o encontro virtual entre estudantes e professores na pandemia de COVID-19, é cada vez mais importante que as escolas proponham modelos de ensino e aprendizagem que vão além da simples transmissão de informação e que justifiquem a necessidade da presença física dos estudantes nas escolas.

No ensino superior são grandes os impactos da pandemia de COVID-19. Segundo dados de Kelly *et al.* (2021), em um relatório do EDUCASE *Horizon Report*, houve em média uma perda de 15% dos empregos na área de educação e somente na Austrália as instituições tiveram perdas da ordem de 3,0 a 4,5 bilhões de dólares. Segundo o mesmo relatório, mundialmente a média de estudantes matriculados no ensino superior em 2021 é de 50% dos matriculados em 2019. Esse mesmo relatório aponta que seria um erro se as instituições de ensino superior voltassem a ofertar cursos da mesma forma que ofertavam antes da pandemia. Para ele, em 2020 o ensino de forma remota foi uma reação necessária do setor de educação superior, mas a crescente aceitação dos estudantes pelo ensino *on-line* oferece uma oportunidade de rever a necessidade de se trabalhar com processos de ensino e de aprendizagem na forma totalmente presencial e pode-se avançar na discussão sobre o tempo de experiência no campus universitário que é necessário para uma aprendizagem realmente significativa.

Contudo, somente ofertar educação de nível superior na forma remota copiando o modelo expositivo das aulas presenciais não atende às demandas da sociedade do conhecimento do século

21, como autonomia, pensamento crítico e reflexivo, entre outras. Com a pandemia, da noite para o dia milhões de estudantes e professores deixaram de se relacionar de forma presencial e passaram a se relacionar de forma virtual com aplicativos como o *Zoom*, *Google Meet*, *Teams*, *Whatsapp*, *Telegram*, entre outros, o que ficou conhecido como ensino remoto (VALENTE, *et al.*, 2020).

Silva *et al.* (2021) ressalta ainda que muitos professores não vislumbravam outras formas de aula que não fosse a transmissão de informações por alguma plataforma e que essa foi a maneira que o ensino superior encontrou de manter minimamente suas atividades. O que vimos acontecer na maioria das vezes foi professores falando repetidamente, dia após dia, na frente de uma tela de computador para uma plateia de estudantes calada, passiva. Não foi incomum ouvirmos reclamações de professores sobre a falta de participação dos estudantes durante as aulas *on-line*. A passividade dos estudantes em um mundo que exige cada vez mais pró atividade já era evidente, mas ficou escancarada durante a pandemia.

Souza, Ferrão e Chermont (2021) destacam que o interesse em entender o cenário do ensino remoto pandemia é tamanho que diversos estudos foram publicados já no ano de 2020 e 2021 procurando entender o problema do modelo de transmissão de aulas *on-line* por diferentes plataformas, como já apontamos aqui. Então, a necessidade de mudança é urgente, mas a pergunta que fica é: como fazer? Ao longo desse trabalho pretende-se refletir e apontar caminhos para esse processo de mudança, sem a pretensão de se ter uma resposta única e definitiva.

A pandemia de COVID-19 e o ensino remoto e emergencial na educação superior trouxe à tona desafios que já existiam na área, como a necessidade em proporcionar experiências de aprendizagem que conectem a universidade com a vida, a integração entre aprendizagem *on-line*, híbrida e colaborativa e o uso de metodologias ativas em modelos híbridos (HORIZON REPORT, 2014; 2019; 2020).

Nesse sentido, as metodologias ativas de aprendizagem podem ser um caminho para a construção de um processo que vá além do modelo instrucionista¹, no qual o professor fala e o estudante ouve ou aquele descrito por Freire (2006) como bancário, no qual informações são depositadas nos estudantes. Trata-se de uma educação do século 17 para um estudante e uma sociedade do século 21.

¹ Entende-se nessa tese, de modelo intrucionista ou instrucionismo, os sistema tradicional de aulas que visão a mera transmissão de conteúdos, sem promover interação e criticidade nos estudantes.

É importante dizer que as metodologias ativas de aprendizagem não são algo novo. Dewey (1979a) em seu pragmatismo já propunha uma educação mais ativa, que se relacionasse com a vida do estudante, com experiências de aprendizagem e com resolução de problemas reais e não aqueles que apenas permeavam o imaginário do professor. Mas também as metodologias ativas se encontram no perigo de reproduzir técnicas prontas, de fazer os estudantes serem ativos em sala de aula, mas sem refletir sobre aquilo que estão fazendo, sem formalizar o conhecimento, aquilo que Dewey já criticava quando dizia que não aprendemos pela ação, mas sim pela reflexão da ação. De qualquer forma, as metodologias ativas ainda que insuficientes, já é um primeiro passo para uma mudança de postura do professor em relação aos estudantes.

Procurando trabalhar não apenas de forma ativa, mas fazendo com que os estudantes reflitam sobre suas ações, surge a abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa, que chamaremos daqui para frente de abordagem CCS, proposta por Schlünzen (2000). Para Schlünzen e Santos (2016, p. 23, grifo nosso) a abordagem CCS é:

Construcionista porque os usa tecnologias como recursos para produzir um produto palpável na construção do seu conhecimento e que é de seu interesse. **Contextualizada** porque o tema do projeto parte do contexto dos estudantes, desenvolvendo-se a partir de sua vivência, relacionando-o com sua realidade. **Significativa** por dois motivos: primeiro, no desenvolvimento do projeto, os estudantes vão se deparando com conceitos das disciplinas curriculares e o professor mediará a formalização dos conceitos, para que o estudante consiga dar significado ao que está sendo aprendido; segundo, porque cada estudante atuará conforme suas habilidades e o seu interesse, resolvendo o problema de acordo com aquilo que mais se identifica.

Desde a tese de doutorado de Schlünzen (2000) até o mais recente livro de Schlünzen, Schlünzen Júnior e Santos (2020) diversos outros foram realizados sobre a abordagem CCS. Contudo ainda há lacunas nessa área do conhecimento. Os trabalhos de Santos, Schlünzen e Schlünzen Júnior (2016), Schlünzen Júnior *et al.* (2020) e Kanashiro (2020) trazem resultados da abordagem CCS sendo utilizada na formação de professores da educação básica, sendo a formação realizada tanto na forma semipresencial quanto na forma de educação à distância (EaD). Já os trabalhos de Bardy, Schlünzen e Santos (2016) e Melques, Schlünzen e Rocha (2015) trazem os resultados do uso da abordagem também na formação de professores na modalidade EaD, mas desta feita no ensino superior. Poucos são os resultados publicados de utilização da abordagem

CCS com estudantes, com um número ainda mais reduzido quando falamos no ensino superior e na área de ciências exatas e da natureza. Nesse sentido há as dissertações de mestrado de Mello (2017) e Souza (2019) que mostram os resultados da utilização da abordagem com estudantes de nível superior em Comunicação Social e técnico em Marketing respectivamente. Na área de ciências exatas e da natureza há os trabalhos de Rocha (2016) e Santos *et al.* (2019) que discutem os resultados da utilização da abordagem CCS no ensino de matemática para estudantes do 6º ano do ensino fundamental.

A ênfase que se dá em relação ao ensino de ciências exatas e da natureza se justifica pois tradicionalmente essas disciplinas são as mais resistentes a modelos que buscam a autonomia do estudante. Para Mazur (2015) o que se tem nas áreas de Matemática e Física é tradicionalmente a aula expositiva com a resolução de exercícios após a explicação do professor. Em minha prática docente também vejo esse modelo se repetindo no ensino de Química, seja no nível superior, no qual atuo há dez anos, seja no ensino básico, que atuei por oito anos.

Diante dos desafios do ensino superior em se trabalhar de maneira presencial, EaD (Educação a Distância), híbrida e remota, busca-se formas de aprendizagem que visam afloramento do interesse do estudante, motivando-o a explorar, a pesquisar, a descrever, a refletir, a depurar suas ideias, com a mediação do professor e diante também dos desafios do ensino de Química que busca superar o paradigma tradicional instrucionista no qual se trabalha com resolução de exercícios desconectados da vida real e da lacuna de conhecimento que pode ser explorada na abordagem CCS, nesse presente trabalho proponho-me a defender a tese de que *“A abordagem CCS pode ser utilizada no ensino superior na área de ciências exatas e da natureza proporcionando processos de ensino para uma aprendizagem ativa e com autoria discente nas diferentes formas: presencial, remota, híbrida ou a distância”*.

É importante que se ressalte que o trabalho foi realizado de forma remota, mas o que se quer mostrar é que é possível trabalhar com aprendizagem na área de ciências exatas e da natureza, rompendo com o modelo instrucionista, independente da forma ou modalidade.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

Diante dos desafios em se trabalhar com o ensino remoto no ensino superior na área de Química de forma a conferir autonomia e protagonismo ao estudante e proporcionar uma aprendizagem ativa, emergem os seguintes objetivos:

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar o processo de aplicação e desenvolvimento da abordagem CCS mediante metodologias ativas que promovem a autonomia e protagonismo dos estudantes no ensino de química na educação superior, durante o ensino remoto e emergencial.

1.1.1.1 Objetivos específicos

- 1) Verificar a percepção dos estudantes quanto a utilização da abordagem CCS ocorrida em disciplina da área de química no ensino superior.
- 2) Analisar a autoria dos estudantes nos projetos de uma disciplina da área de química buscando evidências de aprendizagem segundo os pressupostos da abordagem CCS.
- 3) Analisar a postura do professor/pesquisador durante a utilização de metodologias ativas e da abordagem CCS em uma perspectiva da Pedagogia de Projetos e verificar se houve mudanças em sua percepção do processo de ensino e aprendizagem.

Acredita-se que os objetivos específicos colocados estejam em consonância com o objetivos geral proposto, pois para se *analisar o processo de aplicação e desenvolvimento da abordagem CCS mediante metodologias ativas que promovem a autonomia e protagonismo dos estudantes no ensino de química na educação superior, durante o ensino remoto e emergencial*, é preciso que 1)

se explore como os estudantes reagiram a essa abordagem; 2) analise a produção dos estudantes durante esse processo; 3) examine a atuação docente durante a implementação dessa abordagem. O Quadro 1 a seguir coloca em evidência alguns questionamentos dessa pesquisa, juntamente com objetivos específicos que buscam responder à esses questionamentos, a forma de coleta de dados para atender a cada objetivo e a forma de análise desses dados.

Quadro 1 - Questionamentos que impulsionam a pesquisa.

Questionamento	Objetivo	Coleta de dados	Forma de análise
Como estudantes da área de ciências exatas reagem ao fato de trabalharem em disciplinas de forma autônoma, abandonando a passividade característica de modelo instrucionista de ensino?	Verificar a percepção dos estudantes quanto a mudança metodológica ocorrida em disciplina da área de química no ensino superior.	Questionário aberto, entrevista por pauta.	Categorização e triangulação de dados.
É possível promover aprendizagem na área ciências exatas fora do modelo tradicional de aulas expositivas e resolução de exercícios?	Analisar a autoria dos estudantes nos projetos de uma disciplina de química buscando evidências de aprendizagem segundo os pressupostos da abordagem CCS.	Produção dos estudantes.	Categorização a triangulação de dados.
Em que medida a adoção da abordagem CCS em uma perspectiva da Pedagogia de Projetos é capaz de mudar a pratica docente de um professor formado majoritariamente em um paradigma instrucionista?	Analisar a postura do professor/pesquisador durante a utilização de metodologias ativas e da abordagem CCS em uma perspectiva da Pedagogia de Projetos e verificar se houve mudanças em sua percepção do processo de ensino e aprendizagem.	Diário de bordo e memórias do professor/pesquisador.	Categorização e triangulação de dados.

Fonte: Próprio Autor

Para que esses objetivos fossem contemplados, essa pesquisa foi organizada em três fases, quais sejam: **1) exploratória** com uma intensa pesquisa bibliográfica acerca da abordagem CCS, Pedagogia de Projetos, Metodologias ativas e Pragmatismo Epistemológico de John Dewey; **2) aplicação**, na qual houve o processo de construção e implementação da abordagem CCS juntamente com os estudantes da disciplinas de Cinética Química (CQ) e **3) descritiva-analítica** com a descrição e análise de todo o processo de implementação de um ambiente CCS bem como o material produzido pelos estudantes. É importante ressaltar que essas fases da pesquisa não se deram de forma linear e cartesiana, ou seja, não se acabava uma etapa para então se iniciar outra.

Para que o leitor se situe, a organização dessa tese se utilizará da estrutura proposta por Quintana *et al.* (2021) em seu trabalho “*Sugerencias de estructura del Trabajo Final de Máster (TFM)*” que propõe a seguinte disposição:

- 1) **Introdução / Apresentação / Justificativa. / Relevância, delimitação do tema e objetivos da pesquisa.** Esse capítulo contém (capítulo no qual encontra-se o leitor nesse momento) a identificação dos problemas, a relevância da pesquisa, questões norteadoras e hipótese (quando for o caso) e os objetivos gerais e específicos.
- 2) **Marco teórico / Fundamentação teórica / Marco teórico e Estado da arte / Referencial teórico da pesquisa.** Esse capítulo conterá os principais estudos e autores dos temas que sustentam essa tese.
- 3) **Marco metodológico / Metodologia / Metodologia e desenvolvimento da investigação / Marco empírico / Procedimentos metodológicos.** Nesse capítulo encontram-se diversos itens como o contexto no qual a pesquisa foi desenvolvida, a amostra estudada, os fundamentos metodológicos no qual a pesquisa se baseia, as técnicas e instrumento de coleta dados e como esses se relacionam com os objetivos, técnicas de análise de dados utilizada.
- 4) **Resultados / Resultados e Discussão / Resultados, Análise e Discussão / Desenvolvimento, resultados e análise.** Nesse capítulo se encontrará a descrição dos encontros ocorridos, os resultados encontrados na forma de quadros, gráficos e tabelas, com comentários, análise e interpretação desses resultados, relacionando sempre com o referencial teórico utilizado.
- 5) **Conclusões / Conclusões e considerações finais.** Aqui se encontrará evidências de como os objetivos do trabalho foram alcançados, visão pessoal do autor sobre as principais descobertas, o que se foi aprendido, reflexões que foram realizadas, limitações da pesquisa.
- 6) **Referências;**
- 7) **Anexos e Apêndices.**

Ressalta-se que a tese seguirá essa estrutura, mas que nem todos os tópicos aparecerão numerados e com o mesmo título aqui descrito.

2. REFERENCIAL TEÓRICO DA PESQUISA

Embora esse seja um capítulo específico sobre referencial teórico, não será difícil perceber que ao longo desse documento, especialmente no processo de descrição do percurso metodológico e análise dos resultados, procurou-se dialogar com autores dos principais temas que aqui se encontram. Dessa forma buscar-se-á nesse capítulo trazer um referencial teórico que situe o leitor sobre as principais influências desse trabalho e que também sirva posteriormente na análise dos resultados e eventual conclusão dessa tese.

2.1 A CORRENTE PRAGMATISTA DE JOHN DEWEY, SUAS INFLUÊNCIAS E DESDOBRAMENTOS.

2.1.1 Um resgate das ideias de John Dewey e suas influências.

Atualmente tem se falado muito em metodologias ativas de aprendizagem a ponto desse termo já ter se tornado quase um modismo. No entanto, precisamos ter claro que essa ideia de uma educação mais emancipadora, relacionada à vida dos estudantes não é nova e já era defendida por John Dewey no início do século 20. Essa educação relacionada com a vida dos estudantes, que atualmente é chamada de metodologias ativas, corre também o risco de fomentar processos de aprendizagem que não levem a aprendizagem, na qual os estudantes executam diversas atividades, mas ao final não saibam formalizar nenhum conceito. “A simples atividade não constitui uma experiência de aprendizagem” afirmou Dewey (1979, p. 152) mostrando que o simples fazer pelo fazer também não nos leva a caminhos adequados na educação. Dewey (1976) dizia que não devemos mais trabalhar em uma perspectiva de conteúdos que não fazem parte do contexto do estudante e que a ciência não pode ficar distante do mundo e dos problemas reais e para que se tenha uma educação democrática é preciso aproximar a ciência dos problemas do cotidiano dos estudantes.

John Dewey (1859-1952), juntamente com Charles Peirce (1839-1914) e William James (1842-1910), inauguraram então a corrente filosófica do pragmatismo, a qual defendem que todo conhecimento ensinado deve estar a serviço da resolução de problemas reais do cotidiano dos

estudantes (SOUZA, 2012). O princípio do pragmatismo é que os estudantes aprendem melhor realizando tarefas associadas ao conteúdo trabalhado e as relacionando com situações reais do cotidiano (KELLER-FRANCO; MASETTO, 2018). As ideias do pragmatismo são inspiradas e influenciadas pelo empirismo de Francis Bacon, embora haja muitas diferenças entre as duas correntes e o próprio pragmatismo apresenta diversas críticas a esse empirismo (SOUZA, 2012). É certo que James e Peirce tiveram grande influência e contribuições para o desenvolvimento do pragmatismo filosófico, mas foi Dewey o responsável por disseminar as ideias dessa corrente de pensamento.

Para Dewey, o pragmatismo surge como uma forma de reparar o atraso da filosofia em relação ao mundo uma vez que essa estava preocupada com questões muitas vezes desconectadas da sociedade (SOUZA, 2012). Sobre uma educação desconectada com a realidade Dewey dizia (1979, p. 09):

O perigo permanente, portanto, é que o cabedal da instrução formal se torne exclusivamente a matéria do ensino nas escolas, isolado das coisas de nossa experiência, na vida prática. Podem, assim, perder-se de vista os interesses permanentes da sociedade. A preeminência é dada, nas escolas, exatamente a conhecimento que não são aplicados à estrutura da vida social e ficam em grande parte como matéria de informação técnica expressa em símbolos.

Dewey deixa claro em parte de sua obra (1976; 1979) que é então um grande defensor de uma educação que rompa com o paradigma da transmissão de conhecimento, valorizando o contexto dos estudantes e os problemas reais da sociedade. Para Dewey (1979, p. 153) o ponto de partida são as experiências de aprendizagem. Para o autor, uma experiência de aprendizagem é uma ação que realiza associações retrospectiva e prospectiva. Com isso queria dizer que a aprendizagem se dá a partir de uma experiência nova que faça os estudantes realizarem relações com aquilo que eles já sabem (retrospectiva) e a partir das informações adquiridas sejam capazes de criar novas hipóteses e resolver novos problemas (prospectivas). Só assim então podemos falar que uma aprendizagem de fato ocorreu. Respondendo às críticas de que defendia uma educação meramente executora, sem mobilizar recursos cognitivos dos estudantes, Dewey argumenta que sim, a experiência a princípio é uma ação de caráter ativo e não cognitivo, mas na medida que os estudantes vão sendo capazes de estabelecer relações (retrospectivas e prospectivas) a experiência

ganha valor e os recursos cognitivos dos estudantes são mobilizados. Sobre o trabalho mecânico e desconexo da realidade realizado na escola nas áreas de ciências exatas e da natureza, Dewey criticava que “Do mesmo mal que sofrem as matemáticas até em seus mais altos ramos, quando se insiste indevidamente na técnica de cálculo, e também as ciências, quando os exercícios de laboratório são ministrados pelo mérito que têm em si mesmos” (DEWEY, 1979, p. 156).

Sobre a crítica ao sistema tradicional de ensino e a dificuldade de mudança, Dewey (1976) dizia que é muito mais difícil organizar e gerir escolas baseadas em nova ordem de conceitos do que as que seguem os caminhos mais tradicionais. Daí decorre a dificuldade de mudança pois mesmo os movimentos que buscam uma nova ordem, acabam mais cedo ou mais tarde, retornando às práticas do passado. Dewey (1976, p. 05) afirmava que o esquema tradicional de ensino é autoritário pois impõe de cima para baixa disciplinas, métodos e conteúdos, sem se preocupar com o cotidiano dos estudantes. Para ele, o que se ensina são produtos acabados, que não buscam fazer relação nenhuma com que o estudante já sabe e muito menos sua utilização na vida real.

Embora crítico do sistema tradicional vigente em sua época, Dewey deixa claro que de nada serve romper com esse modelo sem apresentar nada no lugar. “É indispensável compreender, e de maneira cabal, que não é abandonando o velho que resolvemos qualquer problema” (DEWEY, 1976, p.13). Dewey faz essa ressalva pois percebeu que a educação progressiva, na ânsia de romper com a educação tradicional, passou a criticar tudo que havia na última, sem i) reconhecer que algo de bom poderia ser utilizado da educação tradicional e ii) possuir uma teoria adequada sobre o que seria uma educação progressiva.

Chamando a atenção de uma certa liberdade da educação progressiva que resistia em se trabalhar o currículo e valorizava apenas a vivência dos estudantes, Dewey defende que adquirimos liberdade quando superamos obstáculos. Dessa forma, a educação progressiva deveria sim levar em conta as vivências dos estudantes, mas sem desprezar o currículo, juntando as duas coisas e criando então as experiências de aprendizagem, na qual os estudantes precisassem se esforçar para articular suas experiências com os conteúdos do currículo afim de se vencer um obstáculo, alcançando assim a sua liberdade (CORREA; MATOS, 2014, p.12).

Criticando ainda o fazer pelo fazer, sem reflexão e sem sistematização, observado em algumas tendências progressistas de sua época, Dewey indica que a manifestação da liberdade é a conduta reflexiva, ou seja, a conduta baseada em um objetivo claramente estipulado, na formulação

e verificação de hipóteses e na tentativa de se refletir o conhecimento obtido buscando a superação de obstáculos (CORREA; MATOS, 2014, p.16).

Por isso, quando se fala em metodologias ativas, do qual John Dewey foi um dos pioneiros (sem nunca ter utilizado esse termo) é preciso se tomar cuidado com certas correntes que defendem modelos de aprendizagem muito soltos e pouco estruturados. Como tem se tentado mostrar, Dewey defendia uma educação que colocasse o estudante como protagonista no processo de aprendizagem, mas sem negar ao professor o papel de alguém que detém conhecimentos que merecem ser repassados aos estudantes. A questão que se coloca é a forma como isso é feito. Correa e Matos (2014, p. 28) estudando a obra de Dewey, dizem que algumas correntes pedagógicas contemporâneas ao reagirem ao autoritarismo incorrem no erro de não reconhecer a existência e importância da autoridade do professor, do conhecimento acumulado. Tais correntes estariam certas no mérito, mas equivocadas na forma. Dewey (1979, p. 03) ressalta a importância do papel da autoridade daquele que possui mais vivência, dizendo que:

A transmissão, efetua-se por meio da comunicação – dos mais velhos para os mais novos – dos hábitos de proceder, pensar e sentir. Sem esta comunicação de ideias, esperanças, expectativas, objetivos, opiniões, entre os membros da sociedade que estão a sair da vida do grupo, e os que na mesma estão a entrar, a vida social não persistiria.

Em outra obra, sobre a importância de se reconhecer a autoridade do professor como sendo aquele que estrutura atividades, Dewey (1979a, p. 270) escreve que:

Já que o propósito a ser realizado deve vir direta ou indiretamente de algum ponto do ambiente, negar-se ao professor o poder de propô-lo é simplesmente substituir, pelo contato acidental com outras pessoas ou cenas, o planejamento inteligente da única pessoa que, se algum direito tem de ser professor, melhor conhece as necessidades e possibilidades dos componentes do grupo do qual é parte.

Cunha (1996, p. 07) escreve que para Dewey então havia duas linhas pedagógicas presentes em sua época (que aparentemente permanecem até hoje). A primeira, como já dito identificada como tradicional, tem como base transmitir aos estudantes todo conhecimento acumulado

considerado relevante, sem se preocupar com as experiências prévias dos estudantes e muito menos como aquele conhecimento poderia ser utilizado em sua vida. A segunda linha pedagógica é situada no outro extremo e vista por Dewey como aquela que se importa exclusivamente com as aptidões dos estudantes. Nessa segunda linha toda forma de currículo é desprezada e é o próprio estudante que determina o que, quanto, onde e em que momento vai aprender (Cunha, 1996, p.07).

Vale notar que para Dewey inexistia incompatibilidade entre a primeira e a segunda linha pedagógica. Para ele o currículo e o conhecimento acumulado não devem ser desprezados, contudo, devem ser trabalhados a partir da experiência dos estudantes, trazendo-lhes significado e aplicabilidade para a vida cotidiana. Para educar então, é preciso tornar os conteúdos curriculares compreensíveis para a consciência dos estudantes, trabalhando-os a partir das experiências pessoais (CUNHA, 1994, p. 08).

Vimos até agora que a ideia de se romper com o paradigma instrucionista para pensar em uma educação inovadora, que leve em conta as experiências dos estudantes e resoluções de problemas reais, não são novas e possuem um referencial teórico sólido nas ideias de John Dewey. Até hoje se coloca a questão do rompimento do paradigma instrucional e o termo “metodologias ativas” aparece de forma constante na literatura como sendo um caminho para substituir o modelo tradicional.

2.1.2 A influência do pragmatismo no movimento da Escola Nova no Brasil.

Não há um consenso histórico sobre a caracterização do movimento educacional que se deu no Brasil denominado Escola Nova. Não se pode dizer que se tratava de uma metodologia específica ou de um conjunto de técnicas. O que se pode afirmar de forma consensual entre pesquisadores da área é que a Escola Nova era um movimento fortemente influenciado por autores norte americanos e europeus e que tinha como princípio a recusa pela escola tradicional e seu caráter fortemente instrucionista (Cunha, 1996). Uma das principais influências desse movimento foi do filósofo John Dewey (já apresentado nessa tese) uma vez que que nomes que tiveram grande contribuição para a Escola Nova, como Fernando Azevedo, Lourenço Filho e Anísio Teixeira eram fortemente influenciados pelas ideias de Dewey, especialmente Anísio Teixeira que estudou na

Universidade de Columbia nos Estados Unidos e teve Dewey como seu professor (NASCIMENTO, 2000, p. 11-12). Fernando Azevedo com tudo fora o autor do Manifesto dos Pioneiros, documento fundador do movimento Escola Nova.

Assim como Dewey, o movimento escolanovista refutava a dicotomia entre conteúdos e valorização das experiências dos estudantes. O próprio Lourenço Filho refuta essa ideia deixando claro que é preciso valorizar as experiências dos estudantes tendo um programa mínimo, uma vez que para ele a escola pública serviria como uma forma de homogeneização das novas gerações (Filho, 1930, p.82-83). Reforçando essa ideia, Anísio Teixeira alertava para o risco de que movimentos inovadores na educação se preocupassem excessivamente com o respeito à individualidade dos estudantes e deixassem de lado os conteúdos curriculares que precisavam ser desenvolvidos para que essas crianças atuassem em seu meio social (TEIXEIRA, 1971, p.53). Assim fica claro que as ideias de Dewey e da Escola Nova estão em consonância em relação a valorização tanto das experiências dos estudantes quanto dos conteúdos curriculares.

Além de aspectos pedagógicos, o movimento da Escola Nova proporcionou conquistas históricas, quais sejam: o ensino laico, público e gratuito em todos os níveis, a educação como um direito de todos os brasileiros e o Estado como responsável por viabilizar esse direito; o fundo financeiro da educação; a estrutura escolar e o programa de ensino, de acordo com o desenvolvimento biopsicológico do indivíduo (pré-escolar, primeiro grau, segundo grau, e universidade); a diversificação do ensino no segundo grau entre humanas e profissional; o desenvolvimento da área de ciências exatas na universidade e a diversificação desta última em ensino e pesquisa (BEVILAQUA, 2014, p. 5).

Podemos dizer que praticamente todas as ideias de John Dewey estão presentes no Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova no Brasil. Ideias presentes no Manifesto dos Pioneiros como, a noção de vida e ideal que devem conformar-se aos educandos, o pensamento pedagógico; a oposição das ideias da Escola Nova às ideias da escola tradicional; a ideia de uma escola para todas as pessoas, independente das classes, a ideia de que os indivíduos possuem aptidões naturais e que essas devem ser levadas em considerações pela escola, se relacionam com a obra de Dewey (BEVILAQUA, 2014, p. 15).

2.1.3 Paulo Freire e a promoção da autonomia e emancipação dos estudantes

Não podemos dizer que Paulo Freire estava fortemente sob a influência da Escola Nova e do pragmatismo de John Dewey. Porém parece claro que a essa altura que as ideias de Freire dão vazão a uma escola inovadora, que coloque o estudante no centro do processo educacional, mas desta feita, com uma entonação maior à conscientização e à luta de classe. Ao se trazer um pouco das ideias de Paulo Freire para esse trabalho, não se pretende mostrar nenhum tipo específico de metodologia de ensino e aprendizagem. O próprio Paulo Freire em *Pedagogia da Autonomia* argumenta que discutir técnicas é um segundo passo no processo emancipatório dos estudantes (FREIRE, 2011). O que se pretende aqui é mostrar como as ideias de Freire estão em consonância e influenciam abordagens que procuram colocar o estudante no centro do processo educacional, dar-lhes voz e poder de escolha.

Paulo Freire foi talvez o mais importante educador brasileiro, um dos mais importantes do mundo. Era fortemente comprometido com a política progressista do século XX e sua obra denuncia fortemente as estruturas de opressão existentes na sociedade e no sistema educacional. A obra de Freire é extensa e diversificada, composta de livros, entrevistas, artigos, cartas entre tantos outros. Além de extensa obra há ainda milhares de outros trabalhos de comentaristas analisando seus escritos, influências e vertentes. Segundo Schugurensky (1998) a abordagem inicial de Freire está pautada nos princípios de uma educação progressista, marxismo e a teologia da libertação e fora posteriormente enriquecido por teorias como a do feminismo, teoria crítica da raça, pós modernismo, entre outros. Além disso abordagem de Freire é discutida em relação às de Dewey, Vygotsky, Ghandi, Gramsci, Habermas, Morin, Castells e outros (SCHUGURENSKY, 1998; FREITAS; LACERDA, 2021; BRAUER; FREIRE, 2021).

Diante de tantos trabalhos do autor e de seus comentaristas, insiste-se novamente que será trazido aqui as ideias de Freire para mostrar como essas estão em consonâncias com processos de aprendizagem que valorizem a autonomia dos estudantes, o seu contexto e que seja significativa, processos esses no qual esse trabalho tanto insiste.

2.1.3.1 Um pouco das ideias de Paulo Freire associadas à parte de sua obra

Pedagogia do Oprimido é sem dúvidas o livro mais importante da obra de Freire. Escrito enquanto estava no exílio, é o livro no qual Freire cunha a mais famosa de suas expressões, “educação bancária”. Segundo Freire, no modelo de educação bancária, majoritariamente praticado no Brasil, o professor é o sujeito no processo de aprendizagem e estudante é apenas um objeto (FREIRE, 2006). O professor enquanto detentor do conhecimento deposita os conteúdos na mente dos estudantes como se esses nada soubessem e nada tivessem também a contribuir. O professor então é o conhecedor e o estudante ignorante (FREIRE, 2006).

Se engana, no entanto, quem acredita que as críticas de Freire se restringem ao campo educacional e são apenas ideológicas, limitando-se à educação da elite e governos reacionários. Freire condena também o autoritarismo presente em governos ditos como progressistas ou até mesmo revolucionários, que preferem a imposição de suas ideias salvadoras em detrimento do diálogo (FREIRE, 2006).

Analisando a obra de Freire, Schugurensky diz que (1998, p. 03, tradução nossa):

Em oposição ao modelo bancário, Freire propôs um libertador ou emancipatório, baseado no uma relação dialógica entre professores e alunos (co-intencionalidade), no pensamento crítico e na transformação social. Nesse modelo de Freire, o professor passa a ser um facilitador, a aula tradicional se torna um círculo cultural, a ênfase muda da palestra para as estratégias de formulação de problemas, e o conteúdo, previamente removido da experiência dos alunos, torna-se relevante para o grupo.

Em “Educação e Mudança” Freire desenvolve alguns aspectos importante para a prática docente, especialmente para profissionais da área. Freire trabalha muito com a importância de reflexão e do reconhecimento do homem como ser inacabado. Freire afirma que “A primeira condição para que um ser possa assumir um ato comprometido está em ser capaz de agir e refletir” (FREIRE, 2006, p. 16). A capacidade de reflexão ganha grande importância nessa obra, levando Freire a afirmar que um professor comprometido precisa necessariamente ser um professor reflexivo, pois ao refletir melhora sua capacidade de atuar e transformar sua realidade (FREIRE, 2006, p. 17). Para Freire, a consciência reflexiva deve ser estimulada tanto quanto o educando

reflita sobre sua própria realidade, sendo assim capaz de levantar hipóteses sobre os desafios dessa realidade e propor soluções.

Sobre o processo de reflexão e reconhecimento enquanto ser inacabado, Freire afirma que (FREIRE, 2006, p. 27)

O cão e a árvore também são inacabados, mas o homem se sabe inacabado e por isso se educa. Não haveria educação se o homem fosse um ser acabado. O homem pergunta-se: Quem sou? De onde venho? Onde posso estar? O homem pode refletir sobre si mesmo e colocar-se num determinado momento, numa certa realidade: é um ser na busca constante de ser mais e, como pode fazer essa autorreflexão, pode descobrir-se como um ser inacabado, que está em constante busca. Eis aqui a raiz da educação.

Freire alerta também para algo que será muito valorizado nessa tese. Embora capaz de agir e refletir sobre sua própria ação, o docente e outros profissionais da educação não se colocam em posições superiores, donos da verdade e proprietários do saber, propondo soluções iguais a grupos diferentes. Para o autor é importante que cada caso seja trabalhado na sua particularidade e que soluções não sejam dadas como receitas de bolo (FREIRE 2006, p. 21).

Ainda argumentando sobre soluções prontas, Freire aponta que essas devem ser estudadas e adaptadas ao contexto em que serão aplicadas. Se não fizer isso, os responsáveis por importar determinadas soluções oscilarão entre o otimismo ingênuo de acreditarem que a simples importação de solução salvará a educação e o pessimismo desanimador ao perceberem que os diversos obstáculos de um determinado contexto não possibilitam a implementação daquela solução em sua íntegra (FREIRE, 2006, p. 36). Assim ressalta-se que nessa tese não se pretende trabalhar com soluções prontas, mas sim possibilidades de trabalho que favoreçam a autonomia, reflexão e produção discente e docente.

Nessa obra, Freire ainda chama atenção para a importância dos processos de conscientização. Freire ressignifica a expressão “educação bancária” cunhada em Pedagogia do Oprimido e fala agora em “consciência bancária”. Para ele, além da educação bancária na qual o professor ainda é o detentor do conhecimento e o deposita em mentes ignorantes (a dos alunos), temos a consciência bancária que pensa que quanto mais se dá ao estudante, mais esse irá aprender e por isso a insistências em modelos expositivos, sem diálogos. (FREIRE 2006, p. 38).

Em relação à conscientização, Freire argumenta que essa é a capacidade de perceber criticamente as causas de realidade. Freire afirma que reagir à palavra não pode ser separado da leitura do mundo, mas reconhece que as possibilidades de conscientização são limitadas. Embora seja uma transição de alguém que possui uma consciência ingênua para uma consciência crítica, a chave no processo de libertação, não deve ser assumido que uma consciência crítica conduz automaticamente a um processo de transformação. Isso significa que uma consciência crítica é uma condição necessária, mas insuficiente para a mudança coletiva.

Pedagogia da autonomia é o último livro publicado em vida de Paulo Freire, em 1996. Talvez seja aquele em que ele deixa mais claro quais são os saberes necessários para a prática educativa (tanto que esse é o subtítulo do livro). Em muitos aspectos se assemelha a um manual de aprender e ensinar. Talvez seja também a obra mais didática do autor, com linguagem menos rebuscada que as demais.

Um tema que permeia toda a escrita de Freire nessa obra é a ética. Segundo o autor, esse é um dos valores principais que qualquer pessoa deve ter, especialmente educadores. Para o autor, ética é um valor exclusivo do ser humano pois estamos o tempo todo expostos a sua transgressão. “Não é possível ao sujeito ético viver sem estar permanentemente exposto à transgressão ética” (FREIRE, 2011, pág. 19). Com isso o autor quer dizer que somos éticos, ou podemos ser, porque somos livres. Podemos escolher por caminhos éticos ou caminhos que levam à sua transgressão. Não seríamos éticos se não fôssemos livres, se não tivéssemos escolha, por isso insiste o autor, na importância de se promover a autonomia. Quanto mais autônomos maior nossa responsabilidade de exercer a ética.

Freire reforça nessa obra que ensinar não é transferir conhecimento, algo no qual se insistirá bastante também nessa tese. Ensinar é criar possibilidades para a construção do conhecimento. Para ele, ensinar e aprender são processo indissociáveis. Se somente houver transferência e não produção de conhecimento, se o professor ensinou, mas o estudante não aprendeu, não podemos falar em um processo válido. Ensino e aprendizagem são processos indissociáveis (FREIRE, 2011, p. 24-25). Freire reforça sobre o tema quando diz que (FREIRE, 2011, p. 47):

Saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico

e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não transferir conhecimento.

Como é de se esperar pelo título, nessa obra Freire irá enfatizar a questão da autonomia dos estudantes. Para ele “O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros.” (FREIRE, 2011, p. 58). Contudo, Freire também enfatiza diversas vezes que o processo de autonomia e liberdade não pode se transformar em concessão absoluta aos estudantes. Freire lembra que o professor precisa exercer seu papel de autoridade em sala de aula, sem ser autoritário. Claro que parece uma contradição, mas o que Freire busca explicitar é que a liberdade e autonomia dos estudantes devem ser construídas em um processo, proporcionando aos estudantes oportunidades de fala e de escolha, mas sem negar ao professor seu papel de mediador. “A liberdade sem limite é tão negada quanto a liberdade asfixiada ou castrada.” (FREIRE, 2011, p. 103).

Temas como humildade, tolerância, saber ouvir, abertura para o novo e principalmente coerência também aparecem de forma recorrente em *Pedagogia da autonomia* e possuem importância nessa tese. Humildade para aceitar os estudantes como eles são, sem submeter-se, contudo. Estar disposto a ouvir os estudantes, suas histórias, suas perspectivas, suas formas de se expressar no mundo e seus conhecimentos prévios. Abertura para o novo, para se desprender das amarras do ensino tradicional e autoritário, meramente transmissor de conteúdo. Todos esses aspectos foram levados em consideração no processo de trabalho de desenvolvimento dessa tese. E por fim a coerência da qual Freire tanto fala. De nada adianta professores que proclamam o discurso de uma educação inovadora e emancipadora se continuam com seus estudantes a promoverem formas autoritárias de educação.

2.1.4 O construcionismo como um desdobramento do pragmatismo de Dewey

Um dos pilares das ideias de Dewey era a experiência como forma de fomentar a aprendizagem (DEWEY, 1976). Já foi deixado claro nesse referencial teórico que em nenhum momento Dewey e os difusores de suas ideias no Brasil valorizam o fazer pelo fazer, com fim em

si próprio. O “fazer” precisa ser uma forma de mediação para construção do conhecimento, sendo que a partir do ato de fazer, podemos refletir sobre a ação, formalizar conceitos e estabelecer um processo de aprendizagem. Cabe então nesse momento, fazer uma breve introdução ao construcionismo em oposição ao instrucionismo, ambos termos serão constantemente utilizados nessa tese e serão nesse momento brevemente conceituados para situar o leitor.

Instrucionismo ou modelo instrucionista é um termo já bastante utilizado em educação, geralmente com uma conotação negativa. O termo é bastante amplo e costuma representar desde aulas inteiramente expositivas, sem a participação dos estudantes até mesmo uma forma de ensino autoritária, sem a valorização de nenhum tipo de conhecimento que o estudante possa ter. Para Pedro Demo, um dos maiores críticos desse modelo no Brasil e que será citado mais vezes no decorrer dessa tese, trata-se de um modelo morto mas que infelizmente predomina nas escolas e universidades, que nada de bom produz, no qual o conhecimento é tratado como acabado, fixo, estável, a ponto de caber apenas repassar, não questionar (DEMO, 2015, p. 29).

Em oposição então a esse modelo surge o construcionismo, proposto por Papert (1986). Papert propunha que ao invés de “instruir” os estudantes, o que se deveria fazer era a construção de produtos palpáveis mediados pela tecnologia. Papert propunha o uso de computadores, mas essa visão foi ressignificada por José Armando Valente, uma das principais vozes do construcionismo no Brasil, quando afirmava que o uso para a construção de produtos palpáveis deveria ser com qualquer forma de tecnologia digital e não necessariamente computadores (VALENTE, 2002).

Tanto Papert quanto Valente, ressaltam a importância de não apenas construir um produto palpável, mas que processos de reflexão e formalização dos conhecimentos sejam estimulados pela produção do conhecimento. Tanto é assim, que Valente (2002a) desenvolve a ideia de “espiral da aprendizagem” que será explorada mais adiante nessa tese, segunda a qual os estudantes devem produzir produtos com o uso de tecnologia e através de sucessivos processos de reflexão e depuração cheguem à formalização dos conceitos e produção do conhecimento. Essas ideias estão perfeitamente em consonância com os pressupostos de educação de Dewey.

2.2 A ABORDAGEM CCS, A ESPIRAL DA APRENDIZAGEM, A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E A PEDAGOGIA DE PROJETOS

Esse trabalho procurou analisar como desenvolver a abordagem CCS no ensino superior em Química. Sendo assim, não poderia deixar de utilizar em seu referencial autores como Elisa Tomoe Moriya Schlünzen que foi a criadora da abordagem em sua tese de doutorado (SCHLÜNZEN, 2000) e Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos que em diversos de seus trabalhos colocou a abordagem em evidência (SANTOS; SCHLÜNZEN, 2015; SANTOS; SCHLÜNZEN, 2016; SCHLÜNZEN; SCHLÜNZEN JÚNIOR; SANTOS, 2020).

Buscando uma aprendizagem mais colaborativa e que proporcione aos estudantes maior interação e significado com aquilo que é visto em sala de aula, surge a proposta de uma abordagem construcionista, contextualizada e significativa (CCS) idealizada por Schlünzen (2000) ao propor em um primeiro momento a criação de um ambiente que viabilizasse aos estudantes o potencializar de suas habilidades por meio do uso de recursos tecnológicos, um ambiente CCS. Com o passar dos anos e estudos realizados, o ambiente CCS passa a ganhar trações de abordagem, sendo que sua construção teórico-metodológica é fundamentada em três teorias, sendo elas, a piagetiana, vigotskiana e freireana (SANTOS; SCHLÜNZEN, 2015).

A vertente piagetiana tem sua contribuição para a abordagem CCS na medida que Piaget o conhecimento se dá através de um processo de evolução das estruturas de pensamento. Para ele o ser humano vai conhecendo o mundo por meio de ações. Nesse processo de interação e ação com objetos externos, o conhecimento é construído. Daí então o caráter construcionista da abordagem CCS (SANTOS; SCHLÜNZEN, 2015).

Já a influência de Vygotsky na abordagem CCS se dá porque para o autor para que um processo de ensino e aprendizagem realmente ocorra e os indivíduos sejam capazes de exercer suas potencialidades, é necessário um ambiente que favoreça a ação comunicativa, a manipulação dos objetos e possibilidades dos sujeitos de expressarem suas habilidades (SANTOS; SCHLÜNZEN, 2015).

Por fim a abordagem CCS está pautada na teoria da Paulo Freire, uma vez que um dos principais pressupostos do autor era de que os estudantes fossem ouvidos, emancipados, que suas

experiências fossem valorizadas no processo de ensino e aprendizagem. Tal pressuposto se relaciona fortemente com o contexto dos estudantes, tão valorizado pela abordagem CCS

Para Schlünzen e Santos (2016), a abordagem CCS é um meio de despertar o interesse do estudante à aprendizagem pois o leva a explorar o problema, pesquisar, descrever, refletir e depurar suas ideias quanto ao tema oriundo de uma ação educacional, utilizando as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) para a construção do conhecimento. Assim, tal abordagem possibilita mudanças nos processos formativos, utilizando as TDIC para o desenvolvimento de projetos e resolução de problemas, trazendo significado e contextualização na aprendizagem dos conteúdos de disciplinas curriculares.

Quando Schlünzen (2000) propôs um ambiente CCS em sua tese de doutorado, buscando mudar as práticas pedagógicas pautadas no instrucionismo, utilizou como base conceitual o Construcionismo de Papert (1986), que propõe uma transformação na concepção do processo de ensino e aprendizagem, utilizando a tecnologia para oferecer condições de que o estudante explore o seu potencial intelectual. Valente (2002) complementa o conceito de construcionismo proposto por Papert, definindo que a construção de conhecimento se dá através da criação de um produto palpável, mediado pela tecnologia, a partir do interesse de quem o cria.

Dessa forma, a abordagem prevê que o estudante pode aprender a partir da interação com um objeto de estudo que faça parte do seu contexto, da interação com pares e de sua autoria própria, buscando não somente “o fazer”, mas uma ação transformadora, consciente e crítica. Nesse sentido, a abordagem CCS cria ambientes favoráveis à autonomia e protagonismo dos estudantes (SCHLÜNZEN; SCHLÜNZEN JÚNIOR; SANTOS, 2011).

Nas palavras da criadora da abordagem, um ambiente Construcionista, Contextualizado e Significativo é (SCHLÜNZEN, 2000, p. 82):

Um ambiente favorável que desperta o interesse do aluno e o motiva a explorar, a pesquisar, a descrever, a refletir, a depurar suas ideias. É aquele cujo problema nasce de um movimento na sala de aula, no qual os alunos, juntos com o professor, decidem desenvolver, com o auxílio do computador, um projeto que faz parte da vivência e do contexto dos alunos. No desenvolvimento desse projeto os alunos irão se deparando com os conceitos das disciplinas curriculares e o professor mediará sua formalização para que o aluno consiga dar significado ao que está aprendendo.

Como já citado aqui, a abordagem CCS se pauta no construcionismo, que tem como alicerce a teoria de Papert (1986), no momento em que os primeiros *softwares* educacionais foram criados com o intuito de proporcionar autonomia e potencialidades aos estudantes. O construcionismo sustenta que os recursos tecnológicos devem ser utilizados na resolução de problemas, gerando a elaboração de suas próprias ideias para produzir algo de interesse do estudante (ROCHA, 2016, p.52).

No entanto para Valente (2002) somente inserir tecnologia na educação pode reforçar ainda mais o modelo instrucionista caso o recurso digital seja visto como máquina de ensinar. Para o autor, o verdadeiro construcionismo se dá quando a tecnologia é utilizada para criar condições para o aluno construir seu conhecimento. Valente (2005, p. 55) defende a ideia daquilo que chama de “construcionismo contextualizado”, no qual o estudante usa a tecnologia para construção de um produto significativo e que esse produto construído seja relacionado à sua realidade, sendo assim contextualizado.

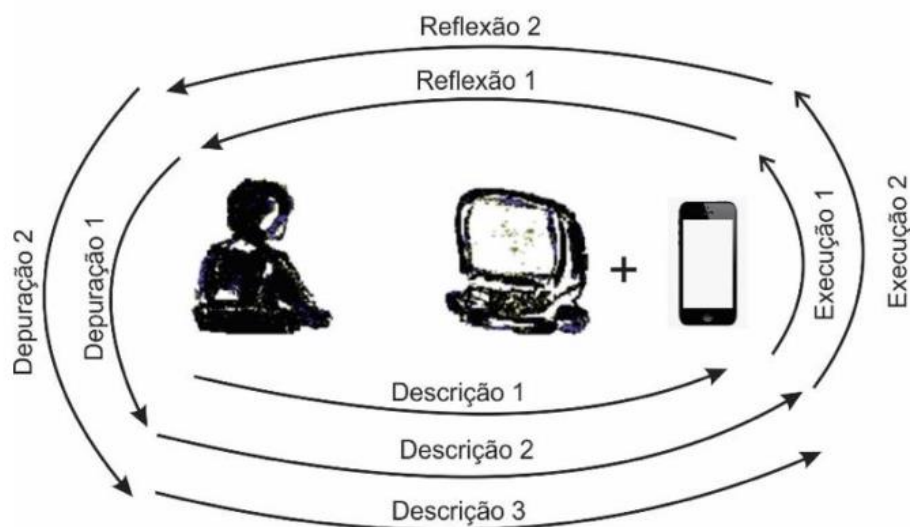
Para reforçar a importância do construcionismo contextualizado, Valente (2005, pág. 83) afirma que o conhecimento somente se dá quando o indivíduo constrói algo que é capaz de interpretar e compreender (ou seja, não somente o fazer pelo fazer) e que o significado é atribuído a partir da interação daquilo que foi construído com informações advindas do meio em que ele vive (importância do contexto).

Seja no construcionismo proposto por Papert (1986) ou no construcionismo contextualizado proposto por Valente (2005) é importante ressaltar que somente a presença da tecnologia no processo educacional não garante a aprendizagem. Não podemos esquecer do papel do professor no processo de mediação do uso de tecnologia. Valente (2002a, p. 26) afirma ainda que do ponto de vista educacional “é impraticável pensarmos que tudo que uma pessoa deve saber tenha se construído de maneira individual, sem ser auxiliado”.

Buscando entender e sistematizar o papel do professor em ambientes enriquecidos pela tecnologia, Valente (2002a) desenvolve a ideia da “Espiral da Aprendizagem”. Nesse processo de espiral, o estudante realiza ações, através de recursos tecnológicos, que podem servir como objeto de reflexões. Estas reflexões podem gerar indagações que o estudante não seja capaz de resolver. Entra então o papel do professor, que auxilia os estudantes nas dúvidas surgidas durante a realização de suas atividades e projetos. O estudante recebe as sugestões dadas pelo professor e procura colocá-las em prática, gerando novas dúvidas que poderão novamente ser resolvidas com

a mediação do professor. Dessa forma, o estudante elabora algo por meio da tecnologia, descreve ao professor o que foi realizado, passa por um processo de reflexão e depuração e realiza novas ações, só que dessa vez em patamares de conhecimento superiores ao anterior, caracterizando um processo em espiral. A Figura 1 a seguir mostra a representação da Espiral da Aprendizagem.

Figura 1 - Espiral da Aprendizagem



Fonte: Adaptada de Valente 2002

Vimos até aqui que a abordagem CCS tem como fundamento a ideia de que o estudante para aprender deve construir algo a partir de seu contexto. Para reforçar essa ideia trouxemos elementos do construcionismo de Papert e Valente que defendem a ideia da construção do conteúdo por parte dos estudantes utilizando ferramentas tecnológicas. Valente vai além e fala sobre o “construcionismo contextualizado” e ressalta a importância de se partir do contexto do estudante e da “espiral de aprendizagem” na qual chama a atenção para a importância de mediação do professor nesse processo de construção discente.

Contudo a abordagem além de construcionista e contextualizada é também significativa. Para trabalharmos com a aprendizagem significativa, utilizaremos como referencial alguns trabalhos de Marco Antônio Moreira. Físico e pesquisador, ele é um dos principais difusores das teorias de David Ausubel no Brasil.

A aprendizagem significativa é aquela que possui significado ao aprendiz, mas como Moreira (2003) diz, essa definição não ajuda muito devido à sua redundância. Pode-se dizer então que aprendizagem significativa é aquela na qual novos conhecimentos, sejam eles ideias, conceitos,

proposições ou fórmulas, passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de utilizar esse conhecimento para resolver problemas (MOREIRA 2003).

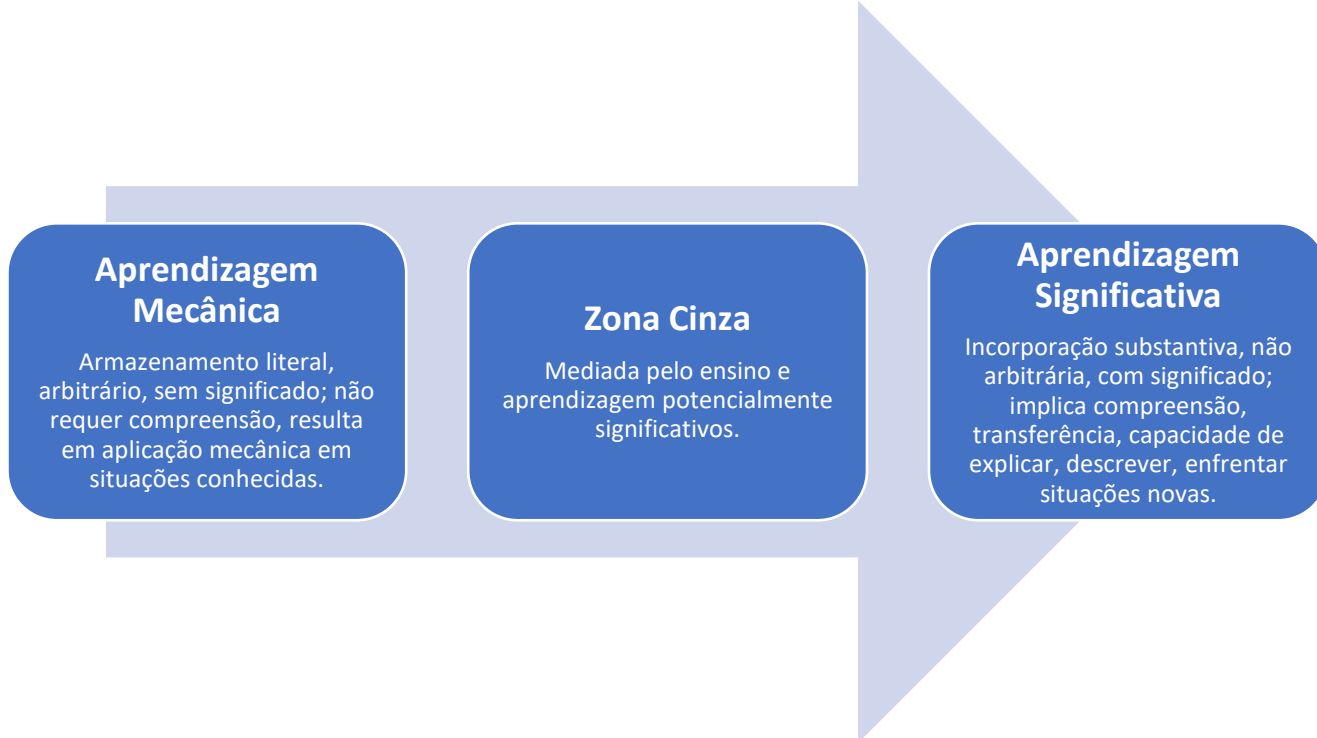
Moreira defende em diversos trabalhos (2003; 2006; 2008; 2008a; 2011; 2012) que um dos principais fatores para que a aprendizagem significativa ocorra é que o conhecimento novo interaja com aquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, com seus conhecimentos prévios. Essa parece ser uma máxima em seu trabalho. De maneira mais formal Moreira (2012, p.30, tradução nossa) diz que:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé da letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Parece claro ao analisar a obra de Moreira, que o contexto dos estudantes deve ser levado em conta para que a aprendizagem seja significativa pois para que essa ocorra, o conhecimento novo deve interagir com aquilo que o estudante já sabe. Para interagir com aquilo que o estudante já conhece é importante então levar o seu contexto em consideração. Essa interação, contudo, deve ser, com algum conhecimento prévio relevante para aquilo que de novo se deseja ensinar. Contudo, ao contrário do que muitos imaginam, a aprendizagem significativa não é aquela na qual o indivíduo nunca esquece o que aprendeu. É possível que algo que se tenha aprendido de forma significativa vá caindo em esquecimento na medida em que esse conhecimento não é utilizado. Contudo em se tratando de aprendizagem significativa, a reaprendizagem é possível e relativamente rápida. Caso o esquecimento daquilo que se aprendeu seja total é possível que tenha havido uma aprendizagem mecânica e não significativa (MOREIRA, 2012, p. 32).

Vale destacar que as aprendizagens mecânica e significativa não estão em oposição. Trata-se de um percurso no qual a aprendizagem mecânica desde que bem mediada, pode ao longo do processo, se tornar significativa (MOREIRA, 2012, p. 40). A Figura 02 a seguir mostra a passagem de uma aprendizagem mecânica para uma aprendizagem significativa.

Figura 2 - Passagem da aprendizagem mecânica para aprendizagem significativa.



Fonte: Adaptado de Moreira 2012

A Figura 02 traz de forma bastante insistente a questão da atribuição de significado. Isso porque, para Moreira (2011, p 130) aprender significativamente implica sempre em atribuir significados pessoais àquilo que se aprende. Aprender sem a atribuição de significados pessoais, sem relações com o conhecimento preexistente, é aprendizagem mecânica não significativa. A Figura 02 traz ainda de forma implícita a importância do papel do professor em mediar e construir situações de aprendizagem na qual o aprendiz conseguirá passar da aprendizagem mecânica para a significativa. Esse papel do professor fica mais explícito quando Moreira (2008, p.07) diz que “[...] generalizando, pode-se dizer que no ensino, presencial ou a distância, o professor atua como mediador para facilitar ao aluno a internalização de instrumentos e signos de determinado corpo de conhecimentos.” Para Moreira (2008a) é papel do professor verificar quais são os conhecimentos prévios dos estudantes e fazer uma “ponte” entre aquilo que o estudante já sabe e o que ele precisa saber para aprender significativamente o conteúdo da aula.

Moreira não se restringiu em sua obra a falar de aprendizagem significativa de forma pontual sem fazer relação com o panorama educacional em que vivemos. Em seu artigo “Aprendizagem significativa subversiva” (Moreira, 2006) o autor busca fazer relações do seu

principal objeto de estudo (aprendizagem significativa) com questões de cunho mais geral. Nesse artigo por exemplo, o autor diz que a educação deveria objetivar a preparação de cidadãos inquisitivos, flexíveis, inovadores, tolerantes e liberais que fossem capazes de enfrentar a incerteza e a ambiguidade sem se perder e que construíssem novos e viáveis significados para encarar as ameaçadoras mudanças ambientais (MOREIRA, 2006, p. 16)

Para Moreira (2006, p. 17) a educação ainda se ocupa de ensinar respostas certas, ainda se transmite um conhecimento acabado que não permite o questionamento. Moreira ainda chama a atenção que o discurso na educação pode ser outro, mais moderno e inovador, mas que a prática continua não fomentando o “aprender a aprender”. Moreira afirma ainda que deveríamos estar fomentando a autoria discente, a produção do conhecimento pelo próprio estudante pois na aprendizagem significativa o estudante nunca é passivo.

Nesse artigo já mencionado (Moreira, 2006) o autor traz oito princípios que podem facilitar a aprendizagem significativa. Lembrando sempre que esses princípios não são receitas, mas que devem ser levados em consideração se quisermos promover a aprendizagem significativa. Os princípios levantados por Moreira (2006) são:

Princípio da interação social e do questionamento: A interação social é indispensável para um episódio de aprendizagem significativa. Tal episódio ocorre quando professor e estudante compartilham o significado de um determinado assunto e esse compartilhamento ocorre quando professor e estudante trocam perguntas e respostas de forma horizontal (não hierárquica) até que compartilhem o mesmo significado (ou muito parecido) sobre um determinado assunto (MOREIRA, 2006, p.19). É importante que o professor faça esse papel de mediação até que o significado atribuído pelo estudante seja aquele aceito pela comunidade de estudiosos da área.

Princípio da não adoção do livro texto: Aqui não se trata em refutar o uso de livros didáticos, mas sim de não utilizar apenas um livro como fonte de consulta por parte dos estudantes. Em livros didáticos o conhecimento costuma estar acabado, sem qualquer possibilidade de contestação. Com uma sociedade cada vez mais flexível e dinâmica, é importante que os estudantes saibam que o conhecimento está em constante atualização e que são múltiplas as formas e meios de pesquisa. A utilização de diversas fontes de pesquisa no processo de ensino e aprendizagem facilita então a consumação de um episódio de aprendizagem significativo (MOREIRA, 2006. p. 20).

Princípio do aprendiz como perceptor/representador: Para que se consume episódios de aprendizagem significativa é necessário que os estudantes saiam do papel exclusivo de receptores de informações, de forma passiva. A aprendizagem significativa só pode ser facilitada se o estudante for capaz de expressar seus próprios significados sobre os assuntos trabalhados em sala de aula (MOREIRA, 2006, p. 22).

Princípio do conhecimento como linguagem: Aprender um conteúdo de maneira significativa é aprender sua linguagem. Aprender de maneira significativa é perceber essa linguagem como uma nova forma de ver o mundo (MOREIRA, 2006, p.22).

Princípio da consciência semântica: O significado está nas pessoas, não nas palavras. Sejam quais forem os significados que tenham as palavras, eles foram atribuídos a elas pelas pessoas. Contudo, as pessoas não podem dar às palavras significados que estejam além de sua experiência. Quando o aprendiz não tem condições, ou não quer atribuir significado às palavras, a aprendizagem é mecânica, não significativa (MOREIRA, 2006, p. 23 e 24).

Princípio da aprendizagem pelo erro: Nas escolas e nas universidades vivemos a cultura da punição do erro. No entanto o conhecimento humano é limitado e construído pela superação do erro. Deveríamos fomentar uma cultura na qual através do erro e com a mediação do professor, o conhecimento fosse construído de forma colaborativa. Deveríamos encarar o erro como algo natural e aprendendo através de sua superação (MOREIRA, 2006, p. 24 e 25).

Princípio da desaprendizagem: Sabemos que a interação entre o conhecimento novo e o conhecimento prévio é fundamental para que ocorra a aprendizagem significativa. No entanto, em algumas situações o conhecimento prévio nos impede de conhecer algo novo, sendo assim necessária a desaprendizagem. Parece uma ideia estranha, mas imaginemos a situação da Física Quântica. Muitos alunos não conseguem aprender Física Quântica pois não conseguem desaprender dos conceitos da Física Clássica. Desaprender não está sendo utilizado como apagar da memória, mas sim de não estar presos a certos conhecimentos prévios que não são úteis àquela situação (MOREIRA, 2006, p. 25 e 26).

Princípio da incerteza do conhecimento: O conhecimento está em constante transformação. Ideias e conceitos que eram consideradas corretas no passado, com o avançar do conhecimento científico se mostram equivocadas. Para aprender de forma significativa é preciso abandonar a ideia de um conhecimento acabado, rígido, sem possibilidade de questionamento e partimos do

pressuposto de que todo conhecimento é questionável e passível de contestação (MOREIRA, 2006, p. 26 e 27).

Trouxemos aqui alguns elementos para o entendimento da abordagem CCS, desde as principais autoras que trabalham com essa abordagem, Elisa, Tomoe Moriya Schlünzen e Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos, passando por José Armando Valente, Seymour Papert e Pedro Demo que falam sobre a importância da construção do conhecimento pelo próprio estudante partindo do seu contexto até Marco Antônio Moreira que mostra como esses elementos trazidos por esses autores podem culminar em uma aprendizagem significativa.

Uma vez que se busca um novo paradigma educacional que rompa com o instrucionismo, procuraremos agora fazer um panorama dos pressupostos da Pedagogia de Projetos como forma de fomentar a utilização do construcionismo e da abordagem CCS. Primeiramente faz-se necessário deixar claro que quando falamos de “Pedagogia de Projetos” ou “Trabalhos por Projetos” não está se falando de nenhum tipo de metodologia específica ou um conjunto de técnicas a serem aplicadas em sala de aula. Estamos falando de princípios gerais para uma nova visão de como pensar o processo educacional.

O paradigma do instrucionismo, no qual o currículo é dividido em disciplinas é o resultado de uma fragmentação do saber que se estabeleceu ao longo dos anos na maioria dos modelos educacionais. Contudo, com o avanço de estudos, teorias e hipóteses na área da educação, essa compartimentalização passou a ser contestada. Surge então um debate que se prolonga até os dias atuais, qual seja, manter o ensino compartimentalizando favorecendo à especialização dos estudantes, ou trabalhar de forma mais globalizada, favorecendo a interdisciplinaridade? (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017, p. 44).

Frente a um ensino compartimentalizado, surge então como resposta o trabalho com projetos. O trabalho com projetos é uma resposta, que não se quer nem única, perfeita e nem definitiva, ao ensino fragmentado. Nele, os conteúdos disciplinares só fazem sentido se tiverem relação entre si e servirem como forma de se resolver um problema. É também uma forma de trabalho que permite o professor refletir sobre sua prática e então melhorá-la (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017, p. 61).

O trabalho com projetos, ou Pedagogia de Projetos, contudo, não é novo na educação e sua origem nos remete a segunda metade do século XVIII, com os educadores John Dewey e William Kilpatrick (KELLER-FRANCO; MASETTO, 2018) e por isso a importância de situar essa forma

de trabalho nesse estudo. Dewey (1979a) já denunciava o estado de compartimentalização do ensino frente ao grande número de matérias colocadas na escola, de forma desconexa e desprendida da realidade.

Além de John Dewey e Kilpatrick (que residiam nos Estados Unidos) ao movimento que chamamos hoje de “Pedagogia de Projetos” teve contribuições importantes de educadores e pesquisadores europeus, como Montessori, Decroly, Claparede, Ferrière e outros (SILVA; SANTOS, 2020).

No Brasil, a Pedagogia de Projetos, foi introduzida pelo movimento Escola Nova, já citado nesse trabalho, por educadores como Lourenço Filho, Fernando Azevedo e Anísio Teixeira que estavam fortemente influenciados pelas ideias de John Dewey. Esse movimento estava em oposição à pedagogia tradicional e valorizava a participação dos estudantes no processo de aprendizagem, o papel de mediador do professor, o trabalho colaborativo, entre outros valores (BEVILAQUA, 2014).

Para Hernández (1998) em uma primeira versão, o trabalho com projetos caracterizava-se pela ideia a partir de uma situação problemática, vincular a aprendizagem ao mundo exterior e dessa forma oferecer uma alternativa à compartimentalização dos conteúdos.

Essa forma de trabalho menos compartimentalizada e mais global, perdeu no entanto boa parte de sua influência na década de 1950. Isso porque, segundo Hernández (1998) a racionalidade tecnológica que se tornou predominante após o final da Segunda Guerra, fez com que o interesse pelo trabalho com projetos se arrefecesse.

Em meados de 1990 a metodologia de projetos volta a ser valorizada pois coincidem com propostas que levam o estudante a pensar criticamente, e dar significado às informações recebidas de forma que possa aplica-la para a resolução de um problema. Para Behrens (2006) a pedagogia de projetos representa uma pedagogia crítica, reflexiva e problematizadora.

Hernández e Ventura (2017) argumentam que frente ao grande número de informações facilmente disponíveis aos estudantes e a impossibilidade de se conhecer todo o conhecimento acumulado ao longo de toda história da humanidade, há então a necessidade de aprender como se relaciona o que se conhece, e a estabelecer sua vinculação com o que o aluno pode chegar a conhecer. Para Hernández e Ventura (2017, p. 59):

Essa modalidade de articulação dos conhecimentos e aprendizagem, que implica considerar que tais conhecimentos não se ordenam para a sua compreensão de uma forma rígida, nem em função de algumas referências disciplinares preestabelecidas ou de uma homogeneização dos alunos. A função do projeto é favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação, e 2) a relação entre diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio.

Hernández e Ventura (2017) chamam atenção para o risco de o trabalho por projetos serem escolhidas sem a devida reflexão e criticidade. Para os autores toda generalização escolar é perigosa pois cada contexto é marcado por fatos e circunstâncias que o fazem ser singular, sem trabalhar com modelos prontos. Aquilo que acontece nas escolas, as situações e interações produzidas no cotidiano não podem em hipótese alguma ser comprada com situações de laboratório, na qual ocorrem com facilidade a reprodução de situações. Por isso ao se optar pela utilização de projetos, essa escolha deve ser feita de forma crítica e reflexivas.

Para Behrens (2006) o professor e/ou escola que optar pelo trabalho com projetos deve ter clareza que tal metodologia pressupõe atividade educativa com o objetivo de levar à construção e sistematização do conhecimento de forma autônoma e crítica. Segundo Behrens o projeto tem a finalidade de (2006, p.35):

[...] circunscrever a visão do todo envolvendo o processo de investigação decorrente da problematização. Esta metodologia precisa enfatizar a necessidade da proposição da atitude transdisciplinar. Afinal, o projeto tem a função de canalizar energias para investigar possíveis respostas para um determinado problema e esse problema não está isolado em uma única visão e nem em uma única disciplina.

É importante ressaltar que no trabalho com projeto, entende-se que o professor não é mais o foco do processo educacional e sim o estudante. Por isso passamos não mais a falar somente de ensino (professor) mas também aprendizagem (estudante). Hernández e Ventura (2017) reforçam essa ideia quando dizem que no trabalho com projetos, o professor e/ou o livro texto deixam de ser os detentores únicos do conhecimento. Para se elaborar e resolver um projeto é preciso levar em consideração o que cada estudante já sabe sobre o tema e como ele relaciona o que já sabe dentro

e forma da escola. Evita-se assim a padronização e homogeneização das fontes de informações e valoriza-se a troca de conhecimentos entre os estudantes.

Nesse sentido, ao falar da metodologia de projetos, Behrens (2006, p. 38), afirma que:

A Metodologia de Projetos deve considerar processos pedagógicos que envolvam a responsabilidade, o respeito, a igualdade, a autodireção, a autonomia, a proposição de soluções múltiplas, o pensamento independente, enfim, a vivência da democracia em ações, atos e atitudes que levem à aprendizagem. Assim, com essa visão democrática, a Metodologia de Projetos pode incentivar a habilidade de escolher, de valorizar a si mesmo e ao grupo, de conviver em situações de consenso, de aceitar e analisar com respeito os posicionamentos de outras pessoas, de construir processos de autoconfiança que permitam atuar com competência e independência.

A Pedagogia de Projetos prevê ainda que os conteúdos não sejam trabalhados como um fim em si próprio, mas que sejam utilizados para se resolver situações reais do cotidiano, relacionado conteúdos para se chegar em uma solução. Hernández e Ventura (2017, p.48) enfatizam que a psicologia cognitiva já nos possibilita afirmar que o estudante aprende mais não quando memoriza uma grande quantidade de conteúdos, mas quando sabe relacionar esses conteúdos, mesmo que em menor quantidade, uns com os outros, daí a importância em se trabalhar com projetos que favoreçam à interdisciplinaridade.

Zabala (2002, p. 205) argumenta ainda que na Pedagogia de Projetos “[...] vincula as atividades escolares à vida real, tentando que se pareçam com ela o máximo possível. Dá-se importância aos impulsos das ações, das intenções e aos propósitos e à finalidade da ação. Hernández e Ventura (2017, p. 35) reforçam essa ideia ao afirmarem que no trabalho com projetos “[...] o professor deve estabelecer que não é tão importante a informação que se estuda, mas sim o problema que o aluno terá de resolver a partir dela.”

Zabala (2002, p. 205) ainda vai dizer que o trabalho com projetos:

Favorece a concepção de realidade como um fato problemático que é preciso resolver e responde ao princípio de integração e de totalidade, e que leva ao ensino globalizado, isto é, não existem cadeiras isoladas, porque os projetos incluem todos os aspectos da aprendizagem: leitura, escrita, cálculo, expressão gráfica, etc.

Como já ressaltado aqui, quando falamos em trabalhos com projetos não estamos lidando com nenhuma metodologia específica, com um certo “passo a passo”, mas sim com princípios gerais, algum deles já citados aqui como autonomia dos estudantes, interdisciplinaridade e aplicação do conhecimento para a resolução de problemas reais. Reforçando essa visão, Hernández (1998, p. 68) elenca alguns princípios norteadores:

a) Interesse do aluno, ainda que seja fundamental, não basta, se não se define que tipo de objetivo a atividade contém; b) Atividade deve ter algum valor intrínseco. O que quer dizer que devem ser excluídas as atividades meramente triviais, as que não tem outra consequência do que o prazer imediato que produz sua execução; c) A terceira condição é que, no curso de seu desenvolvimento, um projeto apresente problemas que despertem nova curiosidade, criem uma demanda de informação e a necessidade de continuar aprendendo; d) por último, deve-se lavar em conta que, para a execução de um projeto, deve-se contar com uma considerável margem de tempo.

Santos (2007) resalta que no trabalho com projetos o que se quer não é renegar os conteúdos, mas que esses sejam trabalhados de forma significativa, construindo o conhecimento de forma colaborativa, em grupos, com estudantes trocando experiências entre si e com o professor valorizando os conhecimentos trazidos pelos estudantes, formalizando os conteúdos, atuando como um mediador. Essa visão é compartilhada por Hernández (1998, p. 88-89) quando diz que:

Aproveitar a experiência social dos educandos para discutir aspectos da realidade é possibilitar o confronto entre as suas próprias visões de mundo, com outras visões de mundo, efetuar trocas de experiências entre o grupo, fazer análise de suas concepções sob outros pontos de vista, provocando, assim, o questionamento de suas próprias ideias e atitudes. É uma maneira de desafiar-los a atuarem como sujeitos ativos de sua aprendizagem.

Parece claro nesse momento que a abordagem CCS está em consonância com os princípios da Pedagogia de Projetos, por isso a importância em se dar ênfase nesses dois assuntos que foram na prática utilizados de forma conjunta nessa tese. Uma vez que tanto a abordagem CCS quanto a Pedagogia de Projetos tratam de princípios norteadores, buscar-se-á no próximo tópico falar de algumas metodologias ativas de aprendizagem e estratégias /que se utilizam desses princípios.

2.3 AS METODOLOGIAS ATIVAS E APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

A abordagem CCS, como o próprio nome diz, trata-se de uma abordagem e não de uma técnica ou metodologia específica. Para aplica-la, nos utilizamos de algumas metodologias ativas. Daí a importância de se trazer esse tema. O uso de metodologias ativas para buscar melhoras na aprendizagem dos estudantes tem sido uma alternativa frente ao ensino tradicional, descrito por Freire (2006) como ensino bancário, no qual o aluno é agente passivo do processo e apenas recebe informações, ou como escreveu Freire, as informações são depositadas. Não podemos mais trabalhar em uma perspectiva em que os estudantes sejam agentes passivos do processo formativo e que os conteúdos não façam parte do contexto dos estudantes e não levem ao desenvolvimento de competências.

Procurando definir o que são metodologias ativas de aprendizagem, Bacich e Moran (2018) defendem que as metodologias ativas englobem uma concepção de educação que consideram a participação efetiva dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, não só na reprodução de conteúdos mas na construção de conhecimentos, valorizando diferentes formas de expressão e autoria dos estudantes e proporcionando experiências nas quais os estudantes podem aprender em seu próprio ritmo, tempo e estilo. Para Moran (2018, p.03) essa forma de concepção de educação na qual o estudante irá aprender de forma significativa, requer espaços de prática frequentes, ou seja, o aprender fazendo e de ambientes que proporcionem diferentes oportunidades de aprendizagem.

Já para Daros (2018, p.12) as metodologias ativas de aprendizagem são aquelas capazes de conferir autonomia e reflexão aos estudantes, proporcionando-lhes competências cognitivas que os auxiliem com resolução de problemas e conflitos no campo profissional e também competências sócio afetivas que concorram para a produção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Na mesma obra e seguindo a mesma linha, Camargo (2018, p.16) defende que as metodologias ativas de aprendizagem estejam alicerçadas na autonomia e no protagonismo dos estudantes. O autor ainda traz diversos estudos quantitativos da neurociência evidenciando o ganho de aprendizagem dos estudantes quando participam de aulas com metodologias ativas em comparação com estudantes que apenas assistiam de forma passiva aulas nos modelos tradicionais (CAMARGO, 2018, p. 14 - 17).

Para Valente (2018, p. 27) as metodologias ativas colocam o estudante no foco do processo de ensino e aprendizagem através da aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas, contrastando com o modelo tradicional, que é focado no próprio professor que transmite as informações aos estudantes. Valente diz que (2018, p.28):

Assim, as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimento sobre conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber *feedback*, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais.

Valente (2017, p 463) defende ainda que para uma metodologia se caracterizar como ativa, esta deve aplicar práticas pedagógicas que envolvam e engajem os estudantes na resolução de problemas do mundo real de forma que possam exercer protagonismo em sua aprendizagem. No mesmo artigo o autor argumenta que as metodologias ativas são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de aprendizagem nas quais os estudantes passam a ter um comportamento ativo, realizando atividades nas quais possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção do conhecimento (VALENTE, 2017. p. 464).

Em um estudo publicado por Masetto (2018, p. 653) o autor elenca algumas características que auxiliam na compreensão da concepção das metodologias ativas de aprendizagem. Para ele essas metodologias:

- aparecem como estratégias para desenvolver autonomia e protagonismo dos estudantes;
- fomentam processos de aprendizagem individual e colaborativa;
- podem ser utilizadas para diferentes objetivos e em contextos diversos;
- necessitam da mediação do professor para que ocorram de forma efetiva.
- Permitem ação e trabalho em diferentes espaços de aprendizagem (presenciais, virtuais, formais e não formais).
- produzem resultados concretos de aprendizagem como textos, projetos, resolução de problemas, debates, atuação social, etc.

Assim como outros autores, Masetto (2018, p.659) defende a ideia de que devemos utilizar as metodologias ativas como forma de desenvolver o protagonismo dos estudantes. Diz o autor que os jovens prezam demais por sua autonomia e proatividade e não obstante, o atual sistema escolar o coloca como um ser passivo, sem ser consultado sobre os caminhos que serão trilhados. Os jovens, insiste o autor, não estão satisfeitos em estudar um conteúdo apenas porque aquilo faz parte do currículo. Eles desejam descobrir a relevância daquele conteúdo em sua vida, em seu cotidiano, em sua atuação profissional.

Masetto (2018, p.666) destaca ainda que o uso de metodologias ativas deve estar totalmente alinhado com os objetivos de aprendizagem propostos pelo professor. Essa é uma crítica importante que se tem feito às metodologias ativas, uma vez que no risco de se tornar um modismo, muitos professores a utilizam apenas por utilizar, sem refletir sobre o seu uso e o que se quer alcançar com ela. Por isso diversos autores destacam esse ponto que consideram crucial, o alinhamento das metodologias ativas com os objetivos de aprendizagem (BACICH; TANZI; TREVISANI, 2015; BACICH; MORAN 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; DEBALD, 2020; BACICH; 2021)

Estudos como o de Paiva *et al.* mostram através de uma revisão integrativa que as metodologias ativas sempre estão associadas como algo positivo, mas sua utilização ainda é tímida na educação básica e no ensino profissionalizante. O estudo traz ainda que não existe consenso absoluto sobre as formas de operacionalização das metodologias ativas e que elas constituem bases teórico-críticas congruentes, mas não absolutas. O mesmo estudo mostra que o trabalho em equipes é algo considerado importante quando se fala em metodologias ativas pois proporciona o levantamento de diferentes olhares sobre um mesmo fenômeno, passando a compreender a importância da interdisciplinaridade.

2.3.1 Tipos de metodologias e estratégias ativas

As metodologias ativas envolvem uma variedade de formas diferentes de conduzir uma sala de aula que vão desde aulas expositivas interativas, até métodos mais elaborados como Aprendizagem Baseada em Equipes, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Aprendizagem por Pares, estratégias de Ensino Híbrido (Aula Invertida,

Rotação por Estações e Laboratório Rotacional), uso de jogos, simulações, gamificação e tantas outras. Faremos aqui uma passagem breve pelas estratégias de ensino híbrido e da aprendizagem baseada em projetos que foram juntamente com a abordagem CCS as principais estratégias utilizadas nesse trabalho.

2.3.1.1 A educação híbrida e suas estratégias

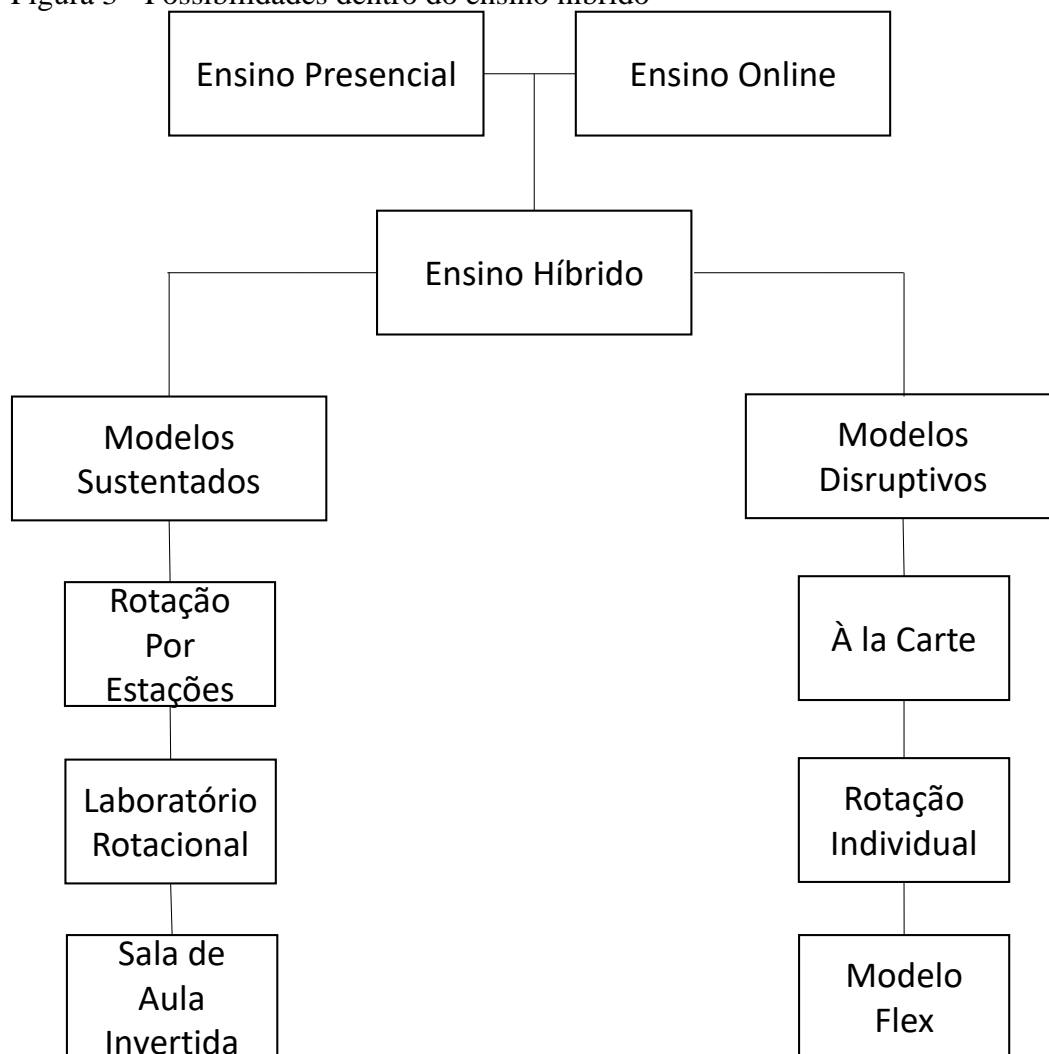
A expressão “ensino híbrido”² tem sido utilizada com diferentes significados, a depender do contexto em que ela aparece. No Brasil, a expressão ganhou força entre as universidades particulares. Nesse universo, entende-se ensino híbrido como cursos que possuem sua carga horária dividida entre disciplinas presenciais e não presenciais. No entanto, a expressão tem um significado mais amplo.

O ensino híbrido, conforme preconizado por Horn (2015), propõe diversidade de atividades, mesclando momentos presenciais e *on-line*, de forma a buscar a personalização do processo de ensino e aprendizagem. Não podemos confundir personalização com individualização. O que se busca no ensino híbrido não é o desenvolvimento de atividades individuais, ou seja, uma atividade para cada estudante, mas sim o desenvolvimento de estratégias diversas que potencializem as competências de cada estudante e que eles possam realizar essas atividades em seu próprio ritmo, caracterizando a personalização.

Há várias possibilidades de educação híbrida que já foram descritas por diferentes autores, como Bacich, Tanzi e Trevisani, (2015) e Moran (2015). No entanto, para aqueles que têm um contato inicial com o tema, é importante que essas possibilidades sejam resgatadas. A Figura 3 a seguir mostra-nos as possibilidades de implementação do ensino híbrido:

² Esse autor prefere o termo “educação híbrida” em vez de “ensino híbrido” uma vez que a primeira representa um processo mais dialógico e horizontal entre estudantes e professores e a segunda um processo de ensino verticalizado. Contudo, respeitar-se-á boa parte da literatura escrita que utiliza o termo “ensino híbrido”.

Figura 3 - Possibilidades dentro do ensino híbrido



Fonte: Adaptado de Bacich, Tanzi e Trevisiani (2015).

Um primeiro comentário importante a ser feito é sobre a diferença entre modelos disruptivos e sustentados. O primeiro, como o próprio nome sugere, rompe com a estrutura curricular vigente e não é possível implementá-lo sem uma mudança radical na concepção de escola atual. Nos modelos disruptivos não existe mais um currículo pautado em disciplinas, mas sim em estratégias e atividades realizadas de forma totalmente integrada. O conceito de série também passa a ser bastante flexível, de forma que estudantes de idades diferentes realizam atividades e projetos de forma conjunta. Um exemplo de utilização desse modelo é a rede de escola *Summit*, nos Estados Unidos. Na experiência dessas escolas, os estudantes possuem atividades a serem cumpridas durante um dia, semana ou bimestre. Não há mais espaço para disciplinas. O professor deixa de ser

expositor / palestrante a passa a ser um facilitador, mediador, curador (BACICH; TANZI; TREVISANI, 2015, p. 53).

Os modelos sustentados referem-se àqueles que podem ser feitos dentro de uma estrutura curricular, ou seja, é sustentado por um modelo já vigente. As variações são realizadas de acordo com as regras do jogo, sem a necessidade de uma mudança de paradigma na filosofia escolar. Disciplinas e séries continuam a existir e o que se busca é propor atividades diversas dentro desse sistema, com o intuito de alcançar a personalização do processo de ensino e aprendizagem. No modelo sustentado temos a possibilidade da Sala de Aula Invertida, do Laboratório Rotacional e da Rotação por Estações (BACICH; TANZI; TREVISANI, 2015, p.54).

No livro “A sala de aula invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem”³, os autores Bergamann e Sams (2016) descrevem como essa metodologia surgiu de forma intuitiva, para depois ser melhor sistematizada. Os autores, à época professores de ensino médio nos Estados Unidos, começaram a gravar suas aulas para que estudantes que participavam de competições nos mais diversos esportes não fossem prejudicados e pudessem assistir à aula a qualquer momento, mesmo quando estavam em viagem, participando das competições. Com isso, eles perceberam que poderiam pedir que, não somente os estudantes atletas, mas todos que cursavam suas disciplinas, assistissem à suas aulas de forma remota, preferencialmente de maneira prévia antes de ir até a escola.

No espaço físico da sala de aula, trabalhavam-se questões mais complexas, como a resolução de problemas e a elaboração de projetos. Exatamente o contrário daquilo que costumamos fazer, especialmente no ensino de Ciências Exatas e da Natureza. Muitas vezes palestramos ao estudante em sala de aula e damos-lhes tarefas para serem realizadas fora do ambiente escolar. No momento de resolução dessas tarefas, ocasião em que surgem as dúvidas, o estudante está sozinho, sem a presença do professor. O que se busca fazer com a aula invertida é exatamente o contrário. Este modelo é considerado uma porta de entrada para o ensino híbrido. Sua vantagem é que os estudantes podem assistir à exposição do professor cada um a seu tempo, assistindo até mesmo mais de uma vez, pausando e voltando o vídeo quando há dúvidas. Em sala

³ Aqui é importante ressaltar que embora esse seja o título do livro, é consenso entre estudiosos da área de educação que a aula invertida não se caracteriza como uma metodologia ativa. É apenas uma estratégia que pode ser utilizada tanto de forma ativa como também instrucionista. Por isso, não estamos utilizando a aula invertida como uma metodologia ativa mas apenas como uma estratégia inserida em um contexto maior.

de aula o professor desenvolve um papel de mediador, auxiliando em projetos e em dúvidas mais complexas. É um modelo que contribui para a personalização da aprendizagem.

Na Rotação por Estações, explicada por Bacich, Tanzi e Trevisani, 2015, p. 54-55) as tarefas são organizadas em diferentes cenários (estações) com os estudantes organizados em grupo. O professor que deseja utilizar esta metodologia deve se atentar aos seguintes pontos:

- O número de grupos dependerá do número de estações criadas e do número de estudantes na sala. Os critérios de formação dos grupos deverão ser definidos pelo professor, sempre tendo a clareza de quais objetivos deseja alcançar.
- As estações devem ser criadas com um objetivo bastante específico. É ideal que se deixe uma orientação do que precisa ser feito em cada estação, como um problema a ser resolvido ou um tema a ser pesquisado.
- Não há um número de estações que seja certo ou errado. O professor, nesse ponto, ao planejar a sua aula e suas estações, pode fazê-lo de forma colaborativa com os estudantes, solicitando a eles que façam sugestões de atividades dentro do tema trabalhado.
- As estações devem estar interligadas por uma temática geral, mas é importante que a atividade executada em cada estação seja independente das demais, pois cada grupo começa em uma estação: se a “estação B” for dependente da “estação A”, o grupo que iniciar na estação B não conseguirá realizar a atividade.
- O professor deve definir o tempo para a realização da tarefa nas estações. Essa definição ocorrerá de acordo com a complexidade das estações e do tempo de aula disponível pelo professor. No planejamento, é importante que o professor considere que a tarefa proposta em cada estação deve ter um tempo de execução parecido, já que, após o tempo definido pelo professor, os estudantes “rodam” pela sala, trocando de estação. Então, se o professor define que o tempo que os alunos terão para resolver cada estação é de 20 minutos, mas na estação A o grupo consegue resolvê-la em cinco, os estudantes que estiverem nessa estação ficarão 15 minutos ociosos.
- Para se caracterizar como um modelo dentro do ensino híbrido, pelo menos uma estação deverá, necessariamente, utilizar ferramentas *on-line* para a sua resolução.

Esta estratégia de aula instiga os estudantes, pois trabalha com cenários diferentes, tornando a aula desafiadora. Além disso, confere dinamismo à aula, uma vez que, de tempo em tempo, o estudante precisa andar pela sala e focar em uma nova tarefa dentro de um novo cenário (BACICH; TANZI; TREVISANI, 2015, p. 55).

2.3.1.2 A Aprendizagem Baseada em Projetos

A metodologia ativa central utilizada nesse trabalho foi a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Como principal referencial nesse assunto, utilizamos William Bender, que em um de seus livros traz uma proposta detalhada sobre como elaborar projetos em escolas, suas principais etapas, dificuldades enfrentadas e benefícios do método (BENDER, 2014). Para Bender (2014, p. 09) “[...] a ABP parece muito bem posicionada para se tornar o principal modelo de ensino nesse século, e é recomendável que os educadores sigam essa abordagem de ensino inovadora.” O autor ressalta ainda que a ABP não é nova, mas que tem sido cada vez mais enfatizada à medida que os educadores procuram maneiras de desenvolver habilidades e competências dos estudantes em tecnologias, resolução de problemas e cooperação.

A ABP é uma das formas mais eficazes de envolver estudantes com problemas reais e tem se mostrado uma das melhores prática educacionais da atualidade. A ABP mostra-se um formato de ensino e aprendizagem empolgante e inovador, no qual os estudantes são motivados por problemas do mundo real que muitas vezes irão contribuir para a sua comunidade. Para Bender (2014, p.15):

A ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas. A investigação dos alunos é profundamente integrada à aprendizagem baseada em projetos, e como eles têm, em geral, algum poder de escolha em relação ao projeto do seu grupo e aos métodos para desenvolvê-los, eles tendem a ter uma motivação muito maior para trabalhar de forma diligente na resolução de problemas. De fato, isso resulta em altos níveis de envolvimento com o conteúdo acadêmico relacionado à resolução do problema ou à conclusão do projeto, assim como em níveis mais altos de desempenho acadêmico.

Bender (2014, p. 32) destaca ainda algumas características essenciais que devem estar presentes na utilização da Aprendizagem Baseada em Projetos, sendo elas:

- *Âncora*: Um texto com informações básicas sobre o projeto com vistas a gerar o interesse dos estudantes;

- *Trabalho em equipe:* O autor defende que fomentar o trabalho colaborativo é uma experiência crucial dentro da ABP;
- *Questão motriz:* Deve ser apresentada aos estudantes uma questão norteadora, que instigue o processo de investigação;
- *Feedback e revisão:* A ABP permite que os professores e estudantes exerçam um trabalho constante de trocas, com o professor fazendo o papel de mediador e possibilitando melhorias no trabalho por parte dos estudantes;
- *Investigação e Inovação:* A ABP, desde que bem estruturada, instiga os estudantes a investigarem sobre determinado assunto e proporem soluções para problemas, o que pode levar a um processo de inovação;
- *Oportunidades e reflexão:* Criar oportunidades para a reflexão dos estudantes é aspecto enfatizado por todos os proponentes da ABP;
- *Resultados apresentados publicamente:* É essencial que os projetos elaborados pelos estudantes sejam apresentados ao público para que os estudantes possam mostrar as soluções elaboradas para problemas do mundo real;
- *Voz e escolha dos estudantes:* Os estudantes devem ter voz em relação a alguns aspectos de como o projeto pode ser realizado, além de serem encorajados a fazer escolhas ao longo de sua execução.

Esse último ponto destacado por Bender é de grande importância quando pensamos na ABP. Trabalhar com projetos só faz sentido quando os estudantes participam ativamente do processo de escolha dos temas, etapas a serem desenvolvidas, produtos a serem entregues. Cabe ao professor mediar esse processo e desenvolver atividades estruturadas levando em consideração as escolhas dos estudantes.

Keller-Franco e Masetto (2018, p. 15) ressaltam que a ABP é uma referência pedagógica na qual se trabalha a construção do conhecimento a partir de problematizações, resolução de problemas sociais, profissionais e científicos, o que acaba por valorizar a indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão, além de valorização também de competências conceituais, procedimentais e atitudinais. Ou seja, para o autor, a ABP contribui para a formação integral do ser humano e não aquela compartimentalizada na qual se tem no ensino tradicional.

Em que pese Keller-Franco e Masetto defenderem que a ABP é uma metodologia capaz de causar a inovação no ensino superior, o autor destaca que somente o seu uso não é garantia de uma pedagogia inovadora. Os autores destacam que há seis níveis diferentes de implementação dessa metodologia no ensino superior e um novo paradigma educacional somente é alcançado quando se atinge o último nível. Para Keller-Franco e Masetto (2018, p. 19-20) os níveis pela qual perpassam a implementação da ABP são:

Em um primeiro nível a utilização da ABP ocorre enquanto metodologia. Esse nível independe de aprovação institucional, sendo o professor dentro da sua disciplina capaz de utilizá-la. A prática é utilizada dentro do modelo tradicional e não há inovação curricular. Esse tipo de utilização da ABP traz como vantagem uma participação mais ativa do aluno na construção do conhecimento. Há de se considerar que se diversos professores resolverem utilizá-la em um mesmo semestre, haverá sobrecarga aos estudantes.

Em um segundo nível duas ou mais disciplinas se unem para trabalharem em um projeto comum. Nesse caso professores e disciplinas são chamados a colaborar uns com os outros. Ainda não há mudança organizacional, mas já se percebe uma movimentação na cultura escolar direcionada ao trabalho mais colaborativo. A inovação começa a sair do âmbito individual e um desconforto com o currículo disciplinar começa a ser criado.

No terceiro nível o projeto já ganha um espaço curricular, sendo muitas vezes criada uma disciplina de projetos. É uma mudança curricular, porém ainda simples uma vez que nesse nível o paradigma curricular ainda é o de disciplinas.

No quarto nível o projeto começa a ganhar um espaço maior e ele passa a ser o foco e não os conteúdos das disciplinas. Esses conteúdos são utilizados para fomentar o projeto. O currículo começa a ser pensado de forma a favorecer a utilização da ABP e as disciplinas são escolhidas de forma a fomentar o desenvolvimento de projetos. Essa mudança já ocorre em nível institucional (ou dentro de um curso) pois representa uma mudança curricular significativa pois o projeto é o centro e não mais as disciplinas.

No quinto nível as disciplinas deixam de existir e o currículo passa a ser estruturado por eixos compostos pelos projetos, pelos fundamentos teóricos práticos e pelos conteúdos socioculturais. Os projetos são pensados com problemas retirados e adaptados da realidade e não de forma abstrata. Esse nível contempla duas alterações importantes para desconstrução do

paradigma instrucional vigente: a estrutura curricular disciplinar e o distanciamento do conteúdo desenvolvido com problemas da realidade.

No sexto e último nível está-se diante de um novo paradigma e o currículo se estrutura em torno dos projetos que são organizados sob o guarda-chuva de um grande tema que direciona o foco para o qual deve caminhar a formação dos estudantes em suas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais. Importante ressaltar que a implementação de um currículo por projetos não elimina a existência de conhecimentos disciplinares, mas rompe-se com a compartimentalização do conhecimento e um mesmo conteúdo é utilizado em diferentes contextos no desenvolvimento dos projetos. Em suma, nesse último nível, os projetos não são parte do currículo, ao contrário, o currículo se desenvolve em torno dos projetos.

2.4 O FRACASSO DO MODELO INSTRUCIONISTA DESCRITO POR DEMO E A NECESSIDADE DE MUDANÇA NO ENSINO SUPERIOR

Pedro Demo, que defende veementemente a ideia de que nós, a espécie humana, aprendemos enquanto autores e que o papel do professor há muito tempo não é mais aquele de transmitir informações, mas sim de cuidar da autoria discente (DEMO, 2015). Infelizmente para Demo estamos longe de promover essa mudança, nos preocupando excessivamente em transmitir conteúdo.

Demo (2012) argumenta que escola e universidade tratam de conhecimento que não possuem a menor relevância, que insistem em transmitir conteúdo e que geralmente essa transmissão é a de informação ultrapassada e que não conseguem (escola e universidade) vislumbrar o fato de que o conhecimento é algo rebelde e renovador e não conteúdo disciplinar a ser repassado pela via da cópia. Segundo Demo (2015, p. 39): “[...]predomina na escola e na universidade, de longe, a expectativa de conhecimento acabado, fixo, estável, a ponto de caber apenas repassar, não questionar. O seu cão de guarda é a aula instrucionista, que o copia para ser copiado e, aí, falece.”

Nesse modelo instrucionista, a escola continua falando em cidadania, mas não consegue ir além do discurso pois nem os docentes a conseguem vivenciar por não representarem a energia

viva da intervenção ética e inovadora na realidade, muito menos os alunos a constroem, porque lhes é vedado saber pensar para melhor intervir. O que ocorre na escola é o oposto de intervenção cidadã, mas sim reprodução e subserviência. Ainda hoje, a aula típica na escola é aquela na qual o estudante é colocado a escutar um professor a falar por horas seguidas. O professor por sua vez raramente fala das ideias próprias, mas repassa aquilo que memorizou. O processo se encerra com a memorização do conteúdo que será cobrado na prova (Demo, 2004). A submissão é aperfeiçoada em um modelo que segue basicamente três passos (Demo, 2015, p.53): i) escutar o que o docente repassa; ii) copiar o conteúdo repassado iii) reproduzir o conteúdo na prova.

Para romper com o paradigma instrucionista, Demo (2015) defende a importância da resignificação do papel do professor. Em sua visão, o professor não deve ficar amarrado ao repasse de conteúdo, mas sim ter um papel de mediador, propondo problemas, instigando a busca de soluções e auxiliando o estudante, a ir além daquilo que já é capaz de fazer sozinho para que em seguida, aí sim, faça sem o auxílio do professor. O apoio do professor não pode se tornar dependência pois a ideia é sempre que o estudante construa de forma autônoma.

Como já dito aqui, Pedro Demo defende veementemente a autoria discente no processo escolar. Somos autores por natureza e é assim que aprendemos (DEMO, 2015). Para isso professores devem despertar os estudantes para problemas interessantes à sua volta, incitando a curiosidade natural e partir desses problemas mediar o processo de autoria dos estudantes. Referindo-se a alguns pressupostos para a autoria discente de forma crítica, Demo (2015, p. 75) escreve que:

Conceber tarefas de pensamento crítico para os estudantes trabalharem – é arte docente criar bons problemas para os estudantes enfrentarem, desfazendo assim o ambiente instrucionista: aula é para produzir texto com pesquisa, não para repassar conteúdo. Desenvolver repertório de caminhos para tarefas de pensamento crítico ou, em sentido prático, problematizações do conteúdo curricular, que passam a ser tarefa de cada dia, não aula: i) problemas como desafio de escrita formal; ii) problemas como provocação para escrita exploratória (ensaios); iii) problemas como tarefa para grupos pequenos; iv) problemas como pontapés para discussão em aula; v) problemas como questões para prática das provas; visivelmente, problematizar é arte docente que precisa ser construída e exercitada, em especial porque estamos viciados com aula instrucionista.

Demo (2004a) aponta que nessa concepção de educação que vem sendo mostrada, a responsabilidade do professor aumenta muito, pois deixa de “dar aula” e passa a cuidar da autoria

discente, o que dá mais trabalho, mas ao mesmo tempo é mais satisfatório. Demo (2012) ainda argumenta que o caminho pelo qual seguem a escola e universidade está completamente equivocado pois cuidam apenas do que ele chama de “cemitério do conhecimento”, ou seja, apenas transmitir aquilo que já existe e não se preocupam em criar algo novo.

2.4.1 Um panorama do ensino superior

O ensino superior padece do mal da compartimentalização e do conteudismo. A compartimentalização caracteriza-se pelo conteúdo que se é estudado sendo visto de forma separada, cada assunto em sua disciplina sem que haja interdisciplinaridade. Muitas vezes não ocorre nem mesmo a intradisciplinaridade, ou seja, nem assuntos dentro de uma mesma disciplina se relacionam entre si. O conteudismo está relacionado com a dificuldade do professor em desenvolver competências nos estudantes e assim o conteúdo é trabalhado muitas vezes de forma desconectada com a prática social e profissional.

Ocorre que os problemas em nossa sociedade são cada vez mais complexos e é preciso ter um olhar menos compartimentalizado e mais holístico para entendê-los e resolvê-los. Nesse sentido, Gutiérrez reflete que “a interdisciplinaridade favorece a comunicação entre saberes superando os limites que se podem criar a partir do descontínuo”. (2017, p. 23, tradução nossa). Para o autor, não existem disciplinas absolutamente autônomas, e, portanto, trabalhar de forma interdisciplinar nos ajuda a mostrar aos estudantes que disciplinas não são desconexas umas com as outras. Contudo, trabalhar de forma interdisciplinar, mas manter um modelo majoritariamente conteudista não nos leva a um bom lugar. Somente o conteúdo não é capaz de resolver os problemas que são colocados perante o profissional formado no ensino superior. Sim, o conteúdo é importante, mas é preciso interagir com esse conteúdo, daí a importância de se trabalhar com conteúdos que façam sentido na vida dos estudantes e que desenvolvam competências. Zabala e Arnau (2010, p. 189) definem competências como: “[...] a intervenção eficaz nos diferentes âmbitos da vida por meio de ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, competências atitudinais, procedimentais e conceituais.” Essa fala de Zabala e Arnau escancara que o ensino por competências não visa desenvolver apenas a técnica no estudante, mas sim

desenvolvê-la de forma integral para que aquilo que se aprende sirva para uma ação de forma eficiente e determinada diante de uma situação. Gutiérrez (2017, p. 44) ainda destaca que dominar conceitos não contribui para mudar a realidade e o que se espera de profissionais formados no ensino superior são ações concretas, baseadas nos conceitos, que resolvam problemas.

Esse modelo totalmente compartimentalizado e que não desenvolve competências para a atuação dos estudantes no mundo do trabalho e inteiramente instrucionista é o principal fator para a desistência, evasão e abandono no ensino superior (DEBALD, 2020, p.02). Contudo um número significativo de instituições de ensino superior resiste em promover mudanças na estrutura organizacional e curricular dos cursos que oferecem, uma vez que novas formas de atuação na sala de aula podem causar insegurança (DEBALD, 2020, p. 07).

Constata-se então a insistência de um modelo instrucionista no ensino superior, o que leva à falta de engajamento dos estudantes pois não se sentem participantes ativos do processo de ensino e aprendizagem e porque o modelo não favorece o desenvolvimento de suas competências. Sobre o modelo prioritariamente expositivo utilizado nas universidades Mazur (2015, p. 09) constata que:

[...] o problema é a apresentação tradicional do conteúdo que consiste quase sempre num monólogo diante de uma plateia passiva. Somente professores excepcionais são capazes de manter os estudantes atentos durante toda uma aula expositiva. Mais ainda difícil dar oportunidades adequadas para que os estudantes pensem de forma crítica, usando os argumentos que estão sendo desenvolvidos. Consequentemente as aulas expositivas simplesmente reforçam os sentidos dos estudantes de que o passo mais importante para dominar o conteúdo ensinado está na resolução de problemas.⁴

Assim enquanto existir o modelo tradicional de ensino baseado na exposição unicamente, estudantes e professores desmotivados continuarão sendo produzidos em série (CAMARGO; DAROS, 2018. p. 11). Embora haja exemplos de algumas instituições de ensino superior que tem buscado renovar e inovar seus modelos pedagógicos (Masetto, 2012; Valente, 2014; DebalD, 2020), estudos tem apontado que essa mudança ainda é muito lenta, especialmente em cursos superiores da área de química, que no geral, insistem em transmitir conteúdos (LEITE, 2018).

⁴ O sentido de resolução de problemas expresso por Mazur nesse trecho é aquele de resolução de exercícios mecânicos, as famosas listas de exercícios utilizadas no ensino de ciências exatas. A referência não era a resolução de problemas reais e significativos.

Para Valente (2014, p. 80) o grande desafio que enfrenta o ensino superior é o de possuir salas cada vez mais vazias. No entanto Valente faz essa afirmação não de maneira literal. O que estava querendo dizer é que independentemente do número de estudantes presentes fisicamente na sala de aula, devido ao modelo instrucionista causar desmotivação nos estudantes, quando eles estão presentes estão fazendo outra coisa diferente do que acompanhar a aula. Nas palavras de Tapscott e Williams (2010, p. 18 e 19, tradução nossa):

O modelo atual de pedagogia, que está no coração da universidade moderna, está se tornando obsoleto. Na indústria modelo de produção em massa dos alunos, o professor é transmissor. [...] A aprendizagem baseada em transmissão pode ter sido apropriada para uma economia e geração anteriores, mas cada vez mais está falhando em atender às necessidades para uma nova geração de alunos que estão prestes a entrar na economia global do conhecimento.

Em uma análise sobre as maiores dificuldades que o ensino superior enfrenta para uma mudança de paradigma, Masetto (2018, p. 658) descreve quatro pontos, sendo eles: i) currículo. Para o autor os currículos da graduação são extremamente rígidos e não abrem espaço para uma formação mais interdisciplinar, crítica e reflexiva; ii) Cultura pedagógica dos docentes. O autor argumenta que os professores universitários, em sua grande maioria, ainda entendem que seu papel é apenas o de transmitir aos alunos informações técnicas sobre determinado assunto e depois cobram a reprodução dessas informações, ou seja, ainda estão presos à um modelo intrucionista; iii) Cultura dos alunos que insistem em ir à apenas para tirar notas e passar nas disciplinas e quando problemas sociais, éticos, políticos e outros são trazidos para estudo, isso causa-lhes estranhamento; iv) falta de formação docente que mesmo quando estão abertos à um modo diferente de educar não sabem como fazê-lo.

Diante do panorama exposto alguns autores como Masetto (2012; 2018), Masetto e Zukowsky-Tavares (2015), Keller-Franco e Masetto (2018) e Debald (2020) discutem alguns aspectos de melhoria e inovação no ensino superior. Todos eles defendem de forma veemente o uso de metodologias ativas de aprendizagem como forma de engajamento dos estudantes.

Debald (2020, p. 03) irá defender a ideia de que as instituições de ensino superior precisam passar por três tipos de inovação, quais sejam: i) inovação tecnológica, que corresponde à introdução de técnicas e ferramentas digitais que produzem efeito sobre o processo de ensino e

aprendizagem; ii) inovação curricular, que seria necessária para facilitar a implementação de metodologias ativas, de percursos estudantis diferentes (não somente disciplinas cursadas semestres após semestres); iii) inovação pedagógica, que seria orientada para as práticas docentes, nas relações sociais entre docentes e estudantes que favoreçam processos de aprendizagens mais ativos.

Também no sentido de pensar em caminhos para melhoria dos processos de ensino e aprendizagem no ensino superior brasileiro, Masetto e Zukowsky-Tavares (2015, p.08) também falam em inovação. Compilando o resultado de anos de estudo em seu grupo de pesquisa os autores citam onze elementos que devem estar presentes para inovação no ensino superior:

- 1) projeto pedagógico construído com a participação do professor;
- 2) currículos mais flexíveis que permitam repensar metodologia, disciplinas, conteúdos, avaliação, tempo e espaço;
- 3) fomento a experiências problematizadoras que contemplem o diálogo e a interdisciplinaridade entre distintas áreas do saber;
- 4) mudança do paradigma do ensino para o paradigma da aprendizagem;
- 5) parceria entre estudantes e professores na construção de processos de aprendizagem;
- 6) ênfase no ensino com pesquisa na graduação realçando o processo de investigação;
- 7) emprego de metodologias ativas e participativas com o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação;
- 8) revisão do modelo de avaliação tal qual é feito hoje;
- 9) mudança do papel do professor (de palestrante a mediador);
- 10) formação docente;
- 11) processo de inovação sendo acompanhado por meio de comissões próprias de avaliação.

Posteriormente, Keller-Franco e Masetto (2018) defendem que uma das formas de se alcançar os elementos de inovação que havia defendido anteriormente é através da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), deixando claro, no entanto que apenas o trabalho com projetos não é garantia de que tais indicadores de inovação aconteçam. Masetto (2012, p. 25) já defendia a utilização de projetos como forma de inovação, escrevendo que “O ensino por projetos, o uso de novas tecnologias são formas de colocar todo o estudante universitário como participante de seu processo de aprendizagem [...]”. Masetto (2012, p. 25), conclui que:

Talvez agora possa ficar mais claro o conceito que defendemos de inovação no ensino superior quando afirmamos que não será qualquer alteração casual, moderna ou oportunista que possamos assumir como inovação. Serão alterações relevantes, integradas e coesas, coerentes com novas propostas para o próprio ensino superior que provenham ou das mudanças de nossa sociedade e das novas concepções da universidade profundamente vinculadas a um novo processo de aprendizagem a ser desenvolvido ou de uma nova proposta de trabalhar com o conhecimento em nossos dias.

Feito um panorama do ensino superior brasileiro fica evidente a necessidade de mudança para que os modelos de aprendizagem atendam às necessidades da sociedade do século 21 e vá muito além da simples transmissão de conteúdos. Nesse sentido acredita-se que a utilização de metodologias ativas possa ser um caminho a ser trilhado para a implementação da abordagem CCS e em busca dessa educação mais inovadora.

Ainda para reforçar os pressupostos da abordagem CCS, foi colocado um pouco sobre o trabalho de Pedro Demo, que como mostrado nos parágrafos anteriores, defende radicalmente a ideia de que o papel da escola do professor não é o de oferecer/dar aulas, mas sim de cuidar da autoria discente, com problemas que partam também do contexto dos estudantes. Demo, contudo, não enfatiza o uso de tecnologias digitais, como fazem Valente e Papert.

3. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

Nesse tópico será trazida uma descrição do contexto no qual a pesquisa foi realizada e dos participantes da pesquisa, o embasamento teórico que sustenta a escolha metodológica dessa tese, assim como, seus aspectos éticos, os instrumentos de coleta utilizados e todo o processo de construção e implementação de da abordagem CCS para o desenvolvimento dessa pesquisa.

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

Em se tratando de pesquisa que envolve seres humanos, antes de iniciar a fase de intervenção com os participantes, o projeto passou por apreciação do Comitê de Ética (CEP) da UNESP de Presidente Prudente, sendo apresentado ao comitê e posteriormente aos participantes os documentos necessários para o desenvolvimento do trabalho (autorização da instituição e termos de consentimento, etc.). O projeto foi aprovado e possui o seguinte Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 35206620.6.0000.5402. Somente após a aprovação do comitê de ética é que a pesquisa teve seu início.

3.2 SOBRE O MÉTODO DA PESQUISA

Essa pesquisa se estabelece através da perspectiva filosófica e epistemológica do pragmatismo, juntamente com abordagem CCS, a Pedagogia de Projetos e as metodologias ativas. Dessa forma procurou-se sempre partir do pressuposto de que a ciência e o ensino devam ser desenvolvidos e aplicados em situações reais do nosso cotidiano, proporcionando aos estudantes experiências de aprendizagem e auxiliando a resolver problemas que afligem a sociedade.

Procurando buscar uma coerência com a corrente epistemológica envolvida, esse estudo se deu por meio de uma abordagem qualitativa, na qual tudo que faz parte do contexto pode ser utilizado como elemento para descrever e analisar o objeto de pesquisa (FLICK, 2009). Para Biklen e Bogdan (1994), na abordagem qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, sendo o pesquisador o instrumento principal de coleta desses dados. Ainda segundo os autores, a

investigação qualitativa é sempre descritiva e o pesquisador procura descrever e analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando o tanto quanto possível a forma em que estes foram registrados.

Santos *et al.* (2018) destacam que a pesquisa qualitativa é muitas vezes alvo de críticas sobre sua falta de generalizações e rigor científico, quando comparada à pesquisas quantitativas de caráter positivistas. Os autores ressaltam que é necessário levar em conta que a pesquisa qualitativa é demarcada por um forte fator humanístico, interacional e empático e que aspectos subjetivos devem ser considerados e isso não torna a pesquisa menos rigorosa. Para os autores (SANTOS *et al.*, 2018, p.656):

A pesquisa qualitativa não se baseia em métodos estatísticos para garantir fidedignidade e validade de dados e resultados, mas é possível a utilização de estratégias metodológicas que asseguram transparência, metodicidade e fidelidade às evidências, garantindo o refinamento dos dados produzidos, bem como credibilidade e confiabilidade durante o planejamento e realização dessa metodologia investigativa.

Nesse sentido, Flick (2009) ainda destaca que a pesquisa qualitativa não está interessada em fazer medições padronizados como aquelas realizadas em laboratórios, mas sim abordar o mundo “lá fora” e assim entender, descrever e explicar fenômenos sociais. Sobre esse aspecto, Denzin e Lincoln (2006, p. 17) dizem que:

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo. Essas práticas transformam o mundo em uma série de representações, incluindo as notas de campo, as entrevistas, as conversas, as fotografias, as gravações e os lembretes. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalística e interpretativa para o mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas e eles conferem.

Flick (2009) argumenta que a pesquisa qualitativa deve ter a adequação como princípio norteador. Para o autor as questões sociais são por demais complexas, não sendo possível muitas vezes seguir à risca determinada metodologia para a resolução de um problema, por isso a necessidade de adequação. Sobre a resolução de problemas, o autor destaca que a pesquisa

qualitativa vem se construindo com um caráter de transformação do mundo, onde a intenção com seus estudos é a mudança e a produção de conhecimento em termos práticos e promover solução para problemas concretos. Por isso, diz o autor que “[...] a pesquisa qualitativa é explicitamente política e pretende transformar o mundo com suas práticas.” (FLICK, 2009, p. 22).

A valorização do processo também é algo importante de se destacar na investigação qualitativa sendo o resultado final consequência das etapas realizadas durante o trabalho. Na pesquisa qualitativa, o pesquisador vai constituindo sua abstração a medida em que os dados vão se agrupando. Dessa forma, após planejar, desenvolver e analisar os resultados obtidos com os participantes da pesquisa, uma teoria sobre o que se está sendo estudado começa a se desenvolver (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Ainda sobre a valorização do processo, Flick (2009) alega que ao contrário de pesquisas quantitativas de caráter positivista nas quais muitas vezes hipóteses são propostas para então serem testadas e validadas, na pesquisa qualitativa não é prioridade estabelecer um conceito bem definido daquilo que se estuda e de formular hipóteses no início para depois testá-las. A importância está no processo e os conceitos e/ou hipóteses são construídos e validados durante a pesquisa. O rigor metodológico não está na validação de uma hipótese, mas sim na descrição e análise criteriosa dos resultados. Para Santos *et al.* (2018, p. 656):

Na pesquisa qualitativa, a validação é entendida sob outra perspectiva, enquanto indicação de pesquisa planejada e executada de maneira criteriosa e confiável, na qual os procedimentos metodológicos utilizados e os resultados do estudo são condizentes e consistentes com os objetivos propostos.

Ainda sobre o assunto Gibbs (2009) sustenta que a pesquisa qualitativa busca gerar novas teorias e explicações. E que em vez de começar com algumas teorias e conceitos que devem ser testados a pesquisa qualitativa é uma abordagem na qual esses conceitos são desenvolvidos junto com a coleta de dados, para produzir e justificar possíveis novas generalizações e, assim, criar novos conhecimentos. O autor ainda argumenta que a pesquisa qualitativa está preocupada com a exploração da natureza de um determinado fenômeno e não de comprovar ou refutar hipóteses *a priori*.

Há uma série de classificações possíveis para a pesquisa qualitativa e isso tem sido tema de bastante discussão entre pesquisadores da área (FLICK, 2009). Há um certo anseio no meio acadêmico em se tipificar a pesquisa, ou seja, caracterizá-la em um único tipo e a não aceitação de que uma pesquisa qualitativa possa ter elementos de diferentes correntes metodológicas. Sobre isso, André (2013, p. 96), destaca que a complexidade das pesquisas qualitativas não nos permite tipificar uma pesquisa em uma única categoria e que é normal que elementos de diferentes métodos sejam utilizados. Para ela “[...] o rigor metodológico não é medido pela indicação do tipo de pesquisa, mas por uma descrição clara e detalhada do caminho percorrido e das decisões tomadas pelo pesquisador ao conduzir seu estudo [...]”.

Dessa forma, procurarei colocar aqui elementos metodológicos nos quais essa tese se baseia sem me preocupar em definir a pesquisa como um único método, nem tampouco descrever os diversos tipos de metodologias existentes os quais não serão relevantes para essa tese. Ressalta-se que a preocupação maior será em descrever de forma detalhada o caminho trilhado.

A pesquisa qualitativa pode ser classificada como fundamental e aplicada. Ambas são frequentemente utilizadas no campo da educação, tendo a investigação fundamental o objetivo principal de gerar teorias e aumentar o conhecimento geral sobre um tema enquanto que a aplicada busca resultados que possam ser diretamente utilizados na melhoria da prática pedagógica e programas escolares. Embora muitas vezes conflituosas, esses dois tipos de investigação qualitativa não precisam ser antagônicos e podem muitas vezes se complementarem (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Em relação a importância da pesquisa prática na área de ciências sociais, Vygotsky (*apud* Damiani, 2012, p. 2880) afirma que “[...] a prática estabelece tarefas e serve como juiz supremo da teoria, como seu critério de verdade. Ela dita a forma de construir conceitos e formular leis”.

No caso dessa pesquisa, como um dos objetivos implícitos foi o de promover uma mudança, em um ambiente de ensino superior, essa se caracteriza-se como uma investigação qualitativa aplicada, fundamentada em bases teóricas. Sobre o processo de promover mudança, Bodgan e Biklen (1994, p. 265) afirmam que:

A mudança é uma coisa séria, porque o objetivo é sempre o de melhorar a vida das pessoas. Mas é igualmente complicada porque as crenças, os estilos de vida e o comportamento podem estar em conflito. Os indivíduos que tentam modificar a educação, quer seja numa dada sala de aula ou em todo o sistema educativo, raramente sabem o que pensam as

peças envolvidas no processo. Conseqüentemente, são incapazes de antecipar com precisão a forma como os participantes irão reagir. Caso desejemos que a mudança seja efetiva, temos que compreender a forma como os indivíduos entendem a sua situação, pois são eles que terão que viver com as mudanças.

Ainda segundo Biklen e Bogdan (1994) a pesquisa qualitativa aplicada pode se ramificar em três tipos, a dizer, Investigação avaliativa e decisória, Investigação pedagógica e Investigação-ação. Essa pesquisa se pretende com nuances de Investigação-ação e Investigação pedagógica. No caso da Investigação pedagógica, temos um referencial menos explorado ao longo dos anos e nos pautaremos então principalmente em Biklen e Bogdan (1994). Para os autores, na investigação pedagógica, o pesquisador é alguém inserido na prática escolar (professor, coordenador, diretor) e que pretende utilizar a abordagem qualitativa para melhorar a sua atuação profissional. Nessa pesquisa tive o intuito de colher e analisar informações afim de que como pesquisador pudesse também aprimorar minha prática docente. Dessa forma afirmamos então que essa pesquisa terá elementos de uma Investigação pedagógica.

Ao contrário da Investigação pedagógica, a Investigação-ação possui um grande número de trabalhos na pesquisa qualitativa. Há, contudo, uma heterogeneidade na literatura em pesquisas que se utilizam dessa metodologia, desde mudança de nome, com alguns trabalhos chamando-a de “Investigação-ação”, outros de “Investigação para a ação” e outros tanto ainda de “Pesquisa-ação”. Nem mesmo há a certeza sobre quem inventou essa metodologia, embora muitos autores atribuam a autoria para Kurt Lewin (TRIPP, 2005, p. 445).

Para Barbier (1985) a Investigação-ação tem sempre como meta a transformação da realidade social e a melhoria da vida das pessoas. O autor ressalta ainda que embora se sustente que a origem dessa metodologia se deu com Kurt Lewin, outros tantos pesquisadores atribuem os trabalhos de John Dewey e o movimento da Escola Nova no Brasil como um primeiro tipo de Investigação-ação pelo fato de insistirem bastante no ideal democrático e no compartilhamento do conhecimento científico entre educadores e educandos (BARBIER, 1985, p. 38).

Segundo Biklen e Bogdan (1994), na Investigação-ação os pesquisadores agem como cidadãos que pretendem mudar e influenciar o processo de tomada de decisão e promover mudança social por meio da pesquisa. Na mesma linha, Latorre (2003) se baseia em John Elliott para dizer que a Investigação-ação se caracteriza como um estudo de uma situação social que tem como

objetivo melhorar a qualidade de ação dentro da mesma. Elliott, aliás, é um grande nome da Investigação-ação no campo educacional.

Elliott (2000, p. 5-6) descreve algumas características da Investigação-ação, sendo elas:

1) A Investigação-ação se relaciona com problemas práticos do cotidiano experimentados pelos professores em vez dos problemas teóricos propostos por pesquisadores.

2) O propósito da Investigação-ação é o de produzir a compreensão do professor em problemas que são enfrentados por ele na sala de aula.

3) Na Investigação-ação, até que não se tenha uma compressão mais profunda do problema, qualquer ação de resolução desse é suspensa.

4) Ao propor explicações para o problema a Investigação-ação elabora princípios norteadores sobre o fato em questão e como lidar com ele doravante.

5) A Investigação-ação interpreta o que ocorre do ponto de vista de quem atua e interage com o problema, por exemplo, professores e estudantes e por isso seu caráter mais horizontal.

6) Na Investigação-ação há um esforço em se valorizar as formas de expressão dos problemas de todos aqueles que estão envolvidos, e não somente a linguagem mais formal característica daqueles que normalmente possuem mais tempo formação educacional.

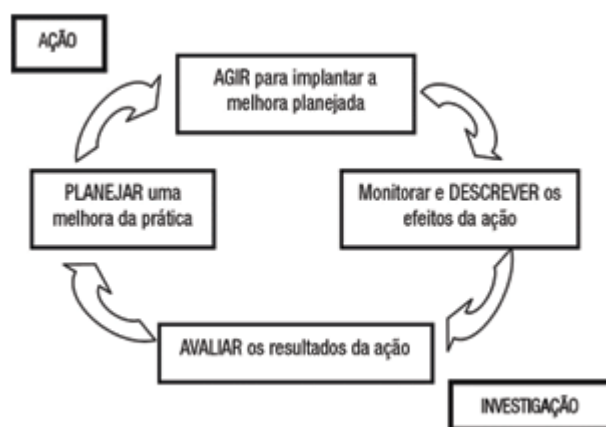
7) Como a Investigação-ação valoriza as formas de expressão e ponto de vista daqueles que estão envolvidos no problema, essa só pode ser feita através do diálogo livre entre o investigador e participantes.

Tanto Elliott (2000) quanto Tripp (2005) chamam a atenção para o caráter cíclico ou espiral da Investigação-ação. Para Elliott (2000, p. 17-18) a Investigação-ação se comporta como uma espiral, na qual a cada encerramento de um “ciclo” é possível ver o problema com novos olhos e continuar o processo de melhora. Para o autor, em uma *primeira etapa* há o processo de esclarecimento e diagnóstico de um problema na prática. Na *segunda etapa* há a formulação de estratégias de ação para resolvê-lo. Em uma *terceira etapa* há a implantação e avaliação das estratégias de ação. Na *quarta etapa* do processo há novamente o esclarecimento e diagnóstico do problema, mas posteriormente às ações realizadas. Esse processo se dá de maneira contínua, caracterizando uma espiral de ação e reflexão. Sobre esse processo em ciclo ou em espiral, Tripp (2005, p. 445) afirma que:

[...] investigação-ação é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais no decorrer do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação.

A Figura 04 mostra um esquema diagrama proposto por Tripp (2005) para exemplificar o caráter cíclico da Investigação-ação.

Figura 4 - Representação em quatro fases do ciclo básico da Investigação-ação.



Fonte: Retirado de Tripp (2005).

Características como promoção e transformação da realidade social (BIKLEN; BOGDAN, 1994; BARBIER, 1985), melhora da qualidade da ação dentro de determinada situação (LATORRE, 2003), resolução de problemas práticos enfrentados por professores (ELLIOTT, 2000), horizontalização das relações entre estudantes e professores para a resolução de problemas (ELLIOTT, 2000), diálogo livre entre professor e estudantes (ELLIOTT, 2000) e um processo contínuo (espiral) de ação e reflexão (ELLIOTT, 2000; TRIPP, 2005) estão presentes nessa pesquisa e por isso então classificaremos também essa pesquisa com nuances de uma Investigação-ação.

Dessa forma, utilizando principalmente Denzin e Lincoln (2006) e Flick (2009) como suporte teórico, afirmamos que essa pesquisa é qualitativa. Biklen e Bodgan (1994), nos dão o respaldo necessário para afirmar que a pesquisa é do tipo aplicada e com elementos da Investigação pedagógica. Já Barbier (1985), Biklen e Bogdan (1994), Elliott (2000), Latorre (2003) e Tripp

(2005) nos dão sustentação para afirmar que essa pesquisa possui nuances de Investigação-ação.

3.3 CONTEXTO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Primeiramente é importante ressaltar que a pesquisa se deu em um contexto de ensino remoto emergencial devido à pandemia de COVID-19. Como forma de atender ao objetivo desse estudo que é: *“Analisar o processo de aplicação e desenvolvimento da abordagem CCS mediante metodologias ativas que promovem a autonomia e protagonismo dos estudantes no ensino de química na educação superior, durante o ensino remoto e emergencial”* a abordagem CCS foi implementada no curso de Bacharelado em Química da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). As atividades da pesquisa ocorreram no segundo semestre do ano de 2020.

A UNOESTE, com sede em Presidente Prudente, conta atualmente com quatro campus, sendo dois deles na cidade de Presidente Prudente, um na cidade de Jaú e outro na cidade de Guarujá, todos no estado de São Paulo. Na cidade de Presidente Prudente, a universidade tem em torno de 12 mil estudantes matriculados. Segundo o projeto político pedagógico da instituição sua visão é “ser reconhecida pela qualidade e excelência de seus serviços”. Ainda segundo o mesmo documento sua missão é (UNOESTE, 2021):

desenvolver a educação num ambiente inovador e crítico-reflexivo, pelo exercício das atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão nas diversas áreas do conhecimento científico, humanístico e tecnológico, contribuindo para a formação de profissionais cidadãos comprometidos com a responsabilidade social e ambiental.

Podemos observar que, ao menos em sua visão e missão explicitada, é um anseio da instituição ser reconhecida pela sua qualidade e fomentar ambientes crítico-reflexivos e inovadores. Esse anseio da instituição possibilitou o desenvolvimento dessa pesquisa conferindo ao pesquisador a liberdade necessária para desenvolver suas atividades.

No curso de Bacharelado em Química a pesquisa foi desenvolvida na disciplina de Cinética Química (CQ), que é oferecida no 5º semestre do curso. Segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) o bacharel formado em química deverá ter (PPC QUÍMICA BACHARELADO, 2013, p. 19):

[...] formação generalista e multidisciplinar fundamentada em sólido conhecimento de Química, que lhe permita atuar em vários setores, a desenvolver o seu senso de responsabilidade que lhe dê condições para uma atuação consciente, utilizar sua criatividade na resolução de problemas, trabalhar com independência, possuir iniciativa e agilidade para aprofundar seus conhecimentos científicos e que possa acompanhar as rápidas mudanças da área em termos de tecnologia e mercado globalizado.

Percebe-se aqui também o anseio em se formar um profissional flexível, com senso de responsabilidade, capaz de utilizar sua criatividade na resolução de problemas, ser independente, pró ativo e atuar em um mundo globalizado. Questiona-se: será que ambientes com aulas predominantemente expositivas são capazes de desenvolver essas características nos estudantes? Temos aqui então mais um elemento que justifica a realização dessa pesquisa no contexto escolhido. Embora o PPC traga a importância em se formar um cidadão crítico-reflexivo, ao analisar o plano de ensino da disciplina de CQ, está colocado que o objetivo da disciplina é de “Transmitir ao aluno conhecimentos necessários para o entendimento dos processos que governam a cinética de uma reação química: suas leis e fatores que possam interferir em tais processos”⁵. Esse objetivo já vem pronto *a priori* pelo curso. Aqui percebe-se uma contradição entre o que se espera do bacharel em química com os objetivos que a disciplina busca alcançar, uma vez que nesse último, nada se fala em profissional criativo, capaz de resolver problemas. Aborda-se apenas aspectos de transmissão de conhecimento.

⁵ Destaca-se que esse objetivo não foi elaborado pelo professor da disciplina e já se encontrava escrito no plano de ensino.

3.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

3.4.1 Estudantes do curso de Química⁶

Pelo fato de o pesquisador ser também o professor da disciplina na qual os estudantes estavam regularmente matriculados tomou-se muito cuidado para não constranger os estudantes caso esses não quisessem participar da pesquisa. Embora o esforço desde o primeiro encontro tenha sido no sentido de construir um ambiente democrático e aberto para opiniões, sabemos que a preocupação com a aprovação e reprovação é algo muito presente em nosso sistema escolar, o que poderia levar os estudantes a analisarem as atividades desenvolvidas de forma coagida, com receio de fazer alguma crítica e serem prejudicados em alguma nota. Não obstante essa não tenha sido nem de longe a postura minha enquanto pesquisador e professor, era um risco de enviesamento da pesquisa. Para reduzir o viés e permitir que os estudantes pudessem opinar e se expressar de forma livre durante a disciplina, o que ficou combinado com ambas as turmas foi que todos os estudantes precisariam realizar as atividades propostas, afinal eram atividades que faziam parte da disciplina, fosse ela um ambiente de pesquisa ou não e que também todos responderiam a perguntas iniciais para que eu, enquanto pesquisador e professor, pudesse conhecê-los melhor, conhecer suas expectativas e sugestões para que a disciplina fosse mais bem elaborada. Essas eram atividades da disciplina que os estudantes fariam durante os encontros, tivesse sendo realizada uma pesquisa ou não. Elaborei um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pedindo autorização para que atividades, trabalhos e questionários realizados durante os encontros fossem publicados na pesquisa, deixando claro que não era obrigatório a autorização e que não haveria nenhum prejuízo para aqueles que não aceitassem a publicação, mas que não teriam nenhum tipo de trabalho extra classe, apenas participariam normalmente dos encontros e os dados ali gerados seriam publicados. Para essa primeira participação todos os estudantes leram e aceitaram o TCLE, que foi disponibilizado pela ferramenta *Google Form*. No entanto, havia ainda as atividades da pesquisa

⁶ Todo o percurso metodológico mostrado nessa tese para estudantes do curso de Química foi também percorrido com estudantes do curso de Ciências Biológicas na disciplina de Química Orgânica. Nessa tese contudo, por questões de objetividade e extensão do trabalho, mostrar-se-á somente os resultados obtidos com estudantes do curso de Química.

que seriam feitas extra aulas, como dois questionários abertos avaliando as atividades desenvolvidas na disciplina e entrevista por pautas. Para a coleta desses dados havia um outro TCLE e apenas os estudantes que aceitassem a participar da pesquisa e assinassem o TCLE ficaram comprometidos em responder em realizar essa etapa da pesquisa.

Feito o esclarecimento, sobre os participantes da disciplina e os participantes da pesquisa, temos que na disciplina de CQ havia uma população de 15 estudantes matriculados. Para a inserção como participante da pesquisa, estabelecemos como critério de inclusão: a) estar matriculado na disciplina e b) aceitar participar da pesquisa após a leitura do TCLE. Excluimos do estudo aqueles estudantes que não participaram de pelo menos 70% das atividades propostas na disciplina. Na disciplina de CQ 14 estudantes aceitaram participar da pesquisa, porém um estudante evadiu do curso durante a disciplina e outros dois não realizaram nem mesmo 50% das atividades propostas, totalizando então uma amostra de 11 estudantes. A Tabela 1 a seguir reúne as informações relativas aos participantes da pesquisa para uma melhor visualização.

Tabela 1 - Participantes da Pesquisa

Disciplina	Matriculados (População)	Aceitaram participar da pesquisa	Foram excluídos durante o estudo	Participaram da pesquisa até o final (Amostra)
Cinética Química	15	14	03	11

Fonte: Próprio autor

É importante destacar que a disciplina de Cinética Química é oferecida no 5º semestre do curso de Química. Por esse motivo eu já conhecia os estudantes pois já havia trabalhado com eles em uma disciplina do terceiro semestre de forma presencial, além de ser uma turma com poucos estudantes.

3.4.2 Docente/Pesquisador.

Por se tratar de uma pesquisa com nuances de Investigação pedagógica, na qual parte do pressuposto que o docente/pesquisador é também um participante da pesquisa pois pretende mudar sua prática pedagógica, me coloco também como participante da pesquisa e minha atuação e

processo de mudança nesse trabalho também estará sob análise. Por isso a importância de descrever um pouco de minha trajetória nos parágrafos a seguir.

3.4.2.1 A DECISÃO DE TORNAR-ME PROFESSOR

É comum encontrarmos em universidades docentes que por um bom tempo nunca imaginavam exercer tal profissão. Isso ocorre porque, como se sabe, não é exigida dos professores de nível superior a graduação em cursos de formação de professores. Portanto, nas universidades encontram-se muitas histórias de bacharéis e engenheiros que, ao longo da carreira, foram realizando opções que os levaram à docência, mas que essa não era a escolha inicial. Comigo, no entanto, a história se deu de forma diferente. Costumo dizer aos meus estudantes que ser professor foi a primeira profissão que imaginei exercendo e quase tudo que fiz academicamente foi no sentido de me tornar docente.

A primeira vez que me vi exercendo a docência foi por volta dos meus 16 anos. O ano era 2001 e eu estava cursando o ensino médio e o técnico em edificações no colégio técnico da Unicamp, no campus de Limeira. Alguns companheiros de sala estavam com dificuldades na disciplina de Mecânica dos Flúidos e eu me disponibilizei a ajudá-los. Como era um grupo razoável de pessoas, reservei uma sala, preparei o material e resolvi dar uma “aula” utilizando a lousa. Desde aquela época, utilizando os exemplos que me eram dados, já estava impregnado pelo modelo instrucionista de “ensinar”. Algumas semanas depois, percebi que aquela seria a profissão que eu queria exercer. Desde então, a maioria das minhas decisões foram norteadas no sentido de me tornar professor.

Em 2003, com o término do ensino médio chegava a hora de “prestar vestibular” e a única certeza de que tinha era de ser professor. A ideia de falar em frente a uma sala lotada de estudantes me fascinava. Ainda não sabia muito bem em que área gostaria de lecionar. Na verdade, até hoje me vejo muito mais como professor do que qualquer outra coisa. A química é uma ciência adorável e a estudo com muita satisfação, mas a docência faz parte da minha identidade. Assim, me inscrevi em 2003 para o processo seletivo do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente. Fui aceito e, então, dei meu primeiro passo rumo à docência.

3.4.2.2 A GRADUAÇÃO E AS PRIMEIRAS EXPERIÊNCIAS

Por sempre ter estudado em escolas públicas e por ser um jovem cheio de ideais, tinha a ideia fixa de ser professor no ensino médio do ensino público. Embora ouvisse quase que diariamente que nunca teria futuro nessa área, continuei por alguns anos nesse caminho que, como muitos previam, de fato teve um fim precoce.

Minha primeira experiência oficial como professor foi no segundo ano da faculdade, no Seminário Diocesano de Presidente Prudente. Precisavam de professor de química para o ensino médio que era oferecido aos seminaristas. O serviço era voluntário; candidatei-me e fui escolhido. Foi uma boa experiência, embora soubesse que não refletisse de forma fiel a profissão, pois era um grupo reduzido de alunos em contexto muito específico. Ainda assim, uma boa experiência. No restante do curso, conciliei meu tempo entre aulas particulares, estágios curriculares obrigatórios e estágios remunerados em laboratórios. Os estágios na área industrial serviram ainda mais para reforçar a minha vontade de exercer a docência.

No último ano do curso, atuei de forma intensa como professor na Rede Pública de Ensino de Presidente Prudente. Com a inscrição da Diretoria de Ensino, surgiam substituições que variavam de semanas até meses, além das substituições diárias, as quais as escolas ligavam minutos antes da aula começar para avisar que algum professor havia faltado. Aliado aos motivos desmotivadores já conhecido de professores na rede pública, no meu caso a falta de continuidade nas escolas e o não pertencimento a nenhuma instituição, fizeram com que o sonho de professor de rede pública tivesse seu encerramento precoce. No final de 2008, ano em que terminei a graduação, prestei o processo seletivo para professor da rede pública. Passei em uma boa colocação, com possibilidades de escolher boas escolas para lecionar. Preferi não assumir o cargo. Essa página da minha história ficava para trás.

3.4.2.3 O TÉRMINIO DA GRADUAÇÃO, A DECISÃO PELO MESTRADO E AS EXPERIÊNCIAS PROFISSIONAIS

Tendo finalizado a graduação em 2008 e ainda com poucas oportunidades na área da docência, iniciei em 2009 o mestrado em química no Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas em São José do Rio Preto, com a colaboração dos professores da FCT Unesp de Presidente Prudente. Após o início do mestrado, outras oportunidades na área da docência apareceram e acabei por conciliar a vida de estudante de mestrado e professor de escola.

No colégio Braga Mello, tive a experiência mais significativa de atuação docente no ensino básico, trabalhando entre 2009 e 2014, assumindo a disciplina de química no ensino médio. Foi nesse colégio também que tive as maiores frustrações da carreira docente. Cheio de expectativas, depois de anos trabalhando em aulas particulares e substituindo outros professores, finalmente poderia colocar em prática todas as minhas ideias. Com tudo, excessivamente pautado no modelo instrucionista, percebia a dificuldade que tinha de gerar engajamento em minhas aulas. Eram aulas na qual eu falava a maior parte do tempo, pedindo que ao final resolvessem um ou outro exercício de química. Percebia a falta de interesse dos estudantes estáticos em suas carteiras.

A entrada no ensino superior se deu em 2012, após o término do mestrado. A inquietação por perceber que não conseguia “chegar” em meus estudantes permanecia. Não conseguia entender o que estava dando errado. Preparava minhas aulas com todo o cuidado, slides bastante cuidadosos e uma fala clara, repleto de conteúdos, listas de exercícios ao final das aulas. Os estudantes também por muitas vezes davam a atenção que eu achava necessária para um bom desenvolvimento da disciplina. No entanto os resultados de avaliações e mesmo conversas com estudantes mostrava que estavam aprendendo pouco daquilo que estava falando.

A inquietação em encontrar “a aula perfeita” persistia e comecei então a ter contato com textos e ideias que me levaram a dar início ao questionamento da aula expositiva. Mas o elo ao modelo instrucionista era grande e embora me questionasse, continuava usando-o de maneira majoritária. Ainda cheio de inquietações acerca da minha prática docente, questionamentos quanto a aula expositiva e insegurança quanto a optar por outros modelos, dei início às tentativas de cursar o doutorado em Educação no ano 2017, me tornando aluno especial em 2018 e finalmente aluno regular em 2019. Com um escasso referencial teórico e poucas leituras da área de educação, percebi

que sim, era necessário a mudança da minha prática, mas precisava também recuperar um certo tempo perdido, agir menos por intuição e me aprofundar em leituras e estudos da área de educação.

Desde então venho procurando mudar e refletir sobre minha prática docente de forma mais sistematizada, até chegar nesse ponto que estamos dessa pesquisa.

3.5 SOBRE OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados nessa tese foram questionários com questões abertas, questionário com questões fechadas, entrevistas por pautas, a produção dos próprios estudantes e diário de campo do próprio docente pesquisador. A seguir serão colocadas informações sobre cada um desses instrumentos de coleta.

Questionário com questões abertas: Para Gil (2012, p. 121) o questionário pode ser definido como uma técnica de investigação na qual os participantes da pesquisa são submetidos a eles com o propósito de se obter informações que respondam aos objetivos da pesquisa. Nesse trabalho o questionário foi aplicado aos participantes da pesquisa para coletar informações a fim de se responder ao objetivo específico: *“Verificar a percepção dos estudantes quanto a utilização da abordagem CCS ocorrida em uma disciplina da área de química no ensino superior.”* Sobre os questionários utilizados nessa pesquisa, é importante que se destaquem algumas informações:

- a) Tratou-se de um questionário com questões abertas, na qual os estudantes foram instigados a produzir suas próprias respostas a partir das perguntas propostas;
- b) Os questionários foram aplicados de forma *on-line*, utilizando a ferramenta *Google Forms*;
- c) Foram ao total três questionários abertos aplicados aos participantes de pesquisa.
- d) O primeiro questionário, intitulado *“Informações Preliminares dos Estudantes de Cinética Química”* visava fazer um levantamento preliminar sobre as principais expectativas dos estudantes em relação à disciplina. Esse questionário não possui relação direta com os objetivos específicos, mas nos deu subsídios para a elaboração das estratégias desenvolvidas durante a pesquisa, uma vez que com ele pudemos conhecer melhor os estudantes. De forma indireta nos ajudará tanto a verificar a percepção dos estudantes quanto a mudança metodológica ocorrida na disciplina (objetivo específico 1) como também nos dará subsídios para discutir a mudança de postura do

professor pesquisador (objetivo específico 03) uma vez que ao analisar as respostas desse questionário o pesquisador também já colocará suas próprias percepções e reflexões a partir de anotações de diário de campo elaborado pelo pesquisador.

e) O questionário foi elaborado pelo próprio pesquisador a partir de sugestões do orientador da pesquisa, Klaus Schlünzen Junior e da pesquisadora Elisa Tomoe Moriya Schlunzen. Em um segundo momento, o questionário passou pela revisão das pesquisadoras Ariane Barilli de Mattos e Mariangela Barbosa Fazano Amendola. As pesquisadoras fazem parte do grupo de pesquisa “Núcleo de Educação e Colaboração” liderado pelo professor Klaus Schlünzen Junior e pela professora Ana Maria Osório Araya. As pesquisadoras Ariane e Mariângela sugeriram que perguntas de cunho quantitativo fossem retiradas do questionário por questões de confiabilidade que precisariam ser mais bem elaboradas, deixando somente as perguntas de cunho qualitativo. A versão final desse questionário encontra-se no APÊNDICE A.

f) O questionário ficou disponível para acesso no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) durante o primeiro encontro da disciplina e por mais uma semana.

g) O segundo questionário aberto, *“Percepção da mudança metodológica”* foi respondido pelos estudantes participantes da pesquisa em dois momentos distintos. Um em meados do mês de agosto de 2020, e depois o mesmo questionário ao final de novembro de 2020. Essa estratégia foi adotada para que se pudesse verificar a percepção dos estudantes quanto a mudança metodológica em dois momentos distintos. Esse questionário tem relação direta com o objetivo específico 01, *“Verificar a percepção dos estudantes quanto a utilização da abordagem CCS ocorrida em uma disciplina da área de química no ensino superior.”*

h) Da mesma forma que o questionário anterior, esse também foi elaborado pelo pesquisador a partir de uma conversa com o orientador Klaus Schlünzen Junior e da pesquisadora Elisa Tomoe Moriya Schlunzen. Também em um segundo momento foi revisado pelas pesquisadoras Ariane Barilli de Mattos e Mariangela Barbosa Fazano Amendola que sugeriram novamente a retirada de perguntas de cunho quantitativo que não atendiam ao objetivo específico. A versão final desse questionário pode ser vista no APÊNDICE B.

i) O link para acessar o questionário ficou disponível por uma semana no (AVA) dos estudantes participantes da pesquisa. Esse questionário foi auto aplicado, ou seja, respondido sem a presença do pesquisador;

j) As versões finais dos dois questionários foram submetidas juntamente com o projeto de pesquisa, ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente. Esse comitê não fez ressalvas ao questionário, sendo então considerado pelo pesquisador pronto para serem aplicados aos estudantes.

Questionário de Estilo de aprendizagem VARK:⁷ Esse questionário é validado na literatura e trata-se de um teste que busca identificar cinco características que podem destacar-se no indivíduo, e servirem como base para identificar e classificar os perfis, sendo as características: visual, auditivo, leitor/escrito e cinestésico (SAMIR *et al.*, 2017). Esse questionário também não atendia um objetivo de forma direta, mas buscou também conhecer melhor os estudantes com os quais se estava trabalhando para ter subsídios no processo de desenvolvimento da abordagem CCS. Alguns aspectos importantes sobre esse questionário são ressaltados a seguir:

a) Como já citado, trata-se de um questionário validado. O modelo do questionário pode ser visto no APÊNDICE C.

b) Trata-se de um questionário com questões fechadas.

c) Os estudantes responderam ao questionário de forma *on-line*, mas dessa vez na presença do professor. Ou seja, eu estava *on-line* juntos com os estudantes no momento em que o questionário foi respondido.

d) O questionário foi respondido no primeiro encontro virtual com os estudantes.

e) Os estudantes acessaram o site www.beactive.com.br para responder ao questionário. Para ter acesso ao questionário era necessário um senha que foi fornecida previamente pelo professor/pesquisador.

f) O site www.beactive.com.br é uma plataforma de desenvolvimento de práticas baseadas em metodologias ativas de aprendizagem que auxilia o professor na utilização de algumas metodologias e também disponibiliza ferramentas diagnósticas dos estudantes como a utilizada nessa tese.

Entrevista. A entrevista é um dos métodos predominantes na pesquisa qualitativa (FLICK, 2009, p. 106). Gil (2012, 109) define entrevista como:

⁷ VARK é um acrônimo da língua inglesa que designa as quatro modalidades de aprendizagem: Visual (visual); Auditory (auditiva); Read/Write (leitura/escrita); Kinesthetic (cinestésica).

[...] técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. A entrevista é, portanto, uma forma de interação social. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação.

Nessa pesquisa, a entrevista também foi utilizada com o intuito de se atender ao objetivo específico de se verificar a percepção dos estudantes quanto à utilização da abordagem CCS na disciplina e também para atender ao objetivo de se analisar a postura do docente durante a aplicação da abordagem (objetivos 01 e 03 respectivamente). Algumas informações relevantes da entrevista realizadas nessa pesquisa são listadas a seguir:

a) O tipo de entrevista utilizado foi a entrevista por pautas, na qual se apresenta um certo grau de estruturação, com perguntas realizadas pelo pesquisador, mas deixando os entrevistados falarem livremente (GIL, 2012, p. 112). Destaca-se aqui que embora houvesse pautas que foram previamente estabelecidas, a entrevista foi fluída, passando muitas vezes por assuntos diferentes daqueles estabelecidos previamente. A pauta da entrevista pode ser vista no APÊNDICE D.

b) A entrevista foi realizada em grupo. No entanto, não se trata de um grupo focal, uma vez que a entrevista era baseada em perguntas a serem respondidas (FLICK, 2009, p. 107).

c) A pauta da entrevista foi elaborada pelo próprio pesquisador e submetidas ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista de Presidente Prudente, o qual não realizou nenhuma sugestão ou alteração.

d) A entrevista foi realizada e gravada de forma *on-line* pela plataforma *Google Meet*.

e) A entrevista com os participantes de pesquisa da turma de Cinética Química se deu no dia 22/09/2020 e sua transcrição, revisada pelos participantes, pode ser vista no APÊNDICE E.

f) A transcrição da entrevista foi feita de forma manual, sem a ajuda de nenhum tipo de software e foram revisadas duas vezes, sendo uma vez pelo próprio pesquisador e outra pela professora e pesquisadora Aline Duarte Ferreira, que embora seja da área da saúde tem experiência na utilização de entrevistas e questionários. Antes de ser colocada e analisada nessa tese, como já mencionado, a entrevista foi também revisada pelos estudantes que dela participaram.

Produção dos estudantes. Por se tratar de uma disciplina de caráter construcionista, a produção dos estudantes foi analisada em vista de atender ao objetivo “*Analisar a autoria dos estudantes nos projetos de uma disciplina de química buscando evidências de aprendizagem*”

segundo os pressupostos da abordagem CCS.” Flick (2009, p. 127) argumenta que pesquisas que se utilizam material visual produzido pelos participantes da pesquisa como fonte de coleta de dados podem recolher dessas imagens seus significados e é uma forma de analisar o olhar o mundo a partir da perspectiva dos participantes. Algumas informações importantes sobre a coleta de dados da produção de estudantes nessa pesquisa são elencadas a seguir:

a) Os materiais produzidos pelos estudantes foram enviados pelo AVA da disciplina (forma assíncrona) ou apresentados de forma síncrona pela ferramenta *Google Meet*.

b) Como já citados, buscar-se-á na produção dos estudantes evidências de aprendizagem significativa, construcionismo, utilização de contexto por parte dos estudantes.

c) Os materiais produzidos pelos estudantes que sejam relevantes para essa pesquisa serão apresentados no capítulo 04 - Desenvolvimento, Resultados e Análises.

Diário de campo. O uso do diário de campo passou a ser utilizado por determinadas ciências/pesquisadores no século XIX, principalmente por este ser um século fecundo para o surgimento de novas ciências (OLIVEIRA, 2014). Para Biklen e Bogdan (1994, p. 166) os diários de campo, ou notas de campo como chamam os autores, é um lugar em que se faz reflexões sobre a pesquisa, relações com os participantes, alegrias e problemas encontrados. Os autores ressaltam ainda que as reflexões sobre a pesquisa ajudam a tomar decisões acerca dela.

Em nossa pesquisa, o diário de campo foi utilizado como instrumento de coleta em vistas de se responder ao objetivo específico: *“Analisar a postura do professor/pesquisador durante a utilização de metodologias ativas e da abordagem CCS em uma perspectiva da Pedagogia de Projetos e verificar se houve mudanças em sua percepção do processo de ensino e aprendizagem.”* Alguns pontos a serem destacados sobre a utilização dessa técnica nessa pesquisa:

a) Os diários foram sendo escritos ao longo da pesquisa sem adotar nenhuma forma de sistematização. Poderia ser escrito a qualquer momento, embora muitas vezes anotações eram feitas pelo pesquisador ao final dos encontros virtuais com os estudantes.

b) O diário reflete sentimentos e percepções do docente/pesquisador no percurso metodológico do desenvolvimento da pesquisa.

c) As observações e reflexões do docente/pesquisador serão apresentadas ao longo do capítulo 04 - Desenvolvimento, resultados e análises, juntamente com a descrição dos encontros. Não haverá um tópico específico para as anotações desse diário e memórias.

3.6 SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

Optou-se nesse trabalho em se analisar os resultados ao mesmo tempo em que eles foram descritos. Dessa forma não haverá um capítulo específico para análise dos resultados, mas sim um capítulo de Desenvolvimento, Resultado e Análise. De antemão, ressalta-se que a análise dos resultados nesse trabalho será feita de forma fluida, perpassando entre descrição, categorização, interpretação e triangulação de dados. Em um *primeiro momento* os dados serão descritos de forma detalhada ao mesmo tempo que já serão analisados por meio de reflexões e diálogo com os autores. Em um segundo momento, uma leitura exaustiva de toda a descrição dos resultados será realizada separando-os por categoria.

Sobre a descrição dos resultados: trata-se de uma importante etapa da pesquisa qualitativa. Bardin (2016, p. 41) ressalta que a descrição dos dados constituiu uma primeira fase da pesquisa qualitativa. Para Gibbs (2009, p. 19) é preciso que o pesquisador qualitativo descreva de forma rica os dados coletados durante a pesquisa. Para o autor uma descrição detalhada contribuir para uma compreensão do texto e é a partir dessa descrição que se pode dar um passo adiante e oferecer uma explicação para o que está acontecendo. Dessa forma, uma descrição bastante detalhada dos principais encontros ocorridos na disciplina será feita no Capítulo 04 – Desenvolvimento, Resultados e Análise

Sobre a categorização dos resultados: Como já citado, após descritos e interpretados, os dados apresentados serão também categorizados (ou codificados)⁸. Para Gibbs (2009, p. 60) a categorização:

Envolve a identificação e o registro de uma ou mais passagens de texto ou outros itens dos dados, como parte do quadro geral, que em algum sentido, exemplificam a mesma ideia teórica e descritiva. [...] Sendo assim, todo o texto ou outros elementos que se refere à mesma coisa ou exemplifica a mesma coisa, é codificado com o mesmo nome.

⁸ Ver discussão sobre código, índice, categoria e tema em Gibbs, 2009, p. 60.

Dessa forma, nessa pesquisa, procurar-se-á categorizar os dados encontrados nos questionários, entrevistas, produções dos estudantes e diário de campo do professor/pesquisador em categorias que representem os pressupostos da abordagem CCS, quais sejam:

- i. Autonomia dos estudantes;
- ii. Contexto dos estudantes;
- iii. Construcionismo;
- iv. Espiral da aprendizagem;
- v. Aprendizagem significativa.

Como trata-se também de uma pesquisa com nuances de investigação pedagógica e um dos objetivos específicos é analisar a postura docente durante o desenvolvimento da abordagem CCS, uma sexta categoria intitulada “postura docente” também será observada durante a descrição dos resultados. Essa categorização foi feita utilizando-se o software MAXQDA, cuja licença do tipo “plus 2022” foi obtida para a realização desse trabalho.

Gibbs (2009, p. 67-68) explica que o processo de categorização pode-se dar baseado em dados ou em conceitos. Na primeira as categorias emergem a partir da leitura da descrição dos dados. Na segunda, as categorias são elencadas *a priori*, a partir de uma perspectiva teórica. Como nesse trabalho já buscaremos evidências da abordagem CCS no desenvolvimento de todo trabalho e as categorias já foram escolhidas a partir dessa perspectiva teórica, classificamos essa categorização como baseada em conceitos, sem, contudo, deixar de ficar atento à outras possíveis categorias que podem surgir durante a leitura dos dados.

Sobre a interpretação dos dados: A medida em que foram sendo descritos e categorizados, os dados nessa pesquisa serão também interpretados, utilizando como respaldo os autores propostos nessa tese, outros dados aqui já encontrados e as reflexões do próprio autor. Interpretar os dados é parte essencial no de análise qualitativa. Para Minayo (2012, p. 623):

Interpretar é um ato contínuo que sucede à compreensão e também está presente nela: toda compreensão guarda em si uma possibilidade de interpretação, isto é, de apropriação do que se compreende. A interpretação se funda existencialmente na compreensão e não vice-versa, pois interpretar é elaborar as possibilidades projetadas pelo que é compreendido.

Para Gil (2012, p. 156) “[...] a interpretação tem como objetivo a procura do sentido mais amplo das respostas, o que é feito mediante sua ligação a outros conhecimentos anteriormente obtidos”. A definição de Gil, reforça a importância de relacionar os dados obtidos através de um determinado instrumento com outros dados e teorias. Gil (2012, p. 178) explica ainda que:

Para interpretar os resultados, o pesquisador precisa ir além da leitura dos dados, com vistas a integrá-los num universo mais amplo em que poderão ter algum sentido. Esse universo é o dos fundamentos teóricos da pesquisa e o dos conhecimentos já acumulados em torno das questões abordadas.

Sobre o processo de reflexão, Gibbs (2009, p.119) ressalta que se trata de uma etapa importante durante a interpretação dos dados, e que valores subjetivos do pesquisador não devem ser eliminados, mas sim, entendidos e controlados.

Dessa forma, será uma constante nesse trabalho o processo de interpretação dos dados, inferências, reflexões, diálogo com os autores e com dados obtidos de outros instrumentos (triangulação de dados, ver a seguir).

Sobre a triangulação de dados: Há uma crítica recorrente na pesquisa qualitativa em relação à sua cientificidade. Essa crítica ocorre muitas vezes pela não utilização de métodos estatístico na análise de seus resultados. No entanto, essa crítica nasce de pressupostos quantitativos que não atendem à pesquisa qualitativa, que por sua vez busca descrever, analisar e compreender determinado fenômenos (SANTOS *et al.*, 2018).

Flick (2009a, p. 58-66) explica que uma forma de se conferir maior confiabilidade à pesquisas qualitativas é através da técnica de triangulação. Para o autor, o que está por trás da triangulação na pesquisa qualitativa é o uso de diferentes perspectivas, autores, métodos, dados e investigadores para o entendimento de uma determinada questão. Segundo essa hipótese, essa diversificação de olhares sob um mesmo objeto traria mais confiabilidade aos resultados encontrados.

Nesse sentido, Denzin (2009) explica a triangulação é uma estratégia de validação na pesquisa qualitativa e cita que ela pode ser feita de quatro formas, sendo elas a triangulação de investigador, triangulação de métodos, triangulação de teorias e a triangulação de dados. A autora

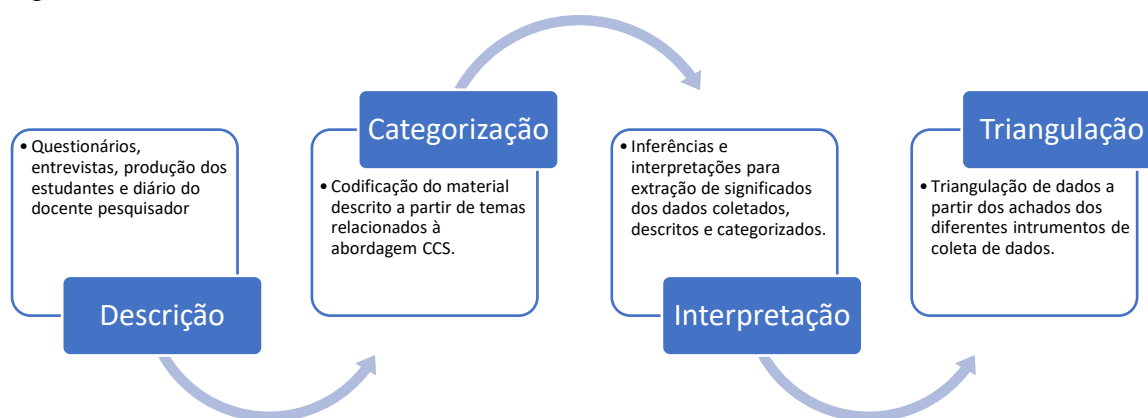
explica que na triangulação de dados diferentes instrumentos de coleta são utilizados com pessoas e em tempos diferentes afim de serem comparados entre si.

Para esse trabalho então, a triangulação se deu da seguinte forma. Todos os instrumentos utilizados (questionários abertos, entrevistas por pautas, produção dos estudantes, diários de campo e memórias do pesquisador) foram tratados como um único “corpus”. Dessa forma, todo o material coletado foi sendo analisado buscando evidências que respondessem aos objetivos e questionamentos de pesquisa nos diferentes instrumentos de coleta de dados, caracterizando assim o que chamamos de triangulação de dados.

Por se tratar então de uma pesquisa na qual dados foram coletados em fontes diferentes e procurar-se-á fazer um diálogo entre esses dados, afirmamos então que parte da análise nesse estudo será feita por meio da triangulação de dados.

Recapitulando então o que fora dito no início desse tópico, para se analisar os dados dessa pesquisa, faremos uma descrição detalhada dos dados obtidos acompanhada de uma categorização utilizando como categorias os pressupostos da abordagem CCS, que dará subsídio para uma interpretação dos dados realizando um diálogo com os autores propostos nessa tese e a reflexão/experiência do próprio pesquisador culminará na triangulação de dados, relacionando informações e interpretações oriundas de diferentes dados. A Figura 05 a seguir resume como se dará o processo de análise dos resultados nessa pesquisa.

Figura 5 - Processo de análise dos resultados.

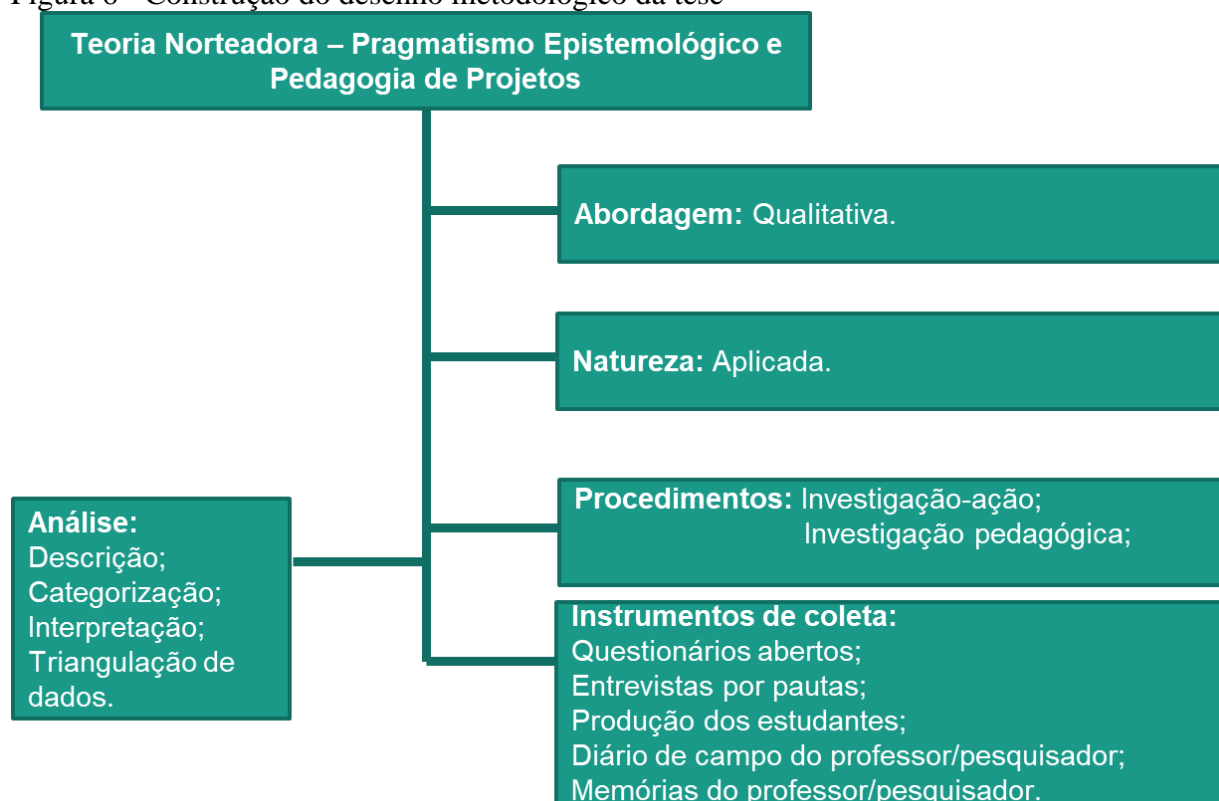


Fonte: Próprio autor

Diante então de toda a argumentação e referencial teórico utilizado quanto ao desenho metodológico, podemos dizer que essa pesquisa tem como teoria norteadora o Pragmatismo Epistemológico e a Pedagogia de Projetos. Possui abordagem qualitativa de natureza aplicada. Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa com nuances de Investigação pedagógica e Investigação-ação. Possui como instrumentos de coleta questionários abertos, entrevistas por pautas, produção dos estudantes, diários de campo e memória do docente/pesquisador e utilizará de técnica de descrição, categorização, interpretação e triangulação de dados para sua análise.

A Figura 06 a seguir mostra o desenho metodológico adotado nessa tese.

Figura 6 - Construção do desenho metodológico da tese



Fonte: Próprio autor⁹

9

A Figura 06 foi inspirada em orientação dada pela pesquisadora Dra. Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos quando o trabalho foi apresentado a ela em um seminário de pesquisas promovido pelo programa de pós graduação.

Cabe ressaltar que a abordagem CCS não aparece citada na Figura 06 pois entende-se que abordagem é uma estratégia de ensino e aprendizagem e não um tipo de método/metodologia científica.

3.7 ESTRUTURAÇÃO DA DISCIPLINAS DE CINÉTICA QUÍMICA

O que se pretende nesse tópico não é fazer uma descrição detalhada sobre como se utilizou as metodologias ativas e a aprendizagem baseada em projetos para o desenvolvimento da abordagem CCS em disciplinas de Química no ensino superior. Tal descrição detalhada será feita mais adiante no capítulo de 4 – Desenvolvimento, Resultado e Análise. O que se pretende aqui é situar o leitor de maneira geral sobre como essas disciplinas foram desenvolvidas.

Primeiramente é importante lembrar que a abordagem CCS teve um papel central nesse trabalho. Então o processo de dar voz ao estudante e desenvolver uma aprendizagem significativa buscando conhecer o contexto dos estudantes e desenvolver atividades nas quais eles pudessem expressar suas ideias, hipóteses e propor soluções foi uma constante nesse trabalho.

Para se conhecer o seu contexto e suas expectativas em relação à disciplina, utilizou-se de questionários com perguntas abertas, que serão mostrados e analisados ao longo do trabalho. Para investigar a percepção dos estudantes sobre a mudança metodológica ocorrida na disciplina, utilizou-se novamente questionários abertos e entrevistas por pautas.

Como forma de conferir protagonismo aos estudantes e valorizar sua produção (elementos do construcionismo) a principal metodologia ativa adotada foi a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), na qual em diversos encontros os estudantes tiveram oportunidades de desenvolverem o projeto da disciplina sempre com a mediação pedagógica docente.

Por se tratar de uma disciplina semestral com aproximadamente 16 encontros remotos, outras estratégias além da ABP foram utilizadas durante o processo, como exposição dialogada, aula invertida e rotação por estações. Muitas vezes as estratégias eram mescladas e em um mesmo encontro poderia haver uma pequena exposição dialogada, uma atividade de rotação por estações e uma parte do encontro destinada ao desenvolvimento do projeto.

O processo de diálogo e *feedback* foi uma constante no desenvolvimento da abordagem CCS durante a disciplina. Cada nova atividade proposta era um momento de troca e de oportunidade de revisão e aperfeiçoamento do trabalho realizado.

É importante ainda lembrar que a organização das disciplinas se deu de maneira flexível. Digo isso porque ao mesmo tempo que o planejamento é algo importante no trabalho docente, se pensarmos em uma perspectiva de trabalho segundo a abordagem CCS ou até mesmo a Espiral da Aprendizagem, não podemos imaginar um plano semestral fixo, feito do primeiro ao último dia de aula, sem possibilidade de mudanças. A abordagem CCS e a Espiral da Aprendizagem preveem processos de reflexão e depuração, tanto dos estudantes quanto dos docentes. Por isso a disciplina foi se construindo ao longo do seu caminhar. Isso contudo não impediu um planejamento mínimo, pautado em alguns princípios nos quais a disciplina ocorreria. Esses princípios ou ideias são listadas a seguir:

1) O trabalho com projetos: Trabalhar com projetos foi uma das formas de se implementar a abordagem CCS. Essa metodologia permeou todo o semestre e sua estruturação será melhor detalhada durante essa tese.

2) A utilização de metodologias ativas: Além do trabalho com projetos, a ideia era se utilizar algumas metodologias ativas durante os encontros virtuais síncronos. Ainda não se tinha no início uma ideia clara de quais metodologias ativas utilizar e essa decisão seria tomada de acordo com o andamento das disciplinas, o conhecimento da necessidade dos estudantes, suas demandas, etc.

3) Autonomia dos estudantes: Esse princípio foi levado a cabo durante todo o desenvolvimento da disciplina. Em todas as aulas os estudantes eram estimulados a fazer escolhas como: tema do projeto no qual desejava trabalhar, assuntos que desejavam estudar durante as aulas, opinar no andamento da disciplina. Esse processo de autonomia e voz do estudante para se distanciar do modelo instrucionista foi algo valorizado nesse processo.

4) Professor como mediador: Novamente em um esforço em se distanciar do modelo instrucionista, a atuação nas disciplinas envolvidas na pesquisa se deu através da mediação. Embora houvesse momentos também de aulas expositivas, essas aconteciam para atender uma demanda dos estudantes, até por isso a dificuldade de um planejamento fixo inicial. Como saber em que momento haveria demanda dos estudantes para recorrermos à uma aula expositiva? Isso só era possível ao longo do caminhar das disciplinas. Na maior parte da aula atuava como um

mediador no desenvolvimento dos projetos dos estudantes e ajudando-os a esclarecerem suas dúvidas.

5) Contexto dos estudantes: Os estudantes foram estimulados a desenvolver seus projetos relacionando-os com problemas de seu cotidiano e/ou áreas de interesse. Também nesse ponto o professor procurou ouvir e até mesmo aplicar um questionário para entender melhor as expectativas dos estudantes e poder então planejar atividades mais contextualizadas. Esse questionário, como já mencionado, não atendia de forma direta a nenhum dos objetivos específicos da pesquisa mas ajudou no planejamento docente.

6) Espiral da aprendizagem: Durante toda a pesquisa valorizou-se bastante o processo de reflexão e depuração. Por parte dos estudantes, esses eram sempre levados a apresentarem duas ideias e suas produções. A partir disso, recebiam o *feedback* da turma e do professor. A partir disso, tinham a chance de refletir sobre o que fizeram, depurar suas ideias e ações e coloca-las em prática novamente. Por parte do professor, esse estava sempre aberto a ouvir os estudantes para a melhoria da prática docente, além de passar por um intenso processo de reflexão após as aulas, pensando e estruturando onde poder-se-ia melhorar, quais atividades poderiam ser propostas, como poderia mediar melhor o desenvolvimento dos projetos por parte dos estudantes. Mais uma vez aqui, um planejamento fixo não permite esse tipo flexibilidade.

O Quadro 2 mostra as atividades desenvolvidas nas disciplinas de Cinética Química em cada encontro.

Quadro 2 - Resumo dos encontros de Cinética Química

Dia	Tipo de encontro / Atividades
11/08	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Conversa com os estudantes sobre os objetivos da disciplina. • Avaliação diagnóstica sobre o estilo de aprendizagem dos estudantes e sobre as expectativas em relação à disciplina.
18/08	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Utilização da metodologia de rotação por estações para discutir velocidade de reações. • Apresentação da proposta de trabalho por projetos para os estudantes. • Atividade complementar sobre velocidades de reação.
25/08	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Atividade de rotação por estações para discussão sobre fatores que influenciam na velocidade das reações. • Espaço para que os estudantes começassem a elaborar os projetos e atuação do professor como mediador. • Aplicação de questionário aberto para verificar a percepção dos estudantes quanto ao uso da rotação por estações.
01/09	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Exposição dialogada sobre conceitos de cinética química (demanda dos estudantes). • Discussão em grupo das atividades de cinética química. • Apresentação dos estudantes de uma das etapas do projeto. • Espaço para estudantes desenvolverem o projeto.
08/09	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Entrega dos estudantes de uma das etapas do projeto. • Espaço para o desenvolvimento de projetos por parte dos estudantes.
15/09	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro assíncrono</i>. Os estudantes não precisavam necessariamente entrarem na sala virtual e poderiam utilizar esse tempo para o desenvolvimento do projeto. • <i>Feedback</i> das atividades realizadas do projeto.
22/09	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Apresentação dos estudantes de uma das etapas do projeto. • Discussão sobre o andamento da disciplina durante o bimestre e espaço para esclarecimento de dúvidas dos estudantes. • Elaboração de um mapa conceitual sobre os principais assuntos trabalhados no bimestre.
29/09	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro assíncrono</i>. Prova bimestral da disciplina
06/10	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Estação por estações com o tema “etapas determinantes da velocidade de uma reação”
13/10	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro assíncrono</i>. Espaço para desenvolvimento dos projetos por parte dos estudantes
20/10	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro assíncrono</i>. Espaço para desenvolvimento dos projetos por parte dos estudantes
27/10	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro presencial</i>. Aula de laboratório
03/11	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Entrega dos estudantes de uma das etapas do projeto. • Espaço para elaboração do projeto por parte dos estudantes.
10/11	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro presencial</i>. Aula de laboratório.
17/11	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro assíncrono</i>. Espaço para finalização dos projetos.
24/11	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro síncrono</i>. Apresentação final dos projetos elaborados pelos estudantes.
01/12	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Encontro assíncrono</i>. Questionário aberto sobre a percepção dos estudantes em relação ao desenvolvimento da disciplina.

Fonte: Próprio autor

Importante ressaltar novamente que a abordagem CCS se dá de forma fluida, seguindo alguns princípios elencados anteriormente. Dessa forma, o que foi mostrado no Quadro 02 não foi um planejamento detalhado da disciplina, mas sim um resumo das atividades realizadas na disciplina. Essas atividades por sua vez foram pensadas de forma prévia e foram sendo ajustadas conforme as orientações dos estudantes.

4. DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E ANÁLISE

4.1 DESCRIÇÃO, REFLEXÕES E DIÁLOGO COM OS AUTORES

Importa lembrar que todas as atividades foram desenvolvidas no modelo de ensino remoto emergencial devido à pandemia de COVID-19. Os encontros síncronos ocorreram através da ferramenta *Google Meet*. Todas as aulas foram gravadas e a descrição a seguir foi feita assistindo novamente à todas as aulas gravadas e trazendo para a tese aquilo que fora mais relevante, juntamente com os dados obtidos, reflexões do pesquisador, anotações de seu diário de campo e diálogo com os autores.

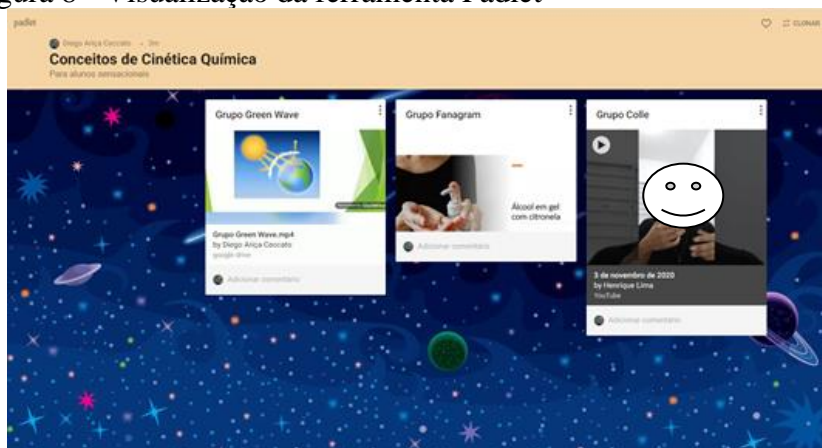
Vale ressaltar que embora houvesse encontros virtuais síncronos semanais, a disciplina foi além desses encontros, com o desenvolvimento de diferentes atividades e discussões em momentos assíncronos. Esses momentos assíncronos se davam predominantemente através do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) da Unoeste, o Aprender. O AVA Aprender permite além do repositório de materiais, a interação professor-estudante e estudante-estudante por meio de ferramentas como o *chat*, diário de bordo, trabalho orientado, fórum de discussão e ferramenta *wiki*. Através dessa plataforma, além do acesso ao material disponibilizado pelo professor responsável e atividades que propunham a interação, os estudantes também podiam enviar os materiais de sua autoria. A Figura 7 a seguir mostra a visão parcialmente que o estudante possui do AVA Aprender.

Figura 7 - Visão do estudante da ferramenta Aprender.

Fonte: Próprio autor

Embora o Aprender possibilite interações entre estudantes, ele não permite que uns vejam os trabalhos dos outros quando esse é enviado na forma de um documento, seja escrito, vídeo ou áudio. Tal restrição empobreceria o trabalho uma vez que muitas entregas por parte dos estudantes foram feitas ao longo do semestre. Como forma de viabilizar que os estudantes interagissem entre si com os materiais por eles produzidos, recorreu-se ao uso da ferramenta *Padlet*. Essa ferramenta permite trabalhar com mural, no qual os estudantes podem postar seus trabalhos de forma a ser visualizado por qualquer pessoa que possua o endereço virtual de acesso ao site. A Figura 8 mostra um mural produzido pelos estudantes da disciplina de CQ do curso de Química.

Figura 8 - Visualização da ferramenta Padlet



Fonte: Próprio autor

Essa necessidade em se utilizar uma ferramenta na qual os estudantes pudessem visualizar o trabalho um dos outros já é de certa forma fruto da mudança da prática pedagógica docente ocorrida no caminhar dessa pesquisa. Em outros momentos em que trabalhara de forma mais instrucionista jamais senti a necessidade de uma ferramenta que permitisse tal interação. Utilizava o AVA na maioria das vezes como repositório de materiais. No entanto agora, ao pensar em uma disciplina na abordagem CCS me pareceu necessário uma ferramenta extra que viesse a potencializar essa interação.

4.1.1 Os encontros virtuais e a construção de um ambiente CCS

Como já dito aqui a pesquisa se deu em duas disciplinas em um contexto de pandemia de COVID-19, fazendo com que os encontros com os estudantes ocorressem de forma remota utilizando a ferramenta *Google Meet*. Como um dos objetivos desse trabalho é o de analisar o processo de aplicação e desenvolvimento da abordagem CCS utilizando as metodologias ativas, julgo ser importante descrever como se deram esses encontros. Descreverei aspectos importantes para a implementação da abordagem CCS, como incentivar a participação e autonomia discente, as atividades realizadas e os materiais produzidos pelos estudantes. É natural que as descrições dos

primeiros encontros sejam mais longas uma vez que algumas questões iniciais são importantes de serem destacadas.

Para Bogdan e Biklen (1994) escrever as reflexões e análise do pesquisador na pesquisa qualitativa devem ocorrer concomitante ao processo de descrição dos resultados pois durante o processo de descrever o pesquisador pode ter ideias e criar hipóteses relacionando-as com o referencial teórico. Dessa forma, essa pesquisa adotou uma postura descritiva-analítica, na qual, conforme os resultados vão sendo apresentados, serão também analisados, não se tendo então um capítulo exclusivo para a análise.

Os encontros com os estudantes da disciplina de Cinética Química ocorriam às terças-feiras no período noturno. Vale destacar que a pesquisa, embora tenha um viés de inovação, ocorreu dentro de uma estrutura tradicional, curricular. Dessa forma havia a obrigatoriedade de ter encontros semanais, com a duração de três horas e meia. No entanto, com as atividades propostas, a disciplina foi além dos encontros síncronos e também era desenvolvida de forma assíncrona, sempre tomando o cuidado para não sobrecarregar os estudantes, uma vez que esses possuíam também outras disciplinas acontecendo no semestre.

4.1.1.1 Encontro 01 – 11/08

Como preconiza a abordagem CCS, precisamos partir do contexto dos estudantes para que a aprendizagem seja significativa. Por isso desde o primeiro encontro tomei o cuidado para não apresentar aos estudantes ideias prontas daquilo que precisava ser feito. No entanto há um plano de ensino com conteúdos a ser cumprido o qual a instituição, embora tenha me dado a liberdade de trabalhar utilizando diferentes metodologias, exige que seja minimamente cumprido. Nesse sentido, Cunha (1996) traz claramente que Dewey jamais afirmou que um determinado conjunto de conteúdos, ou o currículo de forma geral, deveria se opor à uma pedagogia inovadora. Dewey denunciava essa falsa dicotomia. Para ele o currículo tem sua importância e deve ser seguido, no entanto deve ser trabalhado a partir da realidade do estudante. Dessa forma, durante toda a pesquisa naveguei pela aparente contradição entre dar voz ao estudante e partir de seu contexto e ter um

conteúdo pré-estabelecido a ser trabalhado. Tentarei durante essa tese resolver essa contradição ou senão resolver de forma estanque, ao menos trazer luz a essa discussão.

No primeiro encontro procurei deixar muito claro aos estudantes que eu estaria desenvolvendo juntamente com eles uma pesquisa de doutorado. Não entrei em detalhes dos objetivos da pesquisa, mas deixei-os cientes de que trabalharia de forma diferente, diminuindo de forma considerável as aulas expositivas e que buscaria conferir a eles autonomia no processo de aprendizagem e que construiríamos a disciplina de forma conjunta, trabalhando com projetos que partissem de seus contextos, além de outras metodologias ativas. Nesse momento eu ainda não estava com a ideia do projeto totalmente pronta, uma vez que gostaria de ouvi-los um pouco sobre a expectativa em relação à disciplina e seus estilos de aprendizagem. Havia somente algo minimamente estruturado para um primeiro encontro.

Nesse dia havia treze estudantes na sala virtual. Comecei o encontro falando da importância da participação durante aula. Ressaltei que não era necessário que abrissem suas câmeras, mas que se entrassem na sala virtual que efetivamente estivessem lá para que pudéssemos dialogar e entrar em acordo sobre as atividades propostas. Deixei claro que procuraríamos variar métodos de trabalho se despreendendo do modelo unicamente expositivo e que eles poderiam sempre perguntar e dar sugestões sobre o desenvolvimento da disciplina. Nesse momento perguntei se alguém já gostaria de se manifestar, se havia alguma dúvida. Não houve resposta. Chamar os estudantes a se manifestarem foi uma constante adotada durante as duas disciplinas. Penso não ser possível conceber metodologias ativas e abordagem CCS sem dar voz aos estudantes, ouvir o que eles pensam e refletir junto com eles para a construção do conhecimento.

Passei então a tratar dos objetivos da disciplina e das competências a serem desenvolvidas. Ressaltei que o conteúdo é importante, mas que ele não deve ser trabalhado por si só, como fim, mas sim como meio para desenvolver determinadas competências. Deixei claro também que não eram apenas conteúdos cognitivos, mas também aqueles atitudinais e procedimentais. Tratei novamente da importância de serem autônomos e de criarem conteúdos e não apenas reproduzi-los.

Muitas vezes os estudantes, especialmente da área de Ciências Exatas e da Natureza tem dificuldade em perceber a importância em não se trabalhar apenas conteúdo. Ficam surpresos por exemplo quando falamos em desenvolver competências como trabalhar em equipes, de respeitar a

opinião dos colegas ou elaborar e apresentar ideias. Para Gutierrez (2017) só podemos falar em competências quando trabalhamos o conhecimento (saber), as atitudes (ser) e as habilidades (fazer).

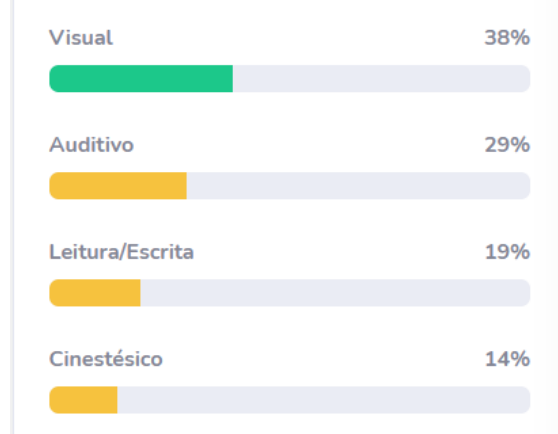
Dando continuidade ao encontro falei brevemente das metodologias que utilizaria na disciplina, sendo elas a aula expositiva dialogada, a aula invertida, a rotação por estações e a aprendizagem baseada em projetos.

Por fim propus uma distribuição das notas que seriam geradas na disciplina, sendo 30% do valor da nota de nossa avaliação bimestral, 45% do desenvolvimento do projeto e 25% das demais atividades realizadas durante a disciplina. Nesse momento, deixei bastante claro que eles poderiam sugerir outras ferramentas avaliativas e distribuição dos pesos dessas avaliações. Pedi que a representante de sala conversasse com todos e posteriormente me trouxesse sugestões ou opiniões sobre os critérios apresentados. Ressaltei nesse momento a importância de ser flexível e de ouvi-los. Fiz uma autocrítica falando da dificuldade que nós professores tínhamos em proporcionar ao estudante a participação na construção dos instrumentos avaliativos e trabalhar majoritariamente com avaliações do tipo “prova”. Disse que assim como outros professores essa também era uma dificuldade minha, mas que havia um compromisso em me esforçar para que os estudantes pudessem ter mais voz durante esse processo.

Aqui não se trata em deixar o estudante ser avaliado apenas da maneira que ele deseja. O professor continua sendo o responsável último pela elaboração do processo de ensino e aprendizagem e ferramentas avaliativas. Trata-se, no entanto, de buscar trazer o estudante para a discussão, dar a ele responsabilidades também nesse processo, conceder-lhe autonomia, possibilidade de escolha e de ser ouvido, sendo estes pressupostos da maioria das metodologias ativas e especialmente da abordagem CCS.

Após mostrar uma sugestão de bibliografia básica aos estudantes, pedi que respondessem ao questionário VARK para averiguar seu estilo de aprendizagem (APÊNDICE C). Como já mencionado no Capítulo 02, esse questionário não visa responder de forma direta a nenhum objetivo específico, mas sim conhecer um pouco mais sobre os estudantes com o qual iria se trabalhar e também subsidiar algumas reflexões docentes. A Figura 09 a seguir mostra o resultado das respostas dos estudantes.

Figura 9 - Perfis de Aprendizagem dos estudantes de Cinética Química



Fonte: Próprio autor

Após todos os estudantes responderem ao questionário, mostrei o resultado geral para a sala e perguntei se alguém gostaria de compartilhar o seu resultado. A aluna N.P. então abriu o microfone e disse “*O meu deu cinestésico como maior. Leitura e escrita deram a mesma coisa*”. Perguntei se ela ficou surpresa com o resultado, ao que ela respondeu “*Não pois sou uma pessoa que realmente gosta e aprende mais fazendo, na prática. Muitas vezes fico me perguntando na aula como que aquilo vai de fato acontecer e não consigo visualizar, mas quando vou para o laboratório e executo eu consigo entender*”.

Aproveitei o comentário feito por N.P. e disse que a aprendizagem baseada em projetos, da qual trataríamos melhor no próximo encontro, seria uma boa oportunidade para trabalharmos de forma prática, exercitando a elaboração de projetos para a solução de problemas reais. Perguntei então se mais alguém gostaria de compartilhar seu resultado e dizer se ficou ou não surpreso. Nesse momento o estudante M.R. se manifestou dizendo que o resultado dele havia sido visual e que ele acreditava ser coerente pois ele gostava bastante de assistir vídeos quando ele precisava aprender alguma coisa.

Como forma de aproximação com estudantes, compartilhei o meu resultado que havia dado majoritariamente auditivo seguido de visual, leitura/escrita e por fim o cinestésico. Disse que realmente havia bastante relação comigo pois era comum em uma pós graduação on-line que estava cursando assistir/ouvir aulas enquanto fazia tarefas domésticas e no trânsito. Disse também sobre a dificuldade em executar procedimentos sem ver alguém fazendo antes, o que era condizente com o estilo cinestésico ser o de menor valor em meu perfil. Expliquei aos estudantes a importância de

nos conhecermos para poder explorar mais nossos potenciais e melhorar nossas fragilidades quando necessário.

Mais uma vez deixei aberto para que os estudantes se manifestassem. J.G. pediu para falar e disse que o dele havia dado o perfil cinestésico e que também achava condizente uma vez que ele consegue reproduzir as práticas de laboratório com facilidade após fazê-las por apenas uma vez. Mais uma vez perguntei se mais alguém queria se manifestar. Silêncio.

Podemos pensar no questionário sobre o perfil de aprendizagem a partir de duas óticas. A primeira é a de conscientizar os estudantes sobre a importância de refletirem sobre o seu próprio processo de aprendizagem. Após anos dentro de um sistema escolar majoritariamente instrucionista, os estudantes estão acostumados a delegarem sua aprendizagem aos professores. Não vislumbram a possibilidade de que eles são os principais atores do processo e que cabe a eles participarem de forma ativa de sua própria aprendizagem. Se queremos um estudante autônomo, como boa parte do referencial teórico dessa tese propõe e especialmente da abordagem CCS, é impositivo que passemos a proporcionar aos estudantes ferramentas que os auxiliem nessa autonomia. No mais, se queremos também uma aprendizagem significativa, precisamos resgatar a fala de Moreira (2011, p. 71-72) quando diz que o material e atividades elaboradas pelos professores podem ser potencialmente significativos, mas sem o estudante querer e tomar a iniciativa, a aprendizagem jamais será significativa. Dessa forma, queria-se com esse questionário que os estudantes logo no primeiro encontro passassem a refletir mais sobre como aprendem para que eles também fossem responsáveis por buscar e construir estratégias que contribuíssem para a sua aprendizagem e que essa não ficasse apenas a cargo do professor.

Percebe-se que dos três estudantes que se manifestaram, dois se colocaram de maneira muito clara sobre como aprendem melhor fazendo, o que é um elemento importante que justifica o uso de metodologias ativas de aprendizagem. Há aí uma aparente contradição entre o que foi respondido nas perguntas fechadas e nas respostas desses dois estudantes. Isso porque o estilo de aprendizagem predominante nas respostas fechadas foi o estilo visual, o que em uma primeira análise pode sugerir uma aprendizagem passiva, e a manifestação dos estudantes caracterizou uma aprendizagem mais ativa. Procuremos trazer luz a essa contradição, mas sem antes resgatar o que escreveu Minayo (2012, p. 623) sobre o processo de compreensão e contradição na análise de resultados em pesquisa qualitativa:

O verbo principal da análise qualitativa é compreender. [...] Para compreender é preciso levar em conta a singularidade do indivíduo, porque sua subjetividade é uma manifestação do viver total. [...]. Ao buscar compreender é preciso exercitar também o entendimento das contradições: o ser que compreende, compreende na ação e na linguagem e ambas têm como características serem conflituosas e contraditórias pelos efeitos do poder, das relações sociais de produção, das desigualdades sociais e dos interesses.

Assim fica claro que muitas vezes na pesquisa qualitativa nos deparamos com dados que são contraditórios ou ao menos aparentemente contraditórios e faz parte da análise lidarmos com essas contradições. Nesse caso em particular, eu diria tratar de uma aparente contradição. Isso porque o estilo de aprendizagem visual, não significa necessariamente aprender de forma passiva. Isso fica claro na fala do estudante M.R., que ao se manifestar sobre o seu estilo de aprendizagem principal ser o visual. M.R. não disse que ele concorda pois aprende bastante ouvindo o professor em sala de aula. Mas aprende buscando vídeos, ou seja, aprende de forma autônoma, escolhendo quais vídeos quer assistir, onde, quantas vezes, etc. Essa fala apenas reforça a necessidade de se trabalhar de forma a conferir aos estudantes oportunidades de escolhas, autonomia e flexibilidade. Podemos pensar isso com um primeiro esboço de um princípio norteador que favoreça a aprendizagem.

Após o término da discussão sobre estilos de aprendizagem, mas ainda antes do intervalo, expliquei um pouco mais sobre o fato do desenvolvimento dessa disciplina fazer parte também do meu doutorado. Deixei claro que as atividades dos encontros seriam as mesmas para todos os estudantes, mas que aqueles que escolhessem participar da pesquisa seriam entrevistados e responderiam a questionários em momentos após o encontro. Deixei claro que participar ou não da pesquisa em nada afetaria a nota final de cada um deles. Li para eles então os dois TCLE. O primeiro pedindo consentimento para análise e divulgação dos dados gerados durante os encontros e o segundo para participarem de questionários e entrevistas em momentos distinto dos encontros, deixando-os à vontade para decidir se participariam ou não da pesquisa em um momento posterior da aula. Perguntei se havia dúvidas e não houve manifestações.

No momento da volta do intervalo fiz uma exposição dialogada sobre cinética química, suas principais aplicações e conceitos básicos. Nesse ponto podem surgir questionamentos sobre a validade de se utilizar método expositivo em uma disciplina que se propunha senão inovadora, ao menos trabalhar de forma ativa. Algumas considerações sobre o assunto podem ser importantes.

Primeiramente é importante deixar claro que não houve nenhuma imposição da instituição para que algumas aulas fossem no formato expositivo. A única condição colocada pela instituição de ensino na qual a pesquisa se deu era de que eu enquanto professor ficasse disponível aos estudantes durante o tempo em que durasse a aula. Dessa forma, poder-se-ia trabalhar exclusivamente com projetos (ou qualquer outra metodologia) desde que ficasse disponível para atender aos estudantes no tempo da aula. A escolha de por vezes se trabalhar com pequenas exposições foi exclusivamente minha, enquanto professor e pesquisador.

Pensando enquanto pesquisador, acredito que seja importante acolher a todas as formas de expressão docente. Claro que se critica o uso majoritário ou mesmo exclusivo do modelo instrucionista. No entanto para que a mudança aconteça, precisamos acolher, conscientizar e formar esses professores para um novo paradigma e nesse processo não há mal nenhum em aceitar algumas de suas técnicas tradicionais. Dewey (1976) já criticava o rompimento com o tradicional apenas por romper, na ânsia em se trabalhar com o novo.

Enquanto professor, acredito que alguns momentos de exposição podem ser úteis durante o processo de aprendizagem. Tal posição está respaldada em autores como Dewey, Masetto e Bender. Dewey (1976) como já citado, defendia que para se fazer o novo não havia necessidade de uma ruptura total com o velho. Masetto (2012a) vai dizer que a aula expositiva é uma técnica importante para abrir um tema de estudo, uma vez que o professor pode apresentar um cenário em que se coloca a importância e atualidade do estudo a ser feito, bem como sua relação com outras áreas, disciplinas do curso e atuação profissional. A aula expositiva também é interessante de ser utilizada quando se deseja fechar um assunto, aproveitando para enfatizar os principais aspectos levantados durante o processo de ensino e aprendizagem de um determinado tema. Assim como qualquer outra metodologia, a aula expositiva deve ser utilizada com critério e de forma que atinja ao objetivo pretendido para o estudante. Bender (2014) também defende o uso de aulas expositivas, o que ele chama de “mini lições” quando um tema necessita ser aberto, ou quando o professor percebe que há dúvidas gerais da sala que necessitam ser resolvidas.

Por fim, uma ideia que acredito ser minha, é de que aulas expositivas ou momentos expositivos não são obrigatoriamente aulas que se enquadrem dentro do paradigma instrucionista. Quando pensamos no paradigma instrucionista, como já dito em momento anteriores nessa tese, pensamos sim em um professor que fala e um aluno que escuta, mas não somente isso. No paradigma instrucionista esse “falar” por parte do professor e escutar por parte do estudante se dá

de forma majoritária e mais que isso, sem que haja diálogo entre professor e estudante, sem que as ideias dos estudantes sejam ouvidas e valorizadas. O que se defende não é nenhuma coisa nem outra. São momentos de exposição para abrir ou fechar um tema ou então discutir uma dúvida geral da sala, sempre propondo um diálogo e não um monólogo.

Nesse sentido, durante os momentos de exposição, sempre que havia a oportunidade chamava os estudantes a responderem algumas perguntas, a trazerem o seu entendimento e exemplos sobre aquilo que estava sendo dito. Deixei claro que aquele tratava-se de um lugar seguro de fala e que não havia julgamentos sobre perguntas feitas e hipóteses levantadas, que todos poderiam participar sem o medo de que suas ideias fossem ridicularizadas. Dessa forma sempre lançava perguntas norteadoras durante a aula possibilitando que participassem.

Aqui acredito que seja importante dizer que na minha experiência docente, repetidas vezes vi situações e ouvi relatos de professores que fazem piadas das perguntas dos estudantes. Infelizmente eu mesmo já usei dessa prática, dando risinhos de canto de boca quando haviam perguntas que julgava ser boba ou dizendo coisas do tipo “Não acredito que está perguntando isso” ou “você realmente não sabe isso?” ou ainda “essa pergunta é realmente séria?”. Infelizmente esse tipo de desdém das perguntas dos estudantes é comum entre professores e embora acreditem ser inofensivas fazem com que muitas vezes os estudantes se sintam desconfortáveis em realizar perguntas. Eu mesmo, enquanto aluno de graduação, tinha muitas dificuldades em realizar perguntas após ter sido ridicularizado por um professor. Estranhamente, aquele gesto que me fez tão mal durante a graduação, o repeti enquanto professor. Aqui talvez Paulo Freire estivesse certo que disse que quando a educação não é emancipadora, o sonho do oprimido é se tornar opressor (FREIRE, 2006).

Após essa breve exposição sobre aplicações e conceitos de Cinética Química, solicitei aos estudantes que respondessem a um questionário que estava na Plataforma Aprender, intitulado “Levantamento de Informações Preliminares dos Estudantes de Cinética Química”, que pode ser visto em sua íntegra no APÊNDICE A (Conforme já citado nos procedimentos metodológicos). O objetivo do questionário era poder levantar alguns dos anseios dos estudantes em relação à disciplina, a forma pela qual gostariam que fossem avaliados, tipo de internet que possuíam em casa entre outras coisas. Esse questionário foi respondido durante a aula e foi dado aos estudantes um tempo para responde-lo.

Como já citado nessa tese, Bogdan e Biklen (1994) ressaltam a importância em se conhecer os participantes do meio do qual deseja efetuar mudanças. Além disso, a abordagem CCS, proposta por Schlünzen (2000), preconiza a importância de se conhecer o contexto dos estudantes, suas vontades e anseios para que se possa trabalhar de forma significativa. Nesse sentido esse instrumento teve como principal objetivo conhecer melhor o público com qual estava trabalhando para que pudesse elaborar estratégias e atividades condizentes com a pesquisa intervenção, a abordagem CCS e as metodologias ativas.

Os treze estudantes presentes na sala virtual responderam ao questionário. A primeira pergunta do questionário trouxe um olhar qualitativo em relação à avaliação. Os questionamentos realizados foram: “*Como você gostaria de ser avaliado? Que tipo de atividades avaliativas você acredita que valorizaria suas competências e habilidades?*”. O Quadro 3 a seguir traz as respostas obtidas¹⁰.

¹⁰ As respostas dos estudantes foram trazidas da forma que apareceram no questionário e nenhum tipo de correção gramatical e/ou ortográfica foi realizada.

Quadro 3 - Respostas sobre como os estudantes de CQ gostariam de serem avaliados.

Respondente	Respostas
01	Provas teóricas e praticas
02	Avaliações diárias (em cada aula) para melhor fixação, ilustrando o cotidiano no mercado de trabalho, te ensinam e depois você realiza na prática sozinho. Autonomia.
03	Os professores devem avaliar aluno durante as aulas onde ele esta frente a frente realmente com a duvida do aluno.
04	Com a entrega de pesquisas e atividades relacionado as matérias.
05	Atividades em exercícios , investigação de caso , e provas práticas.
06	Práticas.
07	As provas são uma boa forma de aviliação,mas poderia ter outros tipos, como por exemplo atividades como listas,questionarios ,ate mesmo seminarios ,que na minha opinião ajuda a gente estudar mais o tema relacionado e com isso entendermos melhor.
08	Através de seminários, trabalhos, prova prática(assim que possível) , e prova escrita.
09	Provas, trabalhos.
10	Gosto da forma como sou avaliado, através de provas bimestrais, mas gostaria de provas praticas, logico que com essa pandemia fica difícil, mas um alguns trabalhos bem feitos e que exijam um pouco mais da capacidade de cada um também seria uma boa forma de avaliação.
11	as atividades, pois cada aluno faz a sua. provas estamos mais dispostos a colar e formar grupos para as respostas. por tanto atividade separada faz com que cada aluno procure a fazer o seu.
12	Através de trabalhos e atividades que necessitem de apresentações.(Pois necessitam de mais tempo para serem feitos e prendem o foco do aluno).
13	Acho que atividades como o professor Diego e Hamilton e Maira, utilizando questionários mesmo que com horas, no momento após aula. Além de fixare mais melhor forma de avaliação ao me ver

Fonte: Próprio autor

Esse não é um trabalho sobre avaliação, mas esse tema nos ajuda a entender alguns anseios dos estudantes e como esses se relacionam com metodologias, abordagens e estratégias. Quando os estudantes dizem que gostariam de serem avaliados a partir daquilo que produzem (autoria própria) isso está totalmente em consonância com o construcionismo proposto na abordagem CCS que se defende como estratégia pedagógica nessa tese. Podemos afirmar que, se os estudantes gostariam de ser avaliados por aquilo que fazem, não é difícil inferir que eles gostariam de produzir mais materiais durante o processo pedagógico.

Essa expectativa dos estudantes em serem avaliados por aquilo que produzem também está alinhada com as ideias de Pedro Demo (2015), também trazido como referencial teórico nessa tese. Quando os estudantes trazem respostas que podem ser enquadradas entendidas dentro do tema de “avaliação processual e/ou contextualizada” isso também mostra um desejo dos estudantes de serem valorizados ao longo do processo e não apenas pontualmente. Novamente isso reflete um

alinhamento daquilo que esperam os estudantes com aquilo que propõe a abordagem CCS e outras metodologias ativas.

Lembra-se aqui que o objetivo dessas perguntas foi investigar o público com o qual se estava trabalhando, quais suas percepções e expectativas acerca do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido a pergunta 02 questiona de forma bastante abrangente “*Como você gostaria que fosse essa disciplina?*” O Quadro 4Quadro 4 mostra as respostas a esse questionamento.

Quadro 4 - Como os estudantes gostariam que fosse a disciplina de CQ.

Respondente	Resposta
01	Com mais aulas praticas
02	Gosto da metodologia aplicada, aulas visuais e atividade. Entretanto, mais explexos de aplicações do dia a dia possibilitaria maior entendimento.
03	Com muitas dinâmicas, lista de exercícios e menos pressão
04	Pra mim a disciplina já está sendo bem aplicada
05	Com estudo de caso, investigação e exercícios
06	Presencial
07	Na verdade nem tinha noção do que seria estudado em cinética ate agora.
08	Bem didática, bastante vídeos complementares, e pouco massante.
09	De fácil compreensão
10	Com algumas atividades de cálculos porque gosto de fazer contas não sei como será esses mecanismos mas também gosto muito de mecanismo e gostaria que aqui houvesse essa atividade
11	gostaria que houvesse mais demonstração em videos, ja que nao podemos ter aulas no laboratório.
12	Presencial
13	Como o professor Diego já vem trazendo a matéria. Utilizando muitas atividades e avaliando as mesmo Com.o maior parte da nota!

Fonte: Próprio autor

Nessas respostas podemos destacar alguns anseios dos estudantes. Primeiramente em relação à presencialidade da disciplina. Acredito que há dois fatores envolvidos aqui. O primeiro é realmente a adaptação ao modelo, tanto por parte dos estudantes quanto dos professores. Tratava-se da primeira semana de aula do segundo semestre de 2020. No primeiro semestre, a pandemia de COVID-19 pegou todos de surpresa e na instituição onde o estudo foi realizado não houve nenhum único dia de suspensão das atividades. As aulas estavam ocorrendo na forma presencial e no dia seguinte passaram a ocorrer de forma remota. Professores precisaram aprender a trabalhar com diferentes ferramentas em um curto espaço de tempo, então é normal que muitos erros tenham sido

cometidos em um primeiro momento e isso reflete na expectativa dos estudantes. Além do mais, ainda nesse primeiro aspecto, como já argumentado aqui, muitos professores insistiram no modelo majoritariamente expositivo nesse período remoto, o que causa insatisfação nos estudantes. Outro ponto que causa anseio dos estudantes em relação a presencialidade é o fato de o curso de química contemplar muitas aulas práticas. Aproximadamente 40% do curso ocorre dentro do laboratório. Nesse sentido é natural a insatisfação com a forma *on-line*.

Respostas relacionadas à aspectos metodológicos apareceram com bastante frequência, mostrando um anseio dos estudantes em relação aos modelos de aprendizagem e que esses venham atender melhor suas necessidades e expectativas. Essas respostas apontam também para um desejo em encontrar significado na disciplina, relação com o cotidiano. Isso é explícito na fala “*mais exemplos de aplicações no dia a dia*”, mostrando a importância de trazer contexto naquilo que é estudado, um dos pilares da aprendizagem significativa e da abordagem CCS.

Falas como “*atividades*” e “*listas de exercícios*” mostram a importância de se desenvolver competências através da autoria discente. Ideia essa que converge com Demo (2015) quando diz que um dos pilares de se trabalhar com competências e habilidades é desenvolver atividades que promovam autoria dos estudantes. Nesse ponto há também uma convergência com o construcionismo, que ressalta a importância dos estudantes em produzirem material a partir de ferramentas digitais (PAPERT, 1986). Contudo, como já defendemos aqui, podemos expandir o conceito de construcionismo, promovendo autoria discente independentemente se os materiais produzidos foram ou não feitos utilizando tecnologias digitais.

Por fim temos a questão das metodologias ativas, quando muitos estudantes trazem pontos como “*aulas dinâmicas*”, “*estudo de caso*”, “*utilização de vídeos*” e “*investigação*”. As análises vêm demonstrando cada vez mais uma expectativa dos estudantes em se trabalhar com metodologias ativas de aprendizagem, mesmo que esse nome nunca apareça nas respostas de forma literal, contudo, a interpretação dos dados nos permite afirmar isso.

O Quadro 5 traz as respostas dos estudantes para a indagação “*Escreva suas expectativas em relação à disciplina de Cinética Química*”. Os estudantes puderam escrever livremente sobre aquilo que esperavam na disciplina. Os resultados são mostrados no Quadro 05 a seguir.

Quadro 5 - Expectativas dos estudantes em relação à disciplina de CQ.

Respondente	Resposta
01	Cada ano me surpreendo ainda mais....
02	Conseguir verdadeiramente aprender tudo que for passado
03	conhecimento amplo e aprendizado de coisas diferente
04	Conseguir realizar todas ou a maioria das atividades sem muita dificuldade
05	A expectativa é alta, um assunto que eu me interesse muito que é a velocidade.
06	Aprender o máximo possível, me esforçando para conseguir meus objetivos.
07	conseguir no final do semestre ter aprimorado meu aprendizado em relação as reações.
08	Minha expectativa é que tiraremos o máximo de proveito possível da disciplina, com dedicação e foco.
09	Que irei aprender muito
10	Como todas eu espero ampliar meus conhecimentos e saber como usá-los junto com conhecimento que já possuo
11	tenho certeza que o conteúdo será bem explicado, e todas as duvidas serão tiradas.
12	Obter conhecimentos e conceitos técnicos que podem ser usados dentro de um serviço ou no dia a dia
13	Entender a matéria e relacionar ela ao meu cotidiano na indústria! E dessa vez sem repetir!

Fonte: Próprio autor

Primeiramente vale destacar que diversas respostas dos estudantes convergem no sentido de que eles chegam no primeiro dia de aula com o desejo de aprender. Ressalto esse aspecto tanto por um motivo de experiência pessoal quanto por relação com a literatura. Sobre o segundo motivo, Moreira (2012) destaca que só há aprendizagem significativa quando o estudante se esforça para que ela ocorra. O autor afirma, e isso já foi trazido nessa tese, que aulas e materiais didáticos podem ser potencialmente significativos, mas os significados estão na pessoa, naquele que quer aprender. Sem o interesse desse, a aprendizagem significativa jamais acontecerá. Em relação a minha experiência pessoal, é muito comum ouvir em salas dos professores e reuniões pedagógicas que os estudantes não tem interesse e nem determinação para aprender. Aqui tomo uma posição radical em defesa dos estudantes. É certo que há problemas de motivação, mas muitos desses problemas são causados pelo próprio processo de ensino que não estimulam os estudantes a expressarem suas ideias, e de fato serem protagonistas de sua aprendizagem. Cabe ao professor e toda sua rede de apoio na escola, proporcionar espaços, momentos e atividades que aumentem sua motivação. Contudo o que ocorre é justamente ao contrário. As respostas que aparecem no Quadro 05 mostram justamente que os estudantes chegam à universidade ou à uma disciplina com expectativas de aprendizagem e motivação para tal.

A análise do Quadro 5 nos permite dizer também as expectativas dos estudantes estão em harmonia com os pressupostos da abordagem CCS. Falas como “*Conseguir verdadeiramente aprender tudo que for passado*”, “*conseguir no final do semestre ter aprimorado meu aprendizado em relação as reações*” mostram que os estudantes querem verdadeiramente aprender e estão comprometidos com essa aprendizagem. Respostas como “*Obter conhecimentos e conceitos técnicos que podem ser usados dentro de um serviço ou no dia a dia*” e “*entender a matéria e relacionar ela ao meu cotidiano na indústria!*” mostram o desiderato dos estudantes em relacionar a aprendizagem com o seu contexto, seu cotidiano. Essa preocupação converge tanto para os pressupostos da abordagem CCS em relação à importância de se levar em conta o contexto dos estudantes quanto da aprendizagem significativa que diz um dos pré-requisitos para que ela ocorra é que o conhecimento novo interaja com um conhecimento prévio de maneira não literal e não arbitrária.

Pode-se observar também muitas expectativas positivas nas respostas dos estudantes que embora não façam nenhuma referência direta a aprendizagem significativa e contextualizada, vem no sentido de confirmar o interesse dos estudantes em aprender. Interesse esse que muitas vezes vai sendo perdido ao longo de aulas enfadonhas e desconectadas com a realidade.

A última pergunta, “*Como você acredita que essa disciplina pode se relacionar com o seu contexto?*”, buscou investigar se o estudante já possuía algum tipo de ideia formada da disciplina, como ela poderia se relacionar com o seu cotidiano. As respostas estão tabuladas no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6 - Relação da disciplina de CQ com o contexto dos estudantes.

Respondente	Resposta
01	a relação professor aluno e o processo ensino aprendizagem
02	A química cinética envolve a velocidade das reações, nosso dia a dia enfrentamos algumas situações onde a cinética química está relacionada, como: a decomposição de uma alimento na geladeira .
03	mostrando formas de reações, como ocorre e alguns processos.
04	Eu achei essa disciplina bem dinâmica, ela é capaz de se adaptar aos problemas cotidianos e em um meio mais técnico.
05	Não sei responder a está pergunta.
06	Eu gostaria de exercer profissionalmente.
07	sem resposta pra esta pergunta. Aho que não consegui compreendê-la .
08	Sabendo observar e aplicar tudo que a disciplina irá desenvolver, e saber interliga-lá com o cotidiano.
09	O respondente ignorou esta pergunta
10	Como química está relacionada com tudo espero aprender uma pouco mais sobre a velocidade de cada reação.
11	essa disciplina é muito importante no nosso dia a dia, deste a pequenas coisas no dia a dia até mesmo dentro da industrias e pesquisas.
12	A todo o nosso redor ocorrem reações químicas, entender como algumas delas funcionam é algo recompensador.
13	Muito, trabalho em uma indústria de processo contínuo. A cinética de reação é fundamental para uma boa relação do processo e qualidade do produto final.

Fonte: Próprio autor

As respostas contidas no Quadro 6 reforçam a necessidade de se buscar relacionar a escola com o cotidiano dos estudantes. Dewey (1979) já denunciava essa necessidade ao dizer em seu pragmatismo epistemológico que a filosofia e a educação estavam descoladas da realidade. Percebe-se a sede dos estudantes para que isso ocorra. Outro ponto importante aqui de realçar é a preocupação dos estudantes com a atuação profissional. O fato desse tema ter emergido, juntamente com falas como “*Eu gostaria de exercer profissionalmente*” revelam a ânsia dos estudantes de uma universidade que o preparem efetivamente para o mundo do trabalho. Poderíamos aqui trazer uma discussão sobre desenvolvimento de competências e como a universidade, preocupada excessivamente com o conteúdo, falha nessa missão. Contudo, trarei minha experiência pessoal tanto enquanto estudante como enquanto professor. Por anos na graduação tive a angústia de não perceber como os conteúdos que estavam sendo ensinados se relacionavam com uma possível atuação profissional. Ao realizar estágios na área de laboratórios de química percebi que muitas das habilidades que me eram requeridas nesses estágios não haviam sido desenvolvidas na universidade. Enquanto professor vejo também a preocupação de muitos professores em “vencer”

o conteúdo, mas sem preocupação em relacionar esse conteúdo com a futura atuação profissional do estudante. Claro que a atuação profissional não deve ser a única preocupação da formação universitária, mas também não pode ser ignorada ou depauperada uma vez que se trata de uma preocupação justa dos estudantes que buscam a universidade também com o objetivo de melhorarem suas condições financeiras por meio de uma melhor inserção profissional.

Após responderem ao questionário, retomei minha exposição trazendo mais alguns elementos sobre a CQ. Antes de encerrar a aula deixei um espaço para se manifestarem sobre a aula, aspectos positivos e negativos, críticas e sugestões ao que a estudante N.P. comentou “*achei a aula bem dinâmica, as pausas para nos expressarmos, o questionário, as discussões e disse que estava criando uma expectativa boa para o semestre letivo*” Antes de encerrar falei da importância de eles também trazerem os conteúdos para a aula, áreas de interesse e materiais sobre cinética química. Fim da primeira aula.

4.1.1.2 Encontro 02 – 18/08

Nesse encontro foram desenvolvidas ao total três atividades, utilizando a metodologia de rotação por estações, tendo como ferramenta principal do AVA o diário de bordo. Essa ferramenta é utilizada para respostas individuais dos estudantes e permite que essas sejam compartilhadas com os demais colegas da sala.

Em um segundo momento do encontro foi proposta a elaboração de um projeto de cinética química que seria desenvolvido pelos estudantes ao longo da disciplina. As etapas, atividades e pré-requisitos do projeto foram pensadas de forma fomentar a autonomia dos estudantes e valorizar o seu contexto, preceitos esses presentes na abordagem CCS (SCHLÜNZEN 2016, p.23). As etapas de realização do projeto seguiram o que foi proposto por Bender (2014, p.17 e p.32) e serão mostradas ao longo da descrição desse encontro. Para a elaboração e desenvolvimento do projeto utilizou-se também o conceito de espiral de aprendizagem proposta por Valente (2005, p. 67 e p. 72) fazendo sempre o estudante apresentar o trabalho realizado em cada etapa, apontando melhorias fazendo os estudantes refletirem sobre erros e acertos e então depurando o trabalho, dando-lhes a

oportunidade de realizar novamente a entrega, partindo de um patamar superior de qualidade a cada nova entrega.

Comecei o encontro dizendo aos estudantes que as respostas dadas por eles em nosso primeiro encontro haviam sido analisadas e que seriam utilizadas para o desenvolvimento da disciplina. Apresentei quais seriam os objetivos da aula naquele dia e sempre deixando claro que eles poderiam participar ativamente da aula, com perguntas e comentários, ressaltando novamente que aquele era um espaço seguro e que nenhuma pergunta seria ridicularizada.

O encontro foi dividido em três partes sendo uma breve exposição sobre o assunto a ser trabalhado, depois uma atividade de rotação por estações, e por fim uma apresentação sobre como seria o desenvolvimento de projetos na disciplina. A primeira parte durou em torno de 20 minutos, trabalhando alguns conceitos iniciais sobre velocidade de reação e relacionando-os com situações do cotidiano. Na segunda parte da aula os estudantes realizaram atividades de rotação por estações, conforme mostrado na Figura 10, com duração de 10 a 15 minutos cada.

É importante ressaltar que quando se trabalha com atividades *on-line*, seja no modelo remoto, EaD ou híbrido, é necessária uma certa organização do AVA para que os estudantes possam ter mais autonomia e não se confundirem em meio a tantas informações. A Figura 10 a seguir mostra a visualização do AVA pelos estudantes nesse encontro.

Figura 10 - Visualização do AVA no Encontro 02

Encontro 02 - 18/08

Para nosso segundo encontro gostaria que vocês respondessem a uma pergunta simples para tentarmos investigar a área de interesse de cada estudante.

- [Área de interesse e sua relação com a cinética química](#)

Para nosso encontro do dia 18/08, acessaremos nossa aula virtual através do link de aula ao vivo logo abaixo, com início às 19h.

- [Encontro 02: 18/08 - Velocidade de reação](#)

Agora vamos refletir um pouco. A velocidade química é constante ao longo do tempo? Acesse o diário de bordo abaixo e veja a situação problema que foi colocada.

- [Atividade 01 - A velocidade da reação química é linear ao longo do tempo? encerrada em 18/ago/2020 23:55](#)

É possível haver velocidade negativa? Faz sentido? Vamos refletir sobre isso no nosso diário de bordo abaixo

- [Atividade 02 - É possível existir velocidade negativa? encerrada em 18/ago/2020 23:55](#)

Agora vamos trabalhar um pouco com o conceito de velocidades relativas. Veja o diário de bordo abaixo e procure resolver o problema colocado

- [Atividade 03 - Velocidades comparativas encerrada em 18/ago/2020 23:55](#)

Exercícios complementares:
A lista abaixo trata alguns assuntos de velocidade de reação para aqueles que querem se aprofundar no assunto. A entrega dessa lista não é obrigatória.

- [Lista 01 com gabarito - Velocidade de reação](#)

Pessoal, abaixo coloco os links com as gravações do nosso encontro do dia 18/08. Antes e depois do intervalo

- [Velocidades de reações e mecanismos \(antes do intervalo\)](#)
- [Apresentação do projeto de cinética \(Depois do intervalo\)](#)

Fonte: Próprio autor

A rotação por estações é uma das metodologias ativas de aprendizagem que se inserem nas estratégias de Ensino Híbrido (HORN 2015). Nessas estratégias, os estudantes se revezam em atividades e desafios diferentes ao longo de uma aula. Originalmente a estratégia foi pensada para se trabalhar em grupos, de forma presencial com ao menos uma estação que necessitasse de ferramentas de tecnologias digitais e de acesso à internet. Dessa forma os grupos trabalham de forma simultânea em estações diferentes e em um determinado momento há a “rotação” com os grupos se alternando nas estações (BACICH; TANZI; TREVISIANI, 2015, p.54). Essa estratégia favorece a autonomia e protagonismo dos estudantes, uma vez que são responsáveis pela pesquisa para a resolução dos problemas propostos nas estações, o trabalho colaborativo, já que as atividades são resolvidas em grupo, o engajamento e interesse dos estudantes pois esses são levados a resolver diferentes desafios em uma mesma aula (CECCATO, 2021).

Não há uma regra para o tipo de desafio que deva ser proposto em uma estação. Contudo é importante que nessas estações haja elementos que favoreçam o pensamento crítico, a pesquisa, a expressão por parte dos estudantes e que sejam condizentes com o tempo de execução proposto.

Embora a literatura sobre rotação por estações não faça nenhuma relação com o construcionismo, podemos inferir que a depender do desafio proposto, caso haja produção dos estudantes nessas estações (utilizando recursos digitais ou não), a rotação por estação e o construcionismo pode convergir entre si. Pode-se dizer que a rotação por estações pode ser uma estratégia dentro do construcionismo.

Na atividade de rotação por estações desse encontro os estudantes tinham três desafios a serem realizados. Conforme mostrado na Figura 10, haviam as estações “*A velocidade de reação química é linear ao longo do tempo?*”; “*É possível existir velocidade negativa?*” e por último a estação “*velocidades comparativas*”. Embora o nome de duas estações esteja em forma de pergunta, ao entrar nas estações haviam orientações que demandariam pesquisa e produção de texto por parte dos estudantes.

Em que pese a rotação por estações preconizar atividades em grupo, nesse momento as atividades foram realizadas de forma individual e não simultâneas com a ferramenta diário de bordo no modo compartilhado, no qual as respostas dos estudantes poderiam ser vistas pelos demais colegas. Isso ocorreu por uma questão de adaptação, uma vez que estávamos utilizando a plataforma *Google Meet* e a ferramenta de divisão de salas temáticas, que possibilita o trabalho em grupo dentro da aula remota, ainda não havia sido disponibilizada dentro dessa ferramenta.

O AVA ficou programado para que dois minutos antes de cada atividade se encerrar a próxima fosse aberta. Essa dinâmica foi adotada para que os estudantes não se confundissem com todas as atividades abertas ao mesmo tempo, mas que também aqueles que finalizassem antes a tarefa, pudessem iniciar a próxima. Ao passo que os estudantes iam elaborando suas respostas e postando no diário, os *feedbacks* com indicação de acertos e sugestões de melhoria já eram dados possibilitando ao estudante complementar e melhorar a qualidade de seu trabalho.

Como os *feedbacks* do material produzido pelos estudantes foi sendo dado durante a realização da atividade, ao final, cada participante poderia verificar seus erros e acertos, tendo a oportunidade de reenviar a atividade.

A adesão dos estudantes na participação das estações foi alta, sendo que a maioria percorreu e realizou as três estações e ao final pôde-se discutir as ideias levantadas pelos estudantes. A Figura 11 a seguir mostra o registro da participação no AVA.

Figura 11 - Registro da participação dos estudantes na atividade de rotação por estações.

APRENDER UNOESTE				Área do Professor	Recursos Globais	Diego Ceccato	Home	Notificações	Sair
<ul style="list-style-type: none"> ☰ 🏠 📅 👤 👥 📅 📄 📊 📈 👤 	Estudante 01	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 21:18 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:06 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:37 nota: 10,0					
	Estudante 02	Visualizar Diário Resumo da Participação 0 anotação(ões) e 0 comentário(s) nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:34 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 0 anotação(ões) e 0 comentário(s) nota: 10,0					
	Estudante 03	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 21:19 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:05 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:30 nota: 10,0					
	Estudante 04	Visualizar Diário Resumo da Participação 0 anotação(ões) e 0 comentário(s) nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:05 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:29 nota: 10,0					
	Estudante 05	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 21:20 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:24 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:32 nota: 10,0					
	Estudante 06	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 21:19 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:09 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:33 nota: 10,0					
	Estudante 07	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 21:24 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 20:12 nota: 10,0	Visualizar Diário Resumo da Participação 1 anotação(ões) e 0 comentário(s) última participação em 18/08/2020 21:26 nota: 10,0					

Fonte: Próprio autor

Na terceira parte do encontro foi apresentada aos estudantes a proposta de trabalho por projetos na disciplina. Utilizamos nessa proposta o referencial de Bender (2014) para a elaboração de projetos educacionais. A proposta detalhada ficou disponível aos estudantes e pode ser vista por meio do link <https://bit.ly/cineticaceccato>. Seus principais pontos são mostrados a seguir.

Âncora: Nesse momento foi mostrado aos estudantes um pouco de contexto e a importância de se trabalhar com projetos e resolução de problemas. Comentei sobre a importância de ir além do conteúdo. Não que o conteúdo não seja importante, mas que ele deve servir de base para desenvolvermos competências, resolvermos problemas, trabalharmos de forma colaborativa, relacionar os conceitos aprendidos de acordo com a área de interesse de cada um, criarmos materiais a partir do conhecimento gerado. Comentei que essas características eram cada vez mais solicitadas não só no mundo do trabalho, mas para o cidadão do século 21, que em uma sociedade cada vez mais complexa e dinâmica, apenas saber as informações não era o suficiente que o papel da universidade era o de auxiliar a trabalhar essas informações, justificando uma metodologia de aprendizagem baseada em projetos.

Vale ressaltar que na (ABP) preconizada por Bender (2014, p. 43) ao iniciar um projeto deve-se utilizar algum tipo de “âncora” para deixar que os estudantes se interessem por ele. Para o autor, as âncoras nada mais são que simples narrativas que descrevem o problema ou o projeto de forma a trazer significado aos estudantes, fazendo com que se interessem por ele.

Questão desafio: Os estudantes deveriam desenvolver o projeto a partir do seguinte questionamento: “*Como a cinética pode ser utilizada para resolver problemas de áreas da química e de nosso cotidiano?*”.

Para Bender (2014, p.32) todo trabalho por projetos deve ter uma questão desafiadora ou como nomeia o autor, uma questão motriz. Essa questão deve chamar a atenção dos estudantes e fornecer minimamente um foco para o trabalho. Dessa forma, procuramos com essa pergunta instigar os estudantes a utilizarem a Cinética para resolver problemas do cotidiano e da área de química. Ao trazer não só problemas técnicos, mas do cotidiano do estudante, procurou-se trabalhar com os princípios daquilo que preconizam a abordagem CCS e a aprendizagem significativa. Embora em um primeiro momento possa parecer uma contradição entre conferir autonomia ao estudante e dar-lhe uma questão desafiadora previamente concebida, é importante notabilizar que a questão desafiadora é bastante ampla possibilitando aos estudantes desenvolverem projetos

dentro de sua área de interesse. Também se ressalta que a questão desafiadora foi elaborada analisando-se as respostas dos estudantes sobre expectativas em relação a disciplina, no qual sua análise revelou o desiderato dos estudantes em se trabalhar com a cinética para resolver problemas do cotidiano e da área da química.

Trabalho em grupo: Foi estipulado que os estudantes trabalhassem em grupo de 03 ou 04 pessoas. Os estudantes poderiam compor grupos por afinidade, ou seja, eles próprios poderiam escolher os grupos, desde que se cumprissem alguns pré-requisitos, como:

- a) O grupo deveria trabalhar de acordo com a área de interesse comum a todos os integrantes. Ou seja, os estudantes precisariam discutir e chegar a um acordo sobre qual área pesquisar.
- b) Pelo menos um integrante do grupo deveria residir na cidade de Presidente Prudente.
- c) Grupos no qual todos os integrantes trabalhassem em período integral deveriam ser evitados.

O primeiro ponto sobre trabalhar com áreas de interesse é algo que já foi bastante enfatizado nesse trabalho. Durante todo o desenvolvimento do projeto, eu como pesquisador e professor mediador aplicador da ABP e da abordagem CCS lembrava e estimulava os estudantes a buscarem problemas de sua área de interesse, sempre trazendo contexto e conseqüentemente significado àquilo que estavam pesquisando. Dar voz ao estudante e possibilidades de escolha é essencial quando trabalhamos em uma perspectiva de metodologias ativas e abordagem CCS. Para Bender (2014, p. 45) “A escolha do aluno é crucial para se obter a participação ativa e apropriação do projeto por ele.” Ainda para o autor (2014, p. 46) “[...] deixar os alunos escolherem em quais questões eles gostariam de trabalhar facilita o envolvimento mais elevado por parte deles.”

Sobre o segundo ponto, a ideia era evitar grupos no qual não havia nenhum integrante da cidade de Presidente Prudente. Isso porque durante o desenvolvimento do projeto era possível que alguns grupos quisessem usar o laboratório para fazer algum tipo de teste ou experimento químico, o que de fato aconteceu. Por isso a importância de alguém que residisse na cidade para que o processo de ir até o laboratório fosse facilitado.

O terceiro ponto tenta trazer equilíbrio aos grupos. A ideia aqui é que cada um trabalhasse de acordo com suas potencialidades e possibilidades. Estudantes que trabalhassem o dia todo não deveriam ter privilégios ou deles se exigirem menos. No entanto muitas vezes esses estudantes

podem somente desenvolver atividades durante os finais de semana, o que impossibilita muitas vezes um trabalho de campo. Por isso a importância de mesclar essas características nos integrantes.

Como pode-se observar, os estudantes poderiam formar seus próprios grupos desde que atendessem à alguns critérios com o intuito de trazer um pouco de equilíbrio entre eles.

Produto final a ser criado: Nesse ponto foi explicado aos estudantes de que eles poderiam ter bastante liberdade na escolha do produto final a ser criado. Eles poderiam desenvolver a escrita de um artigo, criar um *website*, *blog*, vídeo, capítulo de livro, um experimento químico ou qualquer outra ideia que pudessem ter. As condições eram apenas ter em mente a questão desafio do projeto para guiá-los (*Como a cinética pode ser utilizada para resolver problemas de áreas da química e de nosso cotidiano?*), trazer elementos da cinética química na elaboração desse produto e que fosse de fato um produto palpável (físico ou digital) e que não se limitasse apenas à uma ideia. Ou seja, os estudantes precisavam construir algo.

Nesse ponto a ideia foi trazer elementos do construcionismo, no entanto, buscando ampliar um pouco esse conceito. Para Papert (1986) e Valente (2005, p.56) construcionismo é caracterizado pela construção do conhecimento utilizando o computador. Procuramos aqui ampliar esse conceito, trazendo como construcionismo qualquer material produzido pelo estudante, seja utilizando o computador ou não, partindo de sua área de interesse. Algo que se aproxima mais ao que Valente (2005, p. 55) chamou de “construcionismo contextualizando”, convergindo algumas ideias de Papert e Freire.

Processo de investigação e produção de artefatos: Nesse ponto expliquei aos estudantes que não bastava entregar o produto final, mas que seria necessário que ao longo do processo, a partir de investigações que eles fossem produzindo outros materiais intermediários que seriam entregues antes do produto final. Foi explicado a eles que o objetivo é que eu pudesse ir acompanhando o desenvolvimento do projeto, oportunizando momentos de *feedback* e revisão daquilo que era entregue, atuando como um mediador da aprendizagem e oportunizando momentos de reflexão sobre o que era produzido.

Bender (2014, p. 32) trata da importância de na ABP se trabalhar com produtos intermediários, que o autor chama de artefatos, e não somente com a entrega de um produto final. Os artefatos segundo o autor possibilitam que o mediador possa intervir na produção dos estudantes, propiciando uma assistência estruturada sobre os materiais entregues. Os artefatos

ainda devem fomentar processos de investigação onde os estudantes sejam instigados a entregar materiais que demandem pesquisa, estipulação de metas específicas para a conclusão do projeto. Os artefatos também oportunizam momentos de reflexão e depuração a partir do *feedback* do professor mediador, dando-lhes oportunidade de melhora no material entregue. Esse último ponto também converge com a espiral da aprendizagem proposta por Valente (2005, p. 67).

Os materiais intermediários, que chamamos de artefatos, foram:

Entrega da área de interesse: Cada grupo precisaria se reunir e chegar a uma definição sobre qual a área de interesse gostaria de trabalhar, sempre tendo como norte a questão desafiadora do projeto. Em uma data pré-estabelecida os grupos precisariam apresentar de forma breve a área escolhida, o motivo da decisão e um possível produto final a ser produzido. Sobre o produto final foi deixado claro que se tratava nesse momento apenas de uma possibilidade.

Quadro de Pesquisa e Conteúdo: Nesse quadro os estudantes deveriam entregar ao menos três fontes de pesquisa que já haviam buscado para a realização do projeto, fazendo uma síntese de cada uma delas. Aqui ficou estipulado que os estudantes não precisavam limitar a busca em livros e artigos, sendo permitido também *sites*, *blogs* e *vídeos* de internet, desde que de fontes confiáveis. O que estava se buscando aqui foi introduzir um princípio de aprendizagem significativa, defendida por Moreira (2006), que é o “Princípio da não adoção do livro texto”. Para o autor, a adoção única do livro texto reduz as possibilidades de busca do conhecimento e o trata como acabado, sem levar em conta sua historicidade e possibilidades de contestação e mudança. A Figura 12 a seguir mostra o modelo de quadro de pesquisa que foi sugerido aos estudantes.

Figura 12 - Modelo de quadro de pesquisa apresentado aos estudantes de CQ.

NOME DO GRUPO	
MATERIAL PESQUISADO (link, capítulo de livro, artigo, vídeo, entrevista, etc)	
SÍNTESE	

Fonte: Próprio autor

Plano de Ação: Nessa entrega os grupos precisavam já ter traçado um plano de ação com metas, objetivos, ações, prazos e responsáveis pela execução de cada etapa. Expliquei aos estudantes que era importante que desde cedo se organizassem na execução do projeto, definindo etapas, para que não chegassem ao final sem nenhum tipo de material ainda produzido. A Figura 13 mostra um modelo de plano de ação disponibilizado aos estudantes, deixando claro que não era obrigatório a utilização desse modelo.

Figura 13 - Modelo de plano de ação.

OBJETIVOS	METAS	AÇÕES	RESPONSÁVEIS	PRAZOS

Fonte: Próprio autor

Ferramenta de acompanhamento de projetos: O grupo deveria nessa entrega elaborar um material que de forma visual fosse possível entender o que o grupo já havia realizado, o que estava em processo de execução e o que ainda faltava realizar. O objetivo é que os próprios estudantes pudessem visualizar o andamento do projeto e se reorganizarem para os próximos passos.

O projeto e os conceitos de cinética: Nesse artefato os grupos precisavam gravar um vídeo com duração de aproximadamente 10 minutos explicando os conceitos de Cinética Química que estavam sendo utilizados na elaboração do produto final. Aqui deixei claro aos estudantes que essa era uma forma de garantir que eles de fato utilizassem os conteúdos pertinentes à disciplina para realizar o projeto e que não apenas desenvolvessem algo sem saber onde a Cinética Química estava envolvida. Outro ponto enfatizado aos estudantes era de que o vídeo se tornaria público, sendo publicados na plataforma *Padlet* e também no *Youtube*, sendo que seria bastante importante que eles preparassem um material e o revisassem antes da publicação.

Apresentação do produto final: Nesse artefato o grupo deveria apresentar o seu produto final, sendo ele um experimento, um *website*, um artigo científico, ou qualquer outro material

produzido por eles. A apresentação seria pública, ou seja, o *link* da apresentação seria previamente divulgado e essa seria gravada para que fosse depois disponibilizada. A apresentação também deveria durar em torno de 10 minutos e poderia ser feita de forma síncrona ou previamente gravada. No segundo caso a apresentação seria exibida para a sala e os integrantes do grupo deveriam estar presentes no momento da apresentação.

A apresentação pública dos projetos é de grande importância na ABP. Para Bender (2014, p. 53) ao saberem que seus trabalhos se tornarão públicos os estudantes se sentem valorizados e com a responsabilidade de fazer algo de qualidade e relevância.

Após a apresentação de todas as etapas do projeto aos estudantes, foi tratado também sobre o peso do projeto na nota de cada bimestre. Esse assunto já havia sido tratado no primeiro encontro do dia 11/08. Na ocasião a representante de sala ficou encarregada de discutir com os colegas se estavam de acordo com as porcentagens sugeridas. Todos concordaram em manter a proposta inicial de 30% da prova bimestral, 45% do desenvolvimento do projeto e 25% das demais atividades realizadas na disciplina. Dentro dos 45% da nota do projeto foi apresentado também o peso da entrega de cada artefato. Por fim foi apresentado uma proposta de cronograma de entregas. O detalhamento de todas essas informações, como já mencionado, pode ser visto no *link* <https://bit.ly/cineticaceccato>.

Foi deixado claro aos estudantes que ao longo do desenvolvimento do projeto poderíamos conversar e negociar tanto os prazos de entrega quanto questões relacionadas à nota.

Para encerrar o encontro questionei os estudantes se queriam colocar alguma coisa, se havia alguma dúvida. Nesse momento a estudante E.M. se manifestou, dizendo que no semestre anterior já haviam desenvolvido um projeto na disciplina de empreendedorismo e que chegaram a desenvolver um produto, mas sem pesquisarem e refletirem sobre a parte química envolvida, apenas o fizeram e pensaram em questões comerciais. O questionamento era se o projeto iniciado na disciplina do semestre anterior poderia ter continuidade nesse semestre. Minha resposta foi positiva, deixando claro que eles poderiam trabalhar a partir desse projeto já criado, desde que se atentassem aos pré-requisitos desse novo projeto.

Importante destacar aqui a importância da interdisciplinaridade. Essa é uma característica ainda pouco presente na prática pedagógica de professores universitários e que deveria ser mais estimulada. Os problemas em nossa sociedade são cada vez mais complexos e é preciso ter um olhar menos compartimentalizado e mais holístico para entendê-los e resolvê-los. Nesse sentido,

Gutiérrez reflete que “a interdisciplinaridade favorece a comunicação entre saberes superando os limites que se podem criar a partir do descontínuo”. (2017, p. 23, tradução nossa). Para o autor, não existem disciplinas absolutamente autônomas, e, portanto, trabalhar de forma interdisciplinar nos ajuda a mostrar aos estudantes que disciplinas não são desconexas umas com as outras. Contudo, faltou a esse projeto trazer um olhar interdisciplinar, trabalhando com outros professores. Precisou que uma estudante chamasse atenção para a possibilidade de se trabalhar com o material já produzido em outras disciplinas.

Podemos relacionar a questão colocada pela estudante E.M. também com um dos pontos chave da aprendizagem significativa, que é a relação dos conhecimentos novos com os conhecimentos prévios dos estudantes. Possibilitar que o projeto seja uma continuidade daquilo que o estudante já aprendeu em outra disciplina é uma forma de valorizar esse importante requisito da aprendizagem significativa.

Outro ponto foi colocado pela estudante N.P., que questionou: “*Professor, no caso de um artigo científico, essas coisas, precisa chegar em um resultado final, tipo, um produto para mostrar, como se fosse uma iniciação¹¹ ou não é necessário?*” Expliquei para a estudante que se for escolhido o desenvolvimento de um artigo científico o produto será o próprio artigo, desde que envolva a cinética resolvendo problemas do cotidiano da química.

Perguntei novamente se havia dúvidas e ninguém se manifestou. Fim do segundo encontro.

4.1.1.3 Encontro 03 – 25/08

Esse encontro foi dividido em dois momentos. Primeiramente os estudantes em grupo foram provocados a refletir e elaborar algumas hipóteses e soluções utilizando a metodologia de rotação por estações. Em um segundo momento os estudantes tiveram um tempo da aula destinado a iniciarem o trabalho de desenvolvimento do projeto. Nesse momento não foi exigida a presença virtual dos estudantes eu na figura de professor/mediador estive disponível na sala virtual até o término do encontro.

¹¹ A estudante estava se referindo à iniciação científica.

E em um primeiro momento, três estações foram propostas no AVA da disciplina. Os estudantes foram divididos em grupo, precisando desenvolver um material a ser entregue para cada estação. O tempo para cada atividade foi de 20 minutos. Cada grupo precisou eleger um representante, que ficou responsável em apresentar o trabalho feito pelo grupo ao término de cada estação.

Algumas informações já foram trazidas sobre a rotação por estações, mas cabe aqui alguns realces e elementos novos. Essa é uma metodologia que está inserida dentro da possibilidade de ensino híbrido. Nessa metodologia cada estação deve possuir um objetivo específico, com estudantes organizados em grupos, realizando atividades simultâneas das mais diversas como elaboração de textos, vídeos, resolução de problemas entre outras, sendo que ao menos uma atividade deve necessariamente ser realizada de forma *on-line*. (BACICH; TANZI; TREVISANI, 2015, p. 55). No trabalho com rotações por estações de forma presencial é fácil ter o controle sobre qual estação cada grupo está trabalhando e após um tempo determinado, os grupos trocam de estações, até que todos tenham completado todas as atividades. Após o término de todas as estações cada grupo é chamado, através de um representante, a apresentar suas ideias e trabalho desenvolvido em cada estação. No entanto no contexto de pandemia e atividades remotas essa metodologia foi utilizada de forma adaptada em relação a simultaneidade das estações. Na metodologia original cada grupo trabalha em uma estação e após o tempo estipulado e os grupos trocam de estações. Na forma remota optou-se por todos os grupos realizarem as atividades da mesma estação de forma simultânea. Após o término e discussão daquela estação específica todos os grupos passaram a próxima estação e assim sucessivamente.

É importante salientar que o trabalho na forma remota não impossibilitou o trabalho de rotação por estações. Em uma primeira tentativa, como já mostrado anteriormente, optou-se por não se trabalhar em grupo devido a impossibilidade de formá-los na plataforma utilizada (*Google Meet*). Em uma segunda tentativa, embora a ferramenta de salas temáticas para trabalhos em grupos ainda não havia sido disponibilizada, foi criada uma sala para cada grupo para que eles pudessem discutir. Eu enquanto professor eventualmente entrava na sala quando era solicitado pelos estudantes para tirar dúvidas. Claro que aqui, o modelo remoto restringe algumas aplicações da metodologia, como por exemplo a montagem uma estação na qual os estudantes precisassem manusear algo físico, ou elaborar/testar um experimento. Contudo o que se defende aqui é que os diversos obstáculos que enfrentamos no trabalho docente, seja ele realizado de forma remota,

presencial, à distância, híbrida ou qualquer outra tipologia, não sejam impeditivos de procurarmos trabalhar de forma mais ativa, buscando romper o paradigma do instrucionismo. Não que se queira minimizar os obstáculos, pois eles devem ser problematizados uma vez que muitos deles como, estrutura organizacional, infra estrutura, currículo, entre outros, estão fora da esfera de atuação direta do professor. Contudo, o que não se pode e nessa tese se combate, é que esses obstáculos sirvam de pretextos para não se tentar qualquer tipo de mudança, mesmo aquelas que cabem ao professor.

As atividades, assim como o endereço eletrônico para acesso à sala virtual e a gravação da aula (colocada posteriormente) estavam no AVA da disciplina, conforme mostrado na Figura 14.

Figura 14 - Visualização do AVA no encontro 03.

Encontro 03 - 25/08







Olá pessoal. Nesse terceiro encontro do dia 25/08 começaremos com uma aula ao vivo discutindo alguns pontos importantes sobre velocidades de reação. Nosso encontro se inicia às 19h. Utilizando o link abaixo você pode ter acesso à nossa sala de aula virtual que terá início às 19h.

Encontro 03 - Medindo a velocidade na prática e a ordem de reação

Agora nós vamos trabalhar com atividades por estações. Teremos aqui **três estações** tratando sobre um assunto em específico da Cinética Química. Vocês deverão trabalhar em grupo e em cada estação vocês terão as orientações para conseguirem concluir as atividades. Será disponibilizado uma sala no google meet para cada grupo para que eles possam se comunicar para realizar a atividade. Todas as atividades deverão ser entregues de forma coletiva, **uma atividade por grupo** e não uma por pessoa.

É importante que os grupos elejam **funções para cada integrante** para que tudo fique mais organizado. Exemplo, um grupo pode ter um representante, que será responsável por tirar as dúvidas com o professor, um redator que irá escrevendo aquilo que precisa ser entregue, um representante que irá responder às perguntas no momento de partilha, alguém que controle o tempo e assim por diante.

O tempo de realização de cada atividade será de **20 minutos**.

-  [Estação Medidas Experimentais - Orientações](#)
-  Estação Medidas Experimentais encerrada em 26/ago/2020 23:55
-  Estação fatores que influenciam na velocidade da reação - Orientações
-  Estação Lei de Velocidade e ordem de reação - Orientações
-  Estação Lei de Velocidade e Ordem de Reação encerrada em 25/ago/2020 23:55
-  Gravação da aula 25/08

Fonte: Próprio autor

A ideia de se mostrar o AVA de alguns encontros é para ressaltar a importância de um ambiente organizado para que os estudantes pudessem se situar durante a elaboração de suas tarefas. Esse ambiente deve ser organizado não só nas formas remotas e EaD, mas também na forma presencial, tendo em vista que cada vez mais atividades *on-line* são desenvolvidas nos cursos de graduação de modalidade presencial.

Uma boa organização estética do ambiente de trabalho, seja em espaços físicos ou virtuais, também é um elemento importante de aprendizagem. Para Dewey (1979, p. 19) o bom gosto, a apreciação estética e espaços harmoniosos favorecem o processo de ensino e aprendizagem. Para o autor (1979, p.19)

O efeito de um meio tosco, de quinquilharias, desordenado e superenfeitado, produz a depravação do gosto, bem como o viver-se em meios pobres e estéreis aniquila o amor e o belo. Nessas circunstâncias desfavoráveis o ensino consciente mal pode fazer qualquer coisa além de ministrar conhecimentos por assim dizer de se segunda mão [...].

Para cada estação em que o grupo precisava trabalhar havia orientações sobre qual o objetivo daquela estação e o que precisaria ser desenvolvido nela. Para melhor exemplificação do método, a Figura 15 a seguir traz as orientações presentes na estação “*Medidas Experimentais*”.

Figura 15 - Orientações para realização da estação Medidas Experimentais

Estação medidas experimentais

Objetivo da estação: Refletir e elaborar um procedimento para se medir a velocidade de uma reação em um experimento laboratorial.

Até esse momento sabemos de alguns fatores sobre velocidade de reações. São eles:

- A velocidade da reação pode ser tanto em relação à formação de produto quanto ao consumo do reagente. Essas velocidades não são necessariamente iguais.
- Não existe uma velocidade de reação única. Cada componente de uma reação possui uma velocidade própria.
- Para descobrir a velocidade de um componente específico de uma reação, medimos a variação de concentração desse componente em um intervalo de tempo. Ou seja,

$$v = \frac{\Delta \text{Concentração}}{\Delta \text{Tempo}}$$

- Agora a pergunta que precisamos nos perguntar é, como conseguimos medir a variação da concentração de um reagente ou de um produto ao longo do tempo? Discuta com o seu grupo e elabore um procedimento no qual consigamos descobrir a velocidade de consumo de um reagente qualquer.

Faça esse procedimento e envie pelo Aprender

Fonte: Próprio autor

Um dos objetivos da metodologia de rotações por estações é promover a personalização da aprendizagem e autonomia dos estudantes. Em relação à personalização, é necessário proporcionar diferentes atividades favorecendo que os estudantes mobilizem habilidades distintas não focando apenas em um único aspecto cognitivo. Sobre a autonomia, Bacich (2021) ressalta a importância

que cada estação tenha orientações claras sobre seus objetivos e sobre o que será executado, para que possam realiza-la apenas com a mediação do professor e sem a dependência dele.

Após o tempo de 20 minutos para a realização da atividade, os estudantes postaram o material que desenvolveram na plataforma Aprender e retornaram à sala de aula virtual. A Figura 16 mostra um recorte dos trabalhos desenvolvidos pelos três grupos na primeira estação.

Figura 16 - Recorte dos trabalhos desenvolvidos pelos grupos na estação "Medidas Experimentais"

Grupo 01

Arquivo Ferramentas Modo de Exibição 26082020

Procedimento para medir a velocidade de uma reação, através de um experimento laboratorial.

A reação de Landolt, mais conhecida como Relógio de Iodo, é um experimento que fascina quem está observando, pois se trata basicamente de duas soluções incoloras que se misturam e continuam incoloras. Porém, após certo tempo, de repente a mistura fica com coloração azul bem escura.

- Temperatura: Faça essas reações em vários frascos diferentes, com as soluções em três temperaturas diferentes (em temperatura ambiente, em banho-maria e em banho de gelo) e cronometre o tempo exato para a reação se completar, isto é, para a solução ficar totalmente azul.

- Concentração: Nesse caso, faça várias soluções, com diferentes quantidades de iodato e de água. Por exemplo, faça uma solução com 30 mL de iodato e 50 mL de água, outra com 40 mL de iodato e 10 mL de água, e, no último caso, use apenas o iodato e não acrescente água. Coloque, então, cada uma dessas soluções em um frasco e adicione 50 mL da outra solução. Novamente, observe e registre o que ocorre em cada frasco, considerando o tempo decorrido para a mudança de cor.

Procedimento Experimental:

Experimento clássico:
Primeiramente, prepare duas soluções, A e B:
Solução A: Dissolva 2,0 g de iodato de potássio, KIO₃, em 1,0 L de água.
Solução B: Ferva 500 mL de água. Em seguida, adicione 2,0 g de amido e misture bem. Quando essa solução esfriar, adicione 0,40 g de bissulfito de sódio (NaHSO₃) e 1,7 mL de Ácido sulfúrico, H₂SO₄, concentrado. Por último, complete o volume de 1 litro com água destilada.

Grupo 02

Estação medidas experimentais

Também é possível analisar a concentração a partir da mudança da massa e volume da reação.

Também é necessário cronometrar o tempo da reação para calcular a velocidade da reação.

Pra fazer essa análise nos usariamos a titulação.

Para coletar a amostra, iramos resfriar a mesma para a coleta.

Outro método seria a gravimetria, onde se o experimento gerasse precipitado seria retirado uma pequena porcentagem da mesma para cálculo gravimétrico.

Grupo 03

Arquivo Ferramentas Modo de Exibição Marcos Naiara Fabio e Derick (2) [Modo de Exibição]

Faça esse procedimento e envie pelo Aprender

Para calcular a velocidade que ocorre, é possível tomar como base o reagente que estão sendo consumidos ou os produtos que estão sendo formados pelo tempo de cada processo. A escolha do calculo depende da reação que se esta estudando.

E um procedimento onde podemos descobrir é como uma titulação, temos um reagente e um indicador, através deles e, auxilio do cronometro, podemos descobrir a velocidade de uma reação. Adicionando um reagente e o indicador em um béquer e outro reagente em uma bureta gotejando cuidadosamente ate que alcance o ponto final da reação e através da quantidade de reagente utilizado na bureta e o tempo pode se calcular a velocidade da reação.

Fonte: Próprio autor

A elaboração de um procedimento laboratorial a partir apenas de algumas orientações mostra como a metodologia de rotação por estações favorece à autonomia do estudante, reflexão e concepção de ideias. Tais competências aparecem nos pressupostos da abordagem CCS, indicando que a rotação por estações e abordagem CCS podem caminhar juntas. A partir da análise do material produzido vemos como os estudantes recorreram a conhecimentos que já possuem para tentar elaborar um novo conhecimento. Aparecem nos procedimentos elaborados pelos estudantes termos como “titulação”, “reagente indicador”, “reação de Landolt”, “gravimetria” e “precipitado”. Tais termos indicam a importância dos conhecimentos prévios, tão sustentado por Moreira (2011) para que haja uma aprendizagem significativa.

Uma vez que a atividade proposta levou os estudantes a elaborarem um produto palpável (procedimento laboratorial) com o uso de tecnologia (editor de textos, pesquisas na internet, sala virtual) reforça-se que a rotação por estações pode relacionar-se também com o Construcionismo defendidos por Papert e Valente e também pela posição radical a favor de uma autoria discente adotado por Demo. Tais pressupostos são também assumidos pela abordagem CCS.

Essa experiência de aprendizagem também proporcionou que os estudantes fizessem relações com aquilo que já haviam aprendido e a partir disso pudessem também propor soluções para problemas que viessem a acontecer. Para Dewey (1979, p.153) essa transição entre associar algo com o que já se sabia e utilizar esse algo para a construção de algo novo é exatamente o que caracteriza uma atividade de aprendizagem. Ou nas palavras do autor “Aprender da experiência é fazer uma associação retrospectiva e prospectiva[...]

Após a postagem do material desenvolvido cada grupo, por meio de seu representante, foi chamado a apresentar suas ideias. Enquanto cada grupo fazia sua exposição foi sendo anotado alguns aspectos em um quadro branco virtual e depois fazia-se algum comentário a respeito.

O primeiro grupo a se manifestar era composto por três estudantes e a representante C.M. teve a seguinte fala:

“Eu acho que deve estar errado, porque ou não consegui pensar direito, porque assim, eu não faço nem ideia, mas tudo bem. Olha o que eu pensei foi o seguinte [...]”

A partir dessa fala a estudante começou a levantar alguns pontos sobre como encontrar a velocidade da reação na prática, questão chave que era proposta nessa estação, mas que não cabe ser descrita no detalhe nesse trabalho. O que vale ressaltar aqui é que o grupo conseguiu pensar mais em conceitos matemáticos sobre velocidade da reação do que aspectos práticos sobre como calcular essa velocidade em um experimento laboratorial.

O grupo 02, composto por quatro pessoas se manifestou através da estudante N.P. Sua fala foi um pouco confusa e não tão fácil de ser entendida. No entanto o grupo conseguiu avançar um pouco em relação a temática do cálculo de velocidade e não ficou apenas no aspecto matemático, mas tentou elaborar modelos experimentais sobre como a velocidade poderia ser calculada, mesmo que equivocados.

O grupo 03, representado pelo estudante H.L. também se manifestou mais sobre os conceitos matemáticos envolvidos no cálculo de velocidade do que em modelos sobre como esses dados poderiam ser coletados no laboratório.

Após a apresentação dos três grupos e algumas falas minhas procurei fazer amarrações sobre o que cada grupo trouxe, juntamente com a teoria sobre velocidades das reações e alguns aspectos da prática laboratorial. Mostrei para os estudantes que eles estavam corretos sobre como calcular a velocidade da reação a partir de dados já existentes, mas que precisávamos pensar além da matemática. Chegamos então a um consenso. Todos já haviam entendido como calcular a velocidade de uma reação com dados fornecidos em um exercício por exemplo. A pergunta então que se fazia era: Como gerar no laboratório dados que permitissem o cálculo matemático da velocidade da reação? A partir dessa nova pergunta que foi gerada deixei que os estudantes discutissem por mais dez minutos para reavaliarem o que haviam feito e pudessem trazer novas ideias para a discussão. Após o tempo estipulado os estudantes retornaram à sala virtual e então uma nova rodada de discussão sobre velocidade de reações se iniciou.

Desta feita os estudantes trouxeram ideias ainda com alguns equívocos (como situações que seriam improváveis de se acontecer em um laboratório de química) mas já com um grande avanço em relação à rodada anterior. Os estudantes já traziam elementos sobre como produzir dados no laboratório para que então pudessem utilizar fórmulas matemáticas para o cálculo de velocidade da reação. Nessa segunda rodada o conceito de velocidade já estava melhor formalizado pelos estudantes, trazendo informações adicionais como possíveis técnicas que poderiam ser utilizadas na coleta dos dados gerados.

Aqui alguns pontos merecem destaque. De início chamaria atenção para a importância do compartilhamento de significados entre professores e estudantes como um indicativo de aprendizagem significativa. Moreira (2008, p.09) advoga que o significado não está nas coisas e sim nas pessoas, por isso muitas vezes interpretações tão distintas são feitas diante de um mesmo fenômeno, pois quem atribuiu o significado a um determinado evento é a pessoa e não o acontecimento em si. Por isso também muitas vezes aquilo que chega ao estudante é tão diferente daquilo que o professor pretendia ensinar. Em um processo de aprendizagem verdadeiramente significativo, cabe ao professor fomentar discussões até que o significado sobre um determinado conceito seja compartilhado entre ele e os estudantes, ou como diz o autor “O ensino se consuma quando o significado do material que o aluno capta é o significado que o professor pretende que esse material tenha para o aluno.” Por isso, a insistência na discussão dessa estação para que os estudantes retomassem a seus grupos, revisassem o que havia sido escrito, levasse em consideração os novos elementos trazidos pelo professor e elaborassem então novas ideias, até que o conceito de

“descobrir a velocidade de consumo de um reagente” (desafio dessa estação) fosse algo compartilhado entre o professor e os estudantes.

Outro ponto importante de se destacar é em relação a falta de segurança dos estudantes para apresentar suas ideias, o que é refletido na fala da estudante C.M. que antes mesmo de apresentar o que o grupo produziu já se justifica dizendo estar errada. Uma primeira hipótese que aqui pode ser levantada é que essa insegurança advém do fato de isso não ser algo natural aos estudantes. De forma majoritária, o modelo educacional, do ensino básico ao superior, é trabalhado em uma perspectiva instrucionista na qual o estudante raramente tem oportunidade de produzir algo e apresentá-lo aos demais sujeitos do processo de ensino e aprendizagem. Quando então chamados a falar se sentem inseguros, certos de que estão errados.

Outro ponto que merece destaque é em relação ao fato de que embora já tivessem havido dois momentos em aulas anteriores na qual uma exposição sobre velocidade de reação havia sido feita os estudantes ainda tinham dificuldades em fugir de modelos matemáticos e transformá-los em formulações práticas. Aqui percebemos como o modelo meramente instrucionista não proporciona uma aprendizagem significativa. Daí a importância do estudante autor (DEMO, 2015) que produza material a partir do seu contexto conferindo-lhe assim significado, reforçando também os preceitos da abordagem CCS (SCHLÜNZEN; SANTOS, 2016).

A importância da figura do professor no processo de mediação criando espaços nos quais os estudantes possam participar ativamente do processo de aprendizagem é outro ponto que merece destaque. Para Valente (2018, p. 28):

[...] as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais.

Em obras anteriores, Valente (1999, p. 91) já havia desenvolvido a ideia na qual o estudante realiza um processo de descrição, execução, reflexão e depuração (e depuração novamente) utilizando o computador como mediador, o que chamou de ciclo de aprendizagem. Embora Valente inicialmente tenha descrito esse processo em interações entre o estudante e computador, no capítulo

de livro “*A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias de Comunicação e Informação: Repensando Conceitos*” (2002), o próprio autor amplia esse conceito dizendo que esse ciclo de ações é na verdade uma espiral, pois a cada etapa de depuração o estudante parte de um nível de conhecimento superior ao anterior. Além disso, esse processo de espiral pode ser entre professor e estudante, tendo o computador apenas como meio de comunicação entre aprendiz e ensinante. Para Valente (2002, p. 32) a espiral da aprendizagem pode ser caracterizada por:

A prática que o aprendiz realiza no seu ambiente produz resultados que podem servir como objetos de reflexões. Estas reflexões podem gerar indagações e problemas, e o aprendiz pode não ter condições para resolvê-los. Nesta situação, ele pode enviar essas questões ou uma breve descrição do que ocorre para o professor. Este professor reflete sobre as questões solicitadas e envia sua opinião, ou material, na forma de textos e exemplos de atividades que poderão auxiliar o aluno a resolver seus problemas. O aluno recebe essas ideias e tenta colocá-las em ação, gerando novas dúvidas, que poderão ser resolvidas com o suporte do professor. Com isso, estabelece-se um ciclo de ações que mantém o aluno no processo de realização de atividades inovadora e, ao mesmo tempo, construindo conhecimento. Os desequilíbrios e conflitos fornecidos pelo professor e por outros colegas têm a função de provocar o aprendiz para realizar as equilibrações em patamares majorantes, como proposto por Piaget. Neste sentido, a aprendizagem também está ocorrendo como produto de uma espiral, proporcionada não mais pela interação-aprendiz computador (como na programação), mas pela rede de aprendizes mediados pelo computador.

No trabalho desenvolvido nessa estação e em outros ao longo do processo, podemos ver um processo muito semelhante a esse descrito por Valente. Os estudantes produziram algo a partir de um problema gerador, descreveram suas ideias e as executam através da elaboração de um texto e uma fala. O professor mediador fomentou um processo de reflexão fazendo com que os estudantes depurassem suas hipóteses e voltassem a descrevê-las, mas agora em um patamar superior de entendimento, caracterizando a espiral de aprendizagem. A discussão sobre a primeira estação não se deu por completo, mas a partir dos novos elementos trazidos pelos estudantes, esses foram estimulados a continuar a refletir sobre o assunto e trazerem suas formulações para o próximo encontro.

Não é objetivo dessa tese defender nenhuma tipologia de trabalho específica (remota, EaD, presencial, híbrida). Remetendo ao objetivo desse trabalho, se quer analisar o processo de aplicação e desenvolvimento da abordagem CCS de forma remota, mas também mostrando possibilidades de

desenvolvimentos em outras tipologias. Por isso é importante também mostrar as limitações da forma de trabalho remota na qual as aulas foram desenvolvidas. No caso dessa estação, por exemplo, seria muito mais rica a discussão se os estudantes pudessem testar suas hipóteses no laboratório e realizar um processo de reflexão e depuração, com a mediação do professor, até que se elaborasse um procedimento capaz de responder ao desafio proposto. Contudo, esse obstáculo não foi impeditivo para que a atividade fosse proposta, que os estudantes elaborassem suas próprias ideias e que houvesse o processo de depuração mediado pelo professor.

Para resolver a próxima estação os estudantes precisariam assistir previamente um vídeo gravado por mim falando um pouco sobre o tema de ordens de velocidade de reação.

Embora o conceito de ensino híbrido tenha sido deturpado por algumas instituições de ensino superior, especialmente as privadas, que entendem ensino híbrido apenas como uma mescla de aulas presenciais e aulas *on-line*, para Bacich, Tanzi e Trevisani (2015, p. 51) a expressão “ensino híbrido” está enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma forma única de aprender e na qual aprendizagem é um processo contínuo, que ocorre de diferentes formas, em diferentes espaços.” Por isso a importância de que por mais que a aula seja de forma remota possamos proporcionar momentos de aprendizagem que não ocorram apenas de maneira síncrona, durante o encontro, mas também de forma assíncrona, contínua. Nesse caso, a utilização do recurso de um vídeo gravado que o estudante deve assistir previamente para executar uma atividade durante o encontro, favorece a ideia de algo processual, que não se limita somente ao encontro síncrono. As orientações para o estudante realizarem essa estação estão presentes na Figura 17 a seguir.

Figura 17 - Orientações para a estação "Lei de velocidade e ordem de reação"

Estação lei de velocidade e ordem de reação

Objetivo da estação: Compreender o que é a lei de velocidade e o que é ordem de reação

Será que lei de velocidade e ordem de reação é são a mesma coisa? Será que todos os reagentes influenciam a velocidade da reação da mesma forma? Nessa estação vamos discutir alguns desses aspectos. Para isso, siga as instruções abaixo:

- 1) Após ter assistido previamente o vídeo sobre ordem da reação, vamos analisar a seguinte situação: A fosfina (PH_3) é comumente utilizado na agricultura no formato de pastilhas, o hidreto de fósforo é utilizado na atividade de expurgo de sementes ou grãos, erradicando ou minimizando pragas de armazenagem. Para saber como ela atua contra as pragas do campo, é importante saber a velocidade com a qual a ela se decompõe. A título de curiosidade apenas a equação de decomposição da Fosfina é dada a seguir:



A velocidade de decomposição da fosfina foi medida em um intervalo de tempo e o valor encontrado foi de $0,002 \text{ mol}\cdot\text{s}^{-1}$. Isso significa dizer que a cada segundo que passava a concentração da fosfina diminuía em $0,002 \text{ mols}$.

Agora imagine que aumentássemos a concentração da fosfina para a utilização no campo. Provavelmente a velocidade ocorreria de forma mais rápida certo? Mas o quão mais rápido será que essa reação ocorreria? Vamos pensar juntos. Imagine então que entre uma aplicação e outra da fosfina você dobrou a sua concentração. Qual seria o valor da velocidade da reação se:

- a) A reação fosse de primeira ordem?
- b) A reação fosse de segunda ordem?
- c) A reação fosse de ordem zero?

Coloque esses resultados em uma folha e envie uma folha pelo Aprender com o nome de todos os integrantes do grupo.

Fonte: Próprio autor

É importante ressaltar que nesse encontro não foi discutido previamente com eles os conceitos envolvidos para a resolução dessa estação. Esses conceitos estavam no vídeo que foi disponibilizado previamente e em indicações de leitura. Por se tratar de uma estação com três itens a serem resolvidos, e haver três grupos formados no dia desse encontro, pedi para que cada grupo se manifestasse em relação a cada item. Todos os três desenvolveram raciocínios coerentes e corretos sobre os questionamentos levantados, cabendo a mim somente a mediação em relação ao uso de uma palavra ou unidade de medida equivocada.

Interessante aqui refletir e discutir sobre um aspecto. Em edições anteriores, essa disciplina costumava trabalhar o conceito de ordem de reação na sala, resolver um exercício e então pedir para que os estudantes resolvessem sozinhos uma atividade. Raramente os estudantes conseguiam logo na primeira tarefa desenvolver um raciocínio correto. Nesse caso, no entanto, mesmo sem resolver nenhum exercício para os estudantes observarem, eles conseguiram elaborar uma resposta coesa. Cabe aqui levantar três pontos importantes que podem ter contribuído para o sucesso da atividade.

O primeiro deles é a gravação prévia de um vídeo sobre o assunto e recomendação da leitura de um material. Para Bergmann e Sams (2017, p. 19 a 30) disponibilizar vídeos para que os

estudantes assistam previamente antes de ir a aula (o que os autores chamam de sala de aula invertida) produz diversos benefícios como flexibilidade da aula, uma vez que essa pode ser acessada em diferentes momentos; falar a linguagem dos estudantes contemporâneos que são bastante fluentes às ferramentas digitais; auxilia os estudantes que possuem necessidades especiais uma vez que esses podem assistir à explicação por diversas vezes e confere maior personalização da aprendizagem já que aqueles estudantes com mais facilidade naquele assunto podem assistir o vídeo de forma acelerada e aqueles com mais dificuldade podem “rebobinar” a aula. Todos esses aspectos contribuem para que no momento em que professor e estudante estejam reunidos de forma síncrona (seja presencial ou *on-line*) o desenvolvimento de atividades mais elaboradas possa ser realizado, que foi o que ocorreu nesse caso.

Um segundo ponto diz respeito à aprendizagem significativa. Para Moreira (2012) “[...] a atribuição de significados a novos conhecimentos depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação com eles.” Nesse caso os estudantes realizaram uma atividade na qual já haviam tido um contato prévio com o assunto através do vídeo disponibilizado e também relevante uma vez que ao contrário de edições anteriores, dessa vez a atividade trazia um contexto de aplicação do conceito de ordem de reação.

Um terceiro ponto, e talvez o mais polêmico e conseqüentemente menos consensual, é sobre o uso de aula invertida. Trata-se ou não de uma estratégia de aprendizagem ativa uma vez que o professor continua “palestrando”, mas com aulas gravadas em vez de aulas presenciais? Acredito que tudo irá depender da forma como o professor utilizará essa metodologia. Caso o professor a utilize como forma de fomentar uma discussão mais elaborada em sala de aula, como foi o caso utilizado nessa aula, trata-se de uma ferramenta bastante válida e rejeitá-la somente pelo fato de aparentemente estar reproduzindo o modelo instrucionista mas utilizando uma ferramenta digital é uma posição pautada em argumentos frágeis. Além disso, para Moreira (2012, p. 41-42) é um erro inferir que a aprendizagem significativa se dá somente pela descoberta. Para o autor, seria impossível aprender tudo o que deve ser aprendido na vida adulta somente pela via da descoberta. A aprendizagem significativa pode acontecer também com o professor fornecendo informações aos estudantes, desde que essas sejam trabalhadas, discutidas, refletidas, relacionadas com o contexto dos estudantes e seus conhecimentos prévios.

A estação 03, intitulada “*Fatores que influenciam na velocidade da reação*” deveria ser feita de forma assíncrona, ou seja, não deveria ser feita durante o nosso encontro, mas era um

assunto que precisavam pesquisar durante a semana e postar na ferramenta *Padlet*. Essa estação não deveria ser realizada em grupo, uma vez que o objetivo aqui era exercitar também a atividade de pesquisa individual dos estudantes. As orientações para a sua execução são mostradas na Figura 18 a seguir.

Figura 18 - Orientações para execução da estação "fatores que influenciam na velocidade da reação"

Estação fatores que influenciam na velocidade da reação

Objetivo da estação: Conhecer e pesquisar sobre os principais fatores que influenciam na velocidade da reação. Sabemos até o momento que a velocidade da reação é afetada pela concentração dos reagentes. Isso é algo quase que intuitivo. Quanto maior a concentração do reagente maior a velocidade da reação. No entanto há outros fatores que influencia na velocidade da reação. Nessa estação deverá ser feita de forma individual. Segue a orientação

- 1) Procure e assista um vídeo na internet que explique quais são os fatores que influencia na velocidade da reação. Procure um vídeo curto, que não tenham mais que 10 minutos.
- 2) Publique o vídeo selecionado na ferramenta Padlet, através do link <https://padlet.com/diegoceccato/lly37vhfbkxhafs>. Na publicação em que você coloca o vídeo, não se esqueça de colocar também o seu nome

Fonte: Próprio autor

Durante a semana, os estudantes foram postando suas pesquisas de vídeos sobre o assunto solicitado. A Figura 19 a seguir mostra os resultados das postagens dos estudantes.

Figura 19 - Resultados de pesquisa da estação "Fatores que influenciam na velocidade da reação"

The image shows a Padlet board with the following posts:

- Marcos Roberto Bueno:** Video titled "Aula 101 - Fatores que afetam a velocidade" with a link to https://youtube.be/J4WDR_izni4.
- Éilda:** Video titled "Fatores que alteram a velocidade das reações" with a link to <https://youtu.be/qjKEYZzMv3os>.
- Joao Vitor:** Video titled "CINÉTICA QUÍMICA Fatores que alteram a velocidade das reações" with a link to <https://youtu.be/qjKEYZzMv3os>.
- Camila:** No video link provided.
- Fabio B. Nesta:** Video titled "Fatores que alteram a velocidade das reações" with a link to <https://www.youtube.com/watch?v=rP00xvivUpQ>.
- Luiz Fernando Muller:** Video titled "CINÉTICA QUÍMICA - FATORES QUE ALTERAM..." with a link to <https://www.youtube.com/watch?v=rP00xvivUpQ>.
- Henrique Lima:** Video titled "Fatores que Alteram a Velocidade de uma Reação QUÍMICA" with a link to <https://www.youtube.com/watch?v=rP00xvivUpQ>.
- Naiara:** Video titled "Velocidade de Reação" with a link to <https://www.youtube.com/watch?v=rP00xvivUpQ>.

Fonte: Próprio autor

Pode-se observar na Figura 19 que três estudantes diferentes escolheram o mesmo vídeo. Uma estratégia aqui que poderia ter sido adotada era colocar uma condição que não se poderia postar o mesmo vídeo que algum outro colega de sala já havia postado. Nessa disciplina especificamente os estudantes já produziram diversos materiais ao longo do semestre. Contudo, professores que estão iniciando a jornada de mudança, poderiam sugerir que em um assunto como esse os estudantes devessem produzir seu próprio material a partir de um vídeo pesquisado por eles, reforçando as ideias de Demo (2015) sobre o estudante autor e pesquisador.

Após explicar como funcionaria a estação 03, agradei aos estudantes pela participação, deixei um espaço aberto para as perguntas, onde ninguém se manifestou e expliquei que em uma segunda parte da aula eles teriam o tempo disponível para dar andamento na elaboração dos projetos e eu ficaria *on-line* para caso tivessem alguma dúvida ou precisassem de algum tipo de mentoria, uma vez que na próxima semana eles já deveriam apresentar a primeira etapa do projeto “*Área de interesse e possível produto final*”. Apenas uma estudante ficou no tempo disponível para tirar dúvidas sobre a formação do grupo e ideias para início do projeto.

Posteriormente a essa aula, foi solicitado aos estudantes que aceitaram participar do projeto de pesquisa a responder um questionário aberto para avaliar a estratégia adotada pela disciplina até o momento. O questionário, como já ressaltado no capítulo de procedimentos metodológicos, pode ser visto no APÊNDICE B. Esse questionário buscava trazer elementos que pudessem atender ao objetivo específico 01 dessa tese: “*Verificar a percepção dos estudantes quanto a utilização da abordagem CCS ocorrida em disciplina da área de química no ensino superior*”. Nesse caso foi pedido que os estudantes não se identificassem para que pudessem responder de forma franca sobre as impressões da utilização dessa metodologia de rotação por estações. O questionário foi respondido pelos onze estudantes que compuseram a amostra final dos participantes de pesquisa dessa disciplina. O Quadro 07 a seguir nos mostra as respostas dos estudantes para o primeiro questionamento (feito em forma de frase a ser completada), que foi: “*Os conteúdos desenvolvidos no processo de ensino e aprendizagem foram:*”

Quadro 7 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 01 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.

Respostas	
Respondente	
01	bom
02	Ótimos
03	O que influência na velocidade de uma reação, como determinar a velocidade de uma reação e a diferença entre velocidade da reação e expressão algébrica da velocidade.
04	Foram de grande importância, a dinâmica da aula fez com que pensássemos mais.
05	Satisfatórios, tenho conseguido entender bem o conteúdo.
06	medidas de velocidade da reação. medidas de concentração. compreender a lei das velocidades.
07	ótimos, gostei muito da aula, foi mais intuitiva não monótona em nenhum momento, exigiu um esforço a mais dos alunos, algo diferente mas construtivo, acho que é um desafio a mais, e além de fixar melhor na mente acho que também ajuda os alunos a perderem mais a timidez
08	velocidade da reação química, lei de velocidade, equação matemática, qual a diferença entre velocidade da reação e expressão algébrica, o que influencia na velocidade e como determinar a velocidade da reação.
09	Muito bom
10	Lei de velocidade, ordem de reações e fatores que influenciam a velocidade da reação.
11	conhecimentos das opiniões divergente

Fonte: Próprio autor

A ocorrência de 04 comentários positivos associada à ausência de comentários negativos evidencia que o desenvolvimento dos conteúdos nessa metodologia foi bem percebido pelos estudantes. Algumas respostas mostram que os estudantes souberam descrever com as próprias palavras os conteúdos que foram desenvolvidos durante a atividade. Essa atribuição de significado de forma não literal (com as próprias palavras) é uma evidência de aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006; 2012). Outras respostas evidenciam que os estudantes reconhecem que a estratégia utilizada os retiram da zona de conforto e o colocam em uma posição mais ativa, desafiadora. Excertos como “[...] a dinâmica da aula fez com que pensássemos mais” e “[...] foi mais intuitiva não monótona [...] além de fixar melhor na mente [...]” mostra que colocar os estudantes em uma posição ativa melhora sua relação com a aprendizagem de conteúdo. O fragmento “conhecimentos das opiniões divergente” revela um elemento importante da aprendizagem significativa defendida por Moreira (2006) quando sustenta que um dos princípios da aprendizagem significativa é a incerteza do conhecimento.

A segunda pergunta, também feita em forma de frase a ser completada, foi: “*A metodologia usada foi:*” O Quadro 08 apresenta os resultados para essa pergunta.

Quadro 8 - Comentários dos estudantes sobre a pergunta 02 do questionário sobre percepção da mudança metodológica

Respondente	Respostas
01	ótima
02	dinâmicasE didáticas
03	Formação de grupo ,e apresentação de resultado
04	O respondente ignorou esta pergunta
05	Ótima, essa forma que o professor usa de entregar atividade na hora da aula e melhor do que entregar um outro dia
06	atividade em grupo , dividida em 3 estações.
07	uma metodologia ativa onde o aluno se torna o principal objeto para seu ensino, o professor está ali apenas para auxiliar com alguma dificuldade.
08	Formação de grupo ,e apresentação de resultado.
09	Estações
10	Rotação por estações
11	muito boa, divisão de grupo, e atividades onde temos que pensar em grupo

Fonte: Próprio autor

Percebe-se aqui que a maioria das ocorrências se deram em torno da descrição da metodologia utilizada e não como os estudantes perceberam a utilização dessa metodologia. Isso evidencia que a apresentação dessa pergunta aos estudantes necessitaria de uma alteração para que as respostas dadas atingissem melhor ao propósito de extrair dos estudantes suas opiniões sobre a metodologia utilizada. Sobre o fato de haver novamente comentários positivos e ausência de comentários negativos, sugere a aceitação da metodologia proposta. Mais uma vez os estudantes percebem a mudança metodológica como sendo algo dinâmico e ativo. Excertos como “uma metodologia ativa onde o aluno se torna o principal objeto para seu ensino, o professor está ali apenas para auxiliar com alguma dificuldade” apontam para uma percepção por parte dos estudantes de seu papel de protagonista no processo de ensino aprendizagem. Papel esse bastante valorizado pela abordagem CCS.

O próximo tópico abordado no questionário foi sobre o tema: “*Os avanços em relação ao meu aprendizado foram:*”. As respostas dos estudantes para esse tópico são mostradas no Quadro 09 a seguir.

Quadro 9 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 03 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.

Respondente	Respostas
01	O respondente ignorou esta pergunta
02	Ótimos
03	Muitos, principalmente desenvolver o trabalho em grupo lidar com pessoas diferentes e no final chegar e um ponto comum.
04	Fez com que eu comunicasse melhor com meu grupo, e me entender melhor, e o conteúdo também, a cada estação
05	Eu estou conseguindo acompanhar bem as aulas de cinética, o tempo de realização das atividades e corrido, mas ainda sim essa forma de entrega da atividade na hora é melhor porque assim a gente não acaba esquecendo de fazer atividade.
06	significativo.
07	Aprender a buscar mais o conhecimento, aprender que saber o cálculo não é o suficiente na pratica, consegui desenvolver mais minha fala e meu modo de pensar bom por um breve momento é tudo que eu consegui pensar
08	satisfatório.
09	Signicativos
10	Significativos, pois por esse método de atividade, conseguir aprender e desenvolver em equipe e também entrar em um consenso sobre o assunto.
11	Muito bom

Fonte: Próprio autor

Na percepção dos estudantes em relação aos avanços de seu aprendizado, aparece pela primeira vez a questão da autonomia e do trabalho em equipes. Sobre a autonomia, fragmentos como “*Aprender a buscar mais o conhecimento[...]*” e “*Eu estou conseguindo acompanhar*” mostram estudantes que caminham por conta própria no processo de aprendizagem e que não ficam dependentes do professor, ao contrário, constroem seu próprio caminho.

Comentários sobre o trabalho em equipes também aparece pela primeira vez. Como o questionamento era sobre os avanços na aprendizagem e o trabalho em equipe nesse momento é mencionado de forma positiva, podemos entender que os estudantes consideram que trabalhar em equipes foi um avanço para sua aprendizagem. Aqui pode-se resgatar também a importância das competências atitudinais, ou seja, desenvolver competências cognitivas são importantes, mas não podem ser as únicas. As metodologias ativas de maneira geral e abordagem CCS denunciam a importância de se trabalhar essas competências atitudinais (ou socioafetivas) e o surgimento da do tema “trabalho em equipe” mostra que essas estratégias conseguem alcançar esse domínio.

Outro ponto que chama a atenção é o aparecimento da palavra “significativo”, que é mencionada por 04 estudantes diferentes para descrever o avanço em sua aprendizagem. Pode-se

inferir aqui que estudantes percebem sua evolução no aprendizado quando são levados a refletir, a produzir e discutir suas próprias ideias.

O Quadro 10 a seguir traz as respostas dos estudantes para a pergunta “*As dificuldades da estratégia usada foram:*”

Quadro 10 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 04 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.

Respondente	Respostas
01	O respondente ignorou esta pergunta
02	Não sei responder
03	A distância dos grupos ,o presencial.
04	O tempo foi o mais difícil.
05	A única dificuldade e entender o conteúdo no momento proposto, mas isso se resolve rapidamente com a ajuda do professor.
06	sobre a estrategia em si ,não tivemos,montamos o grupo, conseguimos discutir numa boa, so o objetivo das estações que nos fez pensar bastante.
07	Bom meio que tirou a gente da nossa zona de conforto, porque mesmo que foi algo gratificante não estávamos acostumados com esse método, e como sempre havia alguém respondendo nossas perguntas quando você tem que ir atrás das respostas você fica meio incomodado, não que seja algo ruim ao contrario é muito bom assim a pessoa digamos assim aprende a se virar
08	estou no caminho certo para meu objetivos.
09	Conseguir explicar pra alguém aquilo que aprendi, de forma clara.
10	O tempo que foi curto e trabalhar em grupo, a distância.
11	Entrar em um consenso com o grupo

Fonte: Próprio autor

Aqui os estudantes fazem menção ao trabalho remoto. Embora até o momento, analisando as respostas como um todo, somos levados a crer que os estudantes perceberam o trabalho realizado de forma remota como bom, é comum que em um curso que tem vocação para ser presencial os estudantes anseiem em voltar para a presencialidade e se expressem sobre isso, especialmente em atividades de caráter prático.

O trabalho em equipes aparece aqui como uma dificuldade. Contudo falas como “*Entrar em um consenso com o grupo*” e “*Conseguir explicar pra alguém aquilo que aprendi, de forma clara*” mostram que essa dificuldade foi mais ligada a um sentido de desafio que a um aspecto negativo. As falas indicam uma dificuldade em se chegar a um certo consenso, uma dificuldade em se expressar de forma clara e não uma dificuldade no sentido de que foi ruim trabalhar em equipes.

Isso mostra também a importância de proporcionarmos momentos de trabalho em grupo para que essa competência seja desenvolvida nos estudantes.

Vale notar que há uma ocorrência em que a dificuldade em se trabalhar em equipes e de forma remota aparecem associadas. Como não havia estudantes com problemas de conexão à internet durante as aulas, acredita-se que essa associação ocorra pelo desiderato dos estudantes em trabalharem junto de forma presencial, como estavam acostumados ao longo do curso.

O tema “tempo” também emergiu de forma significativa, com três ocorrências. Essa é uma dificuldade em se trabalhar com a estratégia de rotação por estações, pois para que ela funcione é necessário que as estações tenham tempos definidos para que todas elas possam ser percorridas ao longo da aula. No entanto, na minha experiência utilizando essa estratégia, percebo que muitas vezes os estudantes querem mais tempo para discutir suas hipóteses naquela estação. Por um lado, seria interessante proporcionar esse tempo maior, desde que efetivamente estivessem discutindo algo relacionado à estação. Por outro, um tempo maior para um determinado grupo atrapalha a dinâmica da estratégia. Nesse sentido acredito que haja uma divergência entre a abordagem CCS e a estratégia de rotação por estações. Embora não haja nenhuma referência na abordagem a tempo de execução de tarefas em sala de aula, pelo espírito da abordagem, acredito que ela preconizaria um tempo mais livre aos estudantes, para que eles pudessem “[...] explorar, pesquisar, descrever, refletir e depurar suas ideias” (SCHLÜNZEN; SANTOS, 2016, p.63).

Há ainda ocorrências que mostram o caráter desafiador realização da atividade, como “*tirar da zona de conforto*”, “*você tem que ir atrás das respostas*” e “*aprende a se virar*”. É exatamente esse tipo de autonomia que buscamos impulsionar quando falamos de abordagem CCS e metodologias ativas.

Também foi solicitado aos estudantes que falassem em relação ao fato de terem mais protagonismo na realização das atividades. A pergunta, realizada na forma de frase a ser completada, era “*Ter o protagonismo no desenvolvimento das atividades foi:*” O Quadro 11 mostra as respostas dos estudantes sobre o tema.

Quadro 11 – Resposta dos estudantes em relação ao protagonismo na atividade de rotação por estações.

Respondente	Respostas
01	O respondente ignorou esta pergunta
02	Foi ótimo quando vc o que aprendeu aumentaram a fixação do ensino.
03	Bem proveitoso.
04	Foi desafiador!
05	Muito bom
06	muito bom
07	Não vou falar que foi fácil, mas sim diferente porque igual eu tinha falado não é comum pelo menos na minha trajetória de ensino, mas foi muito gratificante aprendi muito e a aula passou muito rápido quando fui reparar já tinha acabado
08	muito bom.
09	Interessante.
10	Bastante proveitoso.
11	Muito bom, para nos dar uma orientação melhor.

Fonte: Próprio autor

Nota-se aqui que todos os comentários foram no sentido que ter o protagonismo do estudante foi algo positivo. Novamente, reitera-se aqui que esse trabalho tem uma posição radical em defesa dos estudantes. Não se quer criar uma polarização entre professores e estudantes, mas mostrar que muitas vezes professores e gestores reclamam demasiadamente dos estudantes sem dar-lhes a oportunidade de manifestar os motivos de suas eventuais insatisfações. É fala comum entre professores que os estudantes são demasiadamente desinteressados nas aulas. Não estou colocando em dúvida o relato de professores, mas a pergunta que se faz é: em que tipo de aula os estudantes estão se mostrando desinteressados? Eles estão tendo oportunidade nessas aulas de elaborar e testar suas hipóteses e expressar suas ideias? Fragmentos como “[...] aula passou muito rápido quando fui reparar já tinha acabado” e “Foi ótimo quando vc o que aprendeu aumentaram a fixação do ensino” e tantas outras mostram engajamento dos estudantes quando colocados em uma posição de estudantes e não de alunos. Por isso a insistência dessa tese, da abordagem CCS, dos autores de metodologias ativas de uma maneira em geral em se defender a ressignificação do papel do professor e estudante em sala de aula, o abandono do modelo puramente instrucionista e a elaboração de atividades de aprendizagem que desafiem os estudantes e os coloquem para produzir seus próprios materiais.

Sobre a falta de engajamento dos estudantes, quando os professores reclamam de alunos desmotivados, podemos analisar essa fala sob uma ótica psicanalítica. Lacan (1998, p. 601) dizia

que a resistência em um processo de análise é sempre do analista. Não que Lacan não reconhecesse que os pacientes pudessem estar resistentes ao tratamento. O que Lacan queria dizer é que a responsabilidade última pelo tratamento é do analista e não do paciente. Penso que podemos transpor o que dizia Lacan para a área educacional. “A resistência é sempre dos professores” eu diria. Não que não haja estudantes desengajados, mas cabe ao professor encontrar formas, metodologias, técnicas e estratégias para engajá-lo no processo de ensino e aprendizagem.

Como último tema do questionário, gostaríamos de saber o que os estudantes entendiam por aprender o conteúdo. Deixamos então o tópico como sugestão: “*Na minha opinião, aprender os conteúdos da disciplina significa que:*” As respostas dos estudantes são mostradas no Quadro 12.

Quadro 12 – Respostas dos estudantes sobre o aprendizado de conteúdos.

Respondente	Respostas
01	O respondente ignorou esta pergunta
02	Que estou me adequando melhor as aulas, que o método se aprendizagem está dando super certo.
03	Crescer em conhecimento e me tornar um grande profissional.
04	Os conteúdos da disciplina faz com que entendemos melhor o que acontece em cada reagente no seu tempo e como podemos chegar na velocidade em que ele ocorreu. E como a concentração pode variar também na ordem de reação
05	Estou conseguindo compreender o conteúdo proposto para que futuramente eu possa utiliza-lo em prática.
06	comprende-las de uma forma que eu consiga explica las para outras pessoas.
07	significa que eu não apenas decorei uma frase mas sim aprendi a desenvolver um pensamento critico e construtivo sobre aquele assunto.
08	estou no caminho certo para meu objetivos.
09	Conseguir explicar pra alguém aquilo que aprendi, de forma clara.
10	Não só dessa disciplina mas de todas, significa que estou no caminho certo, progredindo para o meu conhecimento ainda mais, e aproveitando ao máximo o conhecimento dos professores.
11	Ter conhecimento amplo.

Fonte: Próprio autor

Todas as respostas indicam uma boa percepção em relação à aprendizagem promovida nessa estratégia. Excertos como “[...] não apenas decorei uma frase mas sim aprendi a desenvolver um pensamento critico [...]”; “[...] eu consiga explica las para outras pessoas” e ainda “[...] explicar pra alguém aquilo que aprendi [...]” trazem de forma clara e inequívoca um elemento importante da aprendizagem significativas defendida por Moreira (2006; 2008; 2011; 2012) que é o aprender de forma não literal. Ou seja, para o autor, só aprendemos de forma significativa quando

conseguimos explicar com nossas palavras aquilo que estudamos. Caso contrário a aprendizagem será mecânica. Esses excertos mostram que os estudantes possuem tal percepção e que sentem que aprendem melhor quando sabem explicar aos colegas com suas próprias palavras.

Já trechos como *“Estou conseguindo compreender o conteúdo proposto para que futuramente eu possa utiliza-lo em prática”* e *“Crescer em conhecimento e me tornar um grande profissional”* manifestam um importante preceito da abordagem CCS que é o estudante aprender a partir de seu contexto para que haja significado na aprendizagem. Claramente essas falas indicam contextos importantes aos estudantes como colocar o que foi aprendido em prática ou ainda utilizar o conhecimento para se tornar um grande profissional.

As outras duas passagens dessa categoria, indicam que própria percepção de aprendizagem por parte dos estudantes foi significativa, uma vez que colocam que a aprendizagem proporcionada está indo ao encontro a seus objetivos.

Por fim não trabalhamos nenhum tema específico, mas apenas pedimos aos estudantes que dessem sugestões de melhoria para os próximos encontros. Essas sugestões estão compiladas no Quadro 13.

Quadro 13 - Comentários dos estudantes sobre o tópico 08 do memorial reflexivo sobre rotação por estações.

Respondente	Respostas
01	O respondente ignorou esta pergunta
02	Continue com essas aulas dinâmicas, são a melhores , acho que faz o aluno ir atrás do problema resolve-lo.
03	O que mais gosto são as atividades em sala de aula , em quanto não temos as práticas
04	Continuar com as dinâmicas, como as estações, fez com que entendemos melhor sobre o conteúdo passado.
05	Eu gostei bastante do vídeo que o professor fez explicando sobre as ordem de reação e fazendo uma atividade na aula relacionado, consegui fixar esse conteúdo sem muitas dificuldades.
06	sem sugestões.
07	Gostei muito da aula , gostaria que houvesse mais aulas assim, mas acho que uma vês ou outra poderia ter uma aula mais "comum" não sei se é uma parte minha querendo voltar para minha zona de conforto, mas se caso for isso, quando for um assunto mais complexo poderia ter uma metodologia tradicional antes do intervalo e depois do intervalo uma atividade utilizando essa metodologia ativa ou pode fazer o contrario, pois ai você pode perceber como os alunos pensam e como eles se dão com problemas complexos.
08	mas exercício nas apresentações.
09	Não tenho.
10	Maior tempo para desenvolver as atividades.
11	Dar prazos maiores.

Fonte: Próprio autor

Podemos observar que a maioria das sugestões dos estudantes caminham para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, resolução de problemas e experiências de aprendizagens durante as aulas, o que indica que uma boa aceitação da mudança metodológica.

A questão do tempo volta a aparecer em dois comentários. Essa é uma questão que precisa ser muito bem discutida. É quase consenso entre aqueles que procuram romper com o modelo instrucionista que uma nova forma de trabalhar demanda também a diminuição de conteúdos obrigatórios do currículo. Em si, isso não é ruim, uma vez que muitas vezes trabalhamos conteúdos sem nenhum significado, sem nenhuma relação com o contexto dos estudantes. Trazendo John Dewey para a discussão, não se trata de abandonar o currículo, mas trabalhar aquilo do currículo aquilo que efetivamente faça sentido na vida cotidiana dos estudantes e mais que isso, trabalhar o conteúdo a partir de duas próprias experiências (DEWEY 1976; 1979). Contudo, na dificuldade de desapego dos conteúdos e na ânsia de trabalhá-los na sua integralidade, corremos os riscos de dar pouco tempo para os estudantes elaborarem e discutirem suas hipóteses em sala, o que pode ocasionar perdas no processo. Claro que a estrutura curricular de disciplinas e aulas cronometradas também não favorecem a questão do tempo, mas deixemos a discussão do currículo para outros trabalhos.

Por fim, em um dos comentários aparece um elogio e um desejo para que mais aulas fossem trabalhadas dessa forma, mas também uma vontade de que o modelo tradicional não fosse plenamente abandonado. O comentário na íntegra é: *“Gostei muito da aula, gostaria que houvesse mais aulas assim, mas acho que uma vês ou outra poderia ter uma aula mais "comum" não sei se é uma parte minha querendo voltar para minha zona de conforto, mas se caso for isso, quando for um assunto mais complexo poderia ter uma metodologia tradicional antes do intervalo e depois do intervalo uma atividade utilizando essa metodologia ativa ou pode fazer o contrario, pois ai você pode perceber como os alunos pensam e como eles se dão com problemas complexos.”* A própria estudante em um processo de reflexão elege a hipótese de ela pode estar querendo ficar em sua zona de conforto e por isso preferiria o modelo de aulas expositivas. Esse comentário é riquíssimo. Primeiro, e acredito o mais significativo, porque quando damos voz aos estudantes, oportunidade de fala, eles são capazes de fazer reflexões, pensar sobre si próprio, seus desejos, vontades e conflitos. Tudo isso aparece nesse comentário. Esse processo de reflexão já é um reflexo da abordagem CCS que segundo Santos e Schlünzen (2015) proporciona o desenvolvimento da reflexão e elaboração crítica sobre as ações. Segundo porque sim, é possível que após anos

subordinados a um modelo instrucionista, sem exercer nenhum tipo de protagonismo, alguns estudantes queiram voltar a trabalhar da forma que sempre trabalharam. Terceiro, como já discutido nesse trabalho, não se quer negar o direito de diferentes formas de trabalho docente, pelo contrário, queremos acolher todas as formas e argumentar a favor de novas possibilidades, extraíndo o que há de melhor em cada uma delas. É legítimo que estudantes reivindiquem momentos expositivos de aula, ainda mais de forma tão lúcida como a que foi feita pelo estudante em questão.

4.1.1.4 Encontro 04 – 01/09

Esse encontro foi dividido em quatro partes. Em um primeiro momento foi feita a exposição de alguns conceitos e aplicações sobre ordem de reação, como forma de abrir um determinado tema. No segundo momento os estudantes realizaram algumas atividades sobre o tema proposto e os resultados foram discutidos em grupo. No terceiro momento os estudantes apresentaram a parte 01 do projeto que tratava da área de interesse na qual iriam trabalhar e no produto final que pretendiam desenvolver. No quarto e último momento foi reservado aos estudantes um espaço da aula para que pudessem dar continuidade no projeto.

A discussão sobre ordem de reação e as atividades relacionadas a esse tema ocorreram sem grandes problemas, com os estudantes participando ativamente, produzindo material nas atividades propostas, apresentando suas ideias e recebendo *feedback* de melhoria. Após o término dessas atividades partimos para a apresentação da primeira etapa do projeto. Lembrando que nessa etapa os estudantes deveriam apenas apresentar a área de interesse na qual o grupo decidiu trabalhar e o possível produto final que iria desenvolver. Perguntei se algum grupo gostaria de começar a apresentar. Houve um silêncio até que um dos grupos, composto por 04 estudantes, se manifestou para iniciar a apresentação. Antes que o grupo iniciasse, lembrei a todos novamente que aquele era um espaço seguro de fala, que todos poderiam apresentar suas ideias sem que houvesse julgamentos e que estávamos todos ali para contribuir uns com os outros. A Figura 20 a seguir mostra a tela inicial de apresentação desse grupo, que se intitulou de Fenagram.

Figura 20 - Imagem inicial de apresentação do grupo Fenagram.



Fonte: Grupo Fenagram

Um estudante do grupo iniciou a apresentação dizendo que estavam dando continuidade a um projeto já iniciado na disciplina de empreendedorismo, que seria a produção de um álcool em gel com citronela, que poderia ter uma atuação dupla (segundo o grupo), agindo tanto no combate ao Coronavírus quanto no combate do mosquito da dengue. Logo no início o estudante deixou claro que o desafio seria incorporar os conceitos de cinética química a esse trabalho. As Figuras 21 e 22 a seguir mostram respectivamente a área de interesse e o possível produto final do grupo Fenagram.

Figura 21 - Área de interesse do grupo Fenagram



Fonte: Grupo Fenagram

Figura 22 - Possível produto final do grupo Fenagram

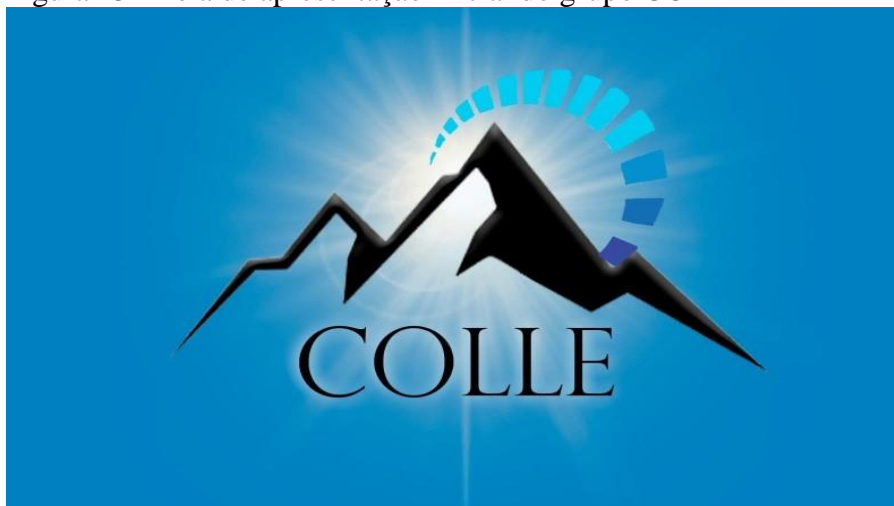


Fonte: Grupo Fenagram

O grupo se justificou dizendo que tinham preparados apenas alguns *slides* simples para esse encontro. Respondi que a ideia era essa mesma para uma primeira apresentação. Perguntei se alguém de outro grupo gostaria de opinar, dar sugestões. Ninguém se manifestou. Aproveitei já nesse momento para dar um *feedback* ao grupo. Disse que a ideia era bastante interessante e relacionada tanto ao contexto tanto de pandemia de COVID-19 que estávamos vivendo, quanto dos surtos de Dengue que costumamos ter em nossa região. Chamei atenção do grupo que deveriam começar buscar relações do trabalho com a cinética química. Sugeri alguns pontos que poderiam ser aprofundados e fontes a serem buscadas, mas sempre deixando claro que a responsabilidade era do grupo.

O próximo grupo, intitulado COLLE, composto por três estudantes foi o próximo a apresentar. A Figura 23 a seguir mostra a tela de apresentação inicial do grupo.

Figura 23 - Tela de apresentação inicial do grupo COLLE



Fonte: Grupo Colle

Um integrante do grupo iniciou falando que eles também dariam continuidade ao projeto que haviam iniciado na disciplina de empreendedorismo. Eles pretendiam elaborar um removedor de cola na forma de gel. A integrante ainda acrescentou que acreditava que a cinética química estaria envolvida na velocidade de atuação do produto na remoção da cola e finalizou dizendo que havia elaborado apenas o *slide* com o nome do grupo. Nesse momento, outro integrante emendou dizendo: *“De um modo geral ele acelera assim a parte de tirar cola de um certo produto que você compra, por exemplo, você compra uma geladeira, um micro-ondas vem aquela etiquetinha... aquela etiquetinha falando de economia de energia e tal aí você usa esse produto, passa e remove a cola na hora. Se você por exemplo fosse tirar a etiqueta e deixa lá e passar sei lá qualquer outra coisa, detergente, vai passando e passando e demoraria um certo período né, um certo tempo, essa cola tira na hora, então acho que acredito que isso seria a parte cinética.”*

Como se pode ver, esse grupo já conseguia relacionar de forma mais simbólica o projeto com a área de cinética química. Perguntei então ao grupo se esse removedor de cola já existia no mercado e eles estavam fazendo uma adaptação ou se era algo totalmente novo que eles estavam elaborando. O terceiro integrante respondeu dizendo que já há esse produto no mercado, mas na forma líquida e que um dos empecilhos é que ao usar esse produto o líquido escorre e por isso a forma gel seria mais eficaz. Também para esse grupo levantei algumas ideias sobre como eles poderiam relacionar o produto que estavam propondo com a cinética química, sugerindo alguns experimentos testes que poderiam ser elaborados. Também nesse momento deixei aberto para que

os demais grupos fizessem sugestões e comentários nesse trabalho. Não houve nenhuma manifestação.

O próximo grupo a se apresentar era composto por quatro estudantes, e se intitulou *Green Wave*. A Figura 24 a seguir mostra o material com a área de interesse desenvolvida por esse grupo.

Figura 24 - Área de interesse do grupo Green Wave
Área de interesse: Química Ambiental

A Química Ambiental estuda os processos químicos que acontecem na natureza, sejam eles naturais ou causados pelo homem e que comprometem não só a saúde humana, mas de todo planeta.

► Alguns problemas:



Fonte: Grupo Green Wave

Um integrante do grupo iniciou a apresentação dizendo que a área de interesse que eles gostariam de trabalhar era a química ambiental, fazendo um breve histórico sobre essa área. O grupo disse que o interesse em se trabalhar com a área ambiental se devia ao fato de que toda a problemática ambiental relacionada estava ligada a ações dos seres humanos no meio ambiente e como era um problema atual, acharam desafiante relacionar a química ambiental com a cinética química. O estudante já trouxe alguns problemas ambientais nos quais buscariam explicações e soluções pelo viés da cinética química, como poluição do ar, chuva ácida, efeito estufa, aquecimento global.

Outro integrante do grupo tomou a palavra dizendo que iriam relacionar a química ambiental com a cinética química através da interdisciplinaridade. A Figura 25 a seguir mostra como o grupo pretende relacionar a área de cinética química com a área ambiental.

Figura 25 - Como relacionar a cinética química com a área ambiental

Por que relacionar com a Cinética Química? Como essa ideia pode auxiliar no desenvolvimento dessa área?

Através da interdisciplinaridade da Cinética Química por meio de temas relacionados com a Química Ambiental, queremos proporcionar a sua atuação consciente na sociedade, exercendo o uso da sua problematização fazendo com que através deste, possamos reconhecer as aplicações e implicações do conceito de cinética no meio ambiente.

Fonte: Grupo Green Wave

O terceiro integrante do grupo (que mais tarde evadiu do curso) trouxe as possibilidades de produto final. O estudante enfatizou que qualquer que fosse o produto, esse seria voltado para o público infantil. A Figura 26 a seguir mostra essas possibilidades

Figura 26 - Possibilidades de produto final do grupo Green Wave

Possibilidades de Produto Final

► Site ou um blog

O nosso site/blog será um espaço virtual que podem ser acessadas em um navegador. Onde poderá visualizar o nosso conteúdo digital abordando assuntos sobre Química Ambiental, conhecer os nossos serviços, conferir a nossa equipe e entrar em contato conosco. Este site será gratuito e de fácil acesso.

► Vídeo

O Vídeo terá por finalidade apresentar conceitos envolvidos durante o projeto, sendo capaz de resolver a problemática envolvida, de uma forma didática.

Fonte: Grupo Green Wave

Por fim o quarto integrante mostrou temas nos quais poderiam relacionar a química com a cinética. Esses temas são mostrados na Figura 27 a seguir.

Figura 27 - Temas de Cinética Química e Química Ambiental do grupo Green Wave.

Cinética Química × Química Ambiental

CONCEITOS DE CINÉTICA	QUESTÕES AMBIENTAIS ABORDADAS
Velocidade Média	Decomposição da matéria orgânica
Condições para que a reação ocorra	Chuva Ácida
Fatores que influenciam na velocidade das reações	Decomposição do lixo
Catálise homogênea	Destruição na camada de ozônio e efeito estufa
Catálise heterogênea	Catalisadores automotivos no combate à poluição

Fonte: Grupo Green Wave

O integrante explicou a relação existentes para cada par de conceitos mostrados na Figura 27 e também enfatizou que o trabalho seria voltado para o público infantil.

Fiz um comentário dizendo que o grupo soube definir bem a área de interesse e que havia decidido ir para uma área totalmente diferente dos outros dois grupos. Sugeri que pensassem melhor sobre o trabalho com o público infantil, deixando claro que essa era uma escolha deles, mas que poderiam expandir também para o público adolescente. O grupo disse que havia encerrado a apresentação. Perguntei se alguém gostaria de fazer alguma colocação, mas não houve resposta.

Fiz uma última colocação dizendo que a ideia do projeto era de que eles pudessem enxergar a cinética de forma mais aplicada, desenvolver análise crítica, trabalhar a competência de pesquisa e transformação do conteúdo pesquisado e analisado em produtos. O momento final do encontro ficou para que os estudantes pudessem tirar dúvidas e continuassem a trabalhar no desenvolvimento do projeto de cinética química.

Já nessa primeira entrega dos grupos aparecem elementos importantes da abordagem CCS como o construcionismo, uma vez que todos os grupos irão elaborar um produto final e o contexto, já que todos os trabalhos partem de problemas emergentes da sociedade e a aprendizagem significativa na qual conhecimentos novos se associam a conhecimentos prévios. Uma análise mais detalhada desses elementos será realizada quando os resultados dos produtos finais dos estudantes forem mostrados.

4.1.1.5 Encontro 05 - 08/09

Nesse encontro o objetivo era retomar e sistematizar alguns aspectos de ordem de reação e lei de velocidade trabalhados em aulas anteriores. Para tanto lançou-se mão um momento de exposição seguida de atividades de aprendizagem durante o encontro. Nesse ponto um pequeno comentário sobre a inserção de momentos expositivos no início do encontro. Como já apareceu na fala de um dos participantes da pesquisa (respondente 07, no Quadro 13) e em conversas com os próprios estudantes, havia uma demanda para que eu procurasse no início da aula falar um pouco sobre alguns tópicos da disciplina. Essas exposições duravam quando muito não mais de trinta minutos e tinha o objetivo de sistematizar um pouco o conhecimento que estávamos construindo ao longo do processo e também dar subsídios para o desenvolvimento dos projetos. Não eram exposições desconectadas, pelo contrário, eram feitas a partir de demandas dos estudantes para a organização dos conceitos e elaboração dos projetos.

Depois da realização de algumas atividades foi destinado um tempo para a mentoria de projetos. Esse encontro era também a data limite para a entrega de uma das etapas do projeto, o quadro de pesquisa. Nesse quadro os estudantes deveriam colocar ao menos três fontes nas quais estavam pesquisando para poder desenvolver seus projetos, fazendo uma síntese de cada uma dessas fontes. A Figura 12, já mostrada nesse trabalho, traz uma sugestão de como os grupos poderiam elaborar essa atividade.

No caso dessa tarefa os estudantes não precisavam apresentá-la, apenas entregá-la. O objetivo da entrega desse artefato é o de estimular os estudantes a pesquisarem em fontes confiáveis para desenvolver seus projetos. Todos os quadros foram posteriormente analisados e sugestões foram enviadas aos grupos com possibilidade de entregarem de volta com as reformulações realizadas.

A possibilidade de entregar novamente uma etapa sem prejuízo da nota foi uma postura adotada nesse trabalho como forma de fomentar um espaço seguro de expressão dos estudantes de tal modo que eventuais erros ou inadequações em suas produções iniciais não fossem imediatamente punidos e também para valorizar o processo de espiral da aprendizagem, na qual o estudante após um processo de reflexão sobre seus erros pudesse iniciar um processo de depuração mas dessa vez em um nível de conhecimento superior ao anterior. Contudo, o próprio formulador

da espiral da aprendizagem defende que notas sejam descontadas dos estudantes logo na primeira entrega (VALENTE, 2018, p. 40). A ideia sustentada pelo autor é de que uma vez que os estudantes saibam que vão ter a oportunidade de entregar o trabalho novamente sem prejuízo de nota eles acabam por mais das vezes entregando de forma proposital algo de pouca qualidade em um primeiro momento. Essa hipótese, contudo, não se confirmou nesse trabalho, uma vez que sim, houve adequações a serem realizadas muitas vezes, mas foi notório também o esforço dos estudantes para entregar já na primeira versão algo de qualidade.

A Figura 28 mostra o quadro de pesquisa produzido pelo grupo Green Wave.

Figura 28 - Quadro de Pesquisa do grupo Green Wave.

<p style="text-align: center;">PROJETO DE CINÉTICA QUÍMICA 5º TERMO – QUÍMICA BACHARELADO</p> <p style="text-align: center;">ETAPA 02: PESQUISA E CONTEÚDO</p> <p>Quadro 01: Fontes de pesquisa e conteúdo</p>	
NOME DO GRUPO	Green Wave
MATERIAL PESQUISADO (link, capítulo de livro, artigo, vídeo, entre vista, etc)	<p>FELTRE, Ricardo. Química volume 2 - Química geral, Cap. 4. São Paulo, Editora Moderna, 2009. Disponível em https://docs.google.com/file/d/0B49GHVcWtTgEjRHZ0QmNxc1A5Mk0/view. Acesso em: 07. Set. 2020.</p> <p>CARVALHO, J.C. Biodegradação - Poluição, meio ambiente e reciclagem. 2008. Disponível em https://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/plastico-e-borracha-materias-primas-renovaveis.htm. Acesso em: 07. Set. 2020.</p> <p>SANTINO, M.B.C.; B.I.J. Decomposição in situ de resíduos urbanos orgânicos em dois ambientes (aquático e terrestre). 2018. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-AL7QN8/1/monografia_sandra.pdf. Acesso em: 07. Set. 2020.</p> <p>MFV SOLUÇÕES AMBIENTAIS. Você sabe para onde vai o lixo da sua cidade. 2018. (2m:15s) Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=7u-0BNbIPDs. Acesso em: 07. Set. 2020.</p> <p>ANSELMO, F. Tempo de decomposição de lixo. 2019. (6m 03s) Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=uaKnEgVSI-4. Acesso em 07. Set. 2020.</p>
SÍNTESE	Os links e vídeos citados a cima abordam temas relacionado como a cinética é aplicada na decomposição de Lixo orgânico e não orgânico. Velocidade média, tempo, temperatura e como fatores influenciam nas reações.
MATERIAL PESQUISADO (link, capítulo de livro, artigo, vídeo, entre vista, etc)	<p>CHUVA ÁCIDA X CONDIÇÕES PARA QUE UMA REAÇÃO OCORRA</p> <p>Artigo: PEZZA, Helena. LOPES, Cristiane. Cinética e mecanismo da reação de auto-oxidação de S(IV) catalisada por Ions metálicos de transição. QUÍMICA NOVA. DISPONÍVEL EM <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01004042199900400012&lng=pt&nm=iso&tlng=pt> Acesso em: 06/07/2020</p>
SÍNTESE	É preciso proteger o ambiente. A Educação Ambiental como disciplina, além de ser um processo educacional das questões ambientais, alcança também os problemas socioeconômicos, políticos, culturais e históricos pela interação de uma forma ou de outra destes campos com o meio ambiente. Para que a situação não piore, é preciso agir, proteger o ambiente. Certamente, a aprendizagem será mais eficaz se a atividade envolver as situações da vida real, do meio em que vivem os alunos, sempre com o objetivo de demonstrar que, se bem aproveitados e preservados, os recursos do meio ambiente só trazem benefícios para todos. Em vista da existência de problemas ambientais em quase todas as regiões do país, torna-se

Fonte: Próprio autor

Analisando a autoria do grupo Green Wave é possível observar o bom aproveitamento da autonomia dada ao grupo. Produziram algo de qualidade, dentro daquilo que foi solicitado. Buscaram materiais de pesquisas em fontes bastantes diversas, contribuindo para a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006). Para esse grupo nessa entrega foi dado o seguinte *feedback*:

“Olá grupo Green Wave, como vocês estão? Pessoal, o quadro de pesquisa de vocês está ótimo. Vários referenciais, todos pertinentes e a síntese de cada um deles. Muito bom! O conceito de vocês nessa atividade é plenamente desenvolvido. Parabéns pelo cumprimento dessa etapa, que as

outras sigam esse padrão de qualidade. Ah, gostei do nome do grupo também, green wave. Qualquer dúvida me escreva. Abraços”

Os *feedbacks* informais foram uma constância na implementação da abordagem CCS. Buscava-se aqui uma aproximação com os estudantes, ainda mais em um momento de pandemia e de tantas incertezas que estávamos vivendo. Mesmo quando o grupo precisava melhorar o que havia sido entregue procurava sempre iniciar a devolutiva trazendo elementos positivos do trabalho. A Figura 29 mostra o material produzido pelo grupo COLLE.

Figura 29 - Quadro de Pesquisa do grupo COLLE.

O Butilglicol é um solvente biodegradável, solúvel em água. É um líquido incolor, de odor leve com alto poder de solvência em hidrocarbonetos de petróleo, solúvel em água e álcool. É um solvente orgânico polar muito usado como retardador de lacas nitro celulósicas.

Também conhecido como 2-Butoxietanol, ele é um solvente relativamente não volátil e barato, é usado em muitos produtos domésticos e industriais devido às suas propriedades como surfactante.

<https://avanziquimica.com.br/butil-glicol/>

<https://www.quimesp.com.br/butil-glicol.php>

https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/conteudo/DadosAber-tos/FISPQ%20Butilglicol.pdf

<https://en.wikipedia.org/wiki/2-Butoxyethanol>

Fonte: Próprio autor

Esse grupo trouxe elementos em sua produção que ficaram a desejar em relação aquilo que foi solicitado. Para eles então foi dado o seguinte *feedback*:

“Olá grupo Colle. Estamos caminhando no desenvolvimento de nosso projeto. Parabéns por mais essa etapa concluída. Acredito que vocês possam melhorar o quadro de pesquisa de vocês. Na descrição da atividade foi pedido que ao menos três fontes fossem utilizadas e que uma síntese de cada uma dessa fonte fosse feita. Percebi que vocês fizeram uma síntese geral e colocaram as fontes logo abaixo. Por enquanto o conceito de vocês nessa atividade será parcialmente desenvolvido (ver critérios de avaliação no Aprender). Vou deixar a atividade reaberta até dia 20/09 para que vocês possam fazer as adequações caso queiram. Um abraço a todos”

Embora tenha sido dado ao grupo uma devolutiva apontando caminhos de melhora e a oportunidade de entregar novamente o Quadro de Pesquisa, o grupo optou em não enviar novamente e manter o quadro que já havia sido entregue, mesmo com prejuízo da nota. Em conversa com um dos integrantes do grupo, me foi relatado que “*Entendemos o que havíamos errado e decidimos que manteríamos como estava, mesmo perdendo nota. Vamos fazer do jeito mais certo das próximas vezes*”. Uma forma de analisar essa fala e atitude do grupo é através da

autonomia que tanto pregamos. O grupo tomou uma decisão consciente. Não reivindicou uma nota que não merecia. Decidiram manter a nota que já tinham e melhorar nas próximas etapas. Se quisermos exercer a autonomia discente como tanto falamos não podemos enxergar esse episódio como um desdenho dos estudantes. São apenas eles exercendo de forma lúcida e consciente sua autonomia.

For fim, há o quadro de pesquisa elaborado pelo grupo FENAGRAM, mostrado na Figura 30 a seguir.

Figura 30 - Quadro de Pesquisa do grupo Fenagram

Nome do Grupo:	FENAGRAM
Material	Artigo
Pesquisado:	https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3453/1/transeterificacaometanolicaoleosvegetais.pdf
Síntese:	<p>A citronela (<i>Cymbopogon Winterianus</i>) é uma planta aromática, conhecida por suas características repelentes, principalmente contra mosquitos e borrachudos, além de ser utilizada com calmante natural através da infusão das folhas em água fervente. O óleo da citronela com efeito repelente é rico em geraniol e citronelal (ARANHA, 2014).</p> <p>Seu mecanismo de ação, age promovendo uma forte excitação do sistema nervoso central do inseto e um bloqueio da circulação de sódios nas células nervosas através da inibição do trifosfato de adenosina, da acetilcolinesterase e do receptor ácido B- amino butílico (GABA), provocando uma paralisia no inseto (CARNEIRO, 2016).</p> <p>Produção do álcool gel através da destilação do óleo da citronela.</p>
Material	Site
Pesquisado:	http://g1.globo.com/pe/petrolina-regiao/noticia/2016/03/aprenda-fazer-um-repelente-natural-de-mosquitos-com-citronela-e-alcool.html
Síntese:	<p>Estudantes Preparam difusor de citronela para agir como repelente de mosquitos, o preparo é feito através do corte das folhas em pedaços e a adição de álcool em um recipiente, que deve ser mantido fechado por 7 dias protegido com papel alumínio da luz.</p>
Material	Artigo
Pesquisado:	http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6238
Síntese:	<p>Utilização das emulsões para desenvolver repelentes</p> <p>As emulsões foram a escolha para desenvolver uma forma cosmética mais aceitável para um repelente com propriedades naturais com óleo essencial de andiroba e citronela. foi avaliada nos seguintes parâmetros físico-químicos: centrifugação, ciclos de congelamento e descongelamento, densidade, determinação da espalhabilidade e pH, além de características sensoriais.</p> <p>Com este estudo pôde-se perceber que a incorporação dos óleos essenciais de Andiroba e Citronela tanto para cremes quanto para sistemas gel creme é possível e que a formulação do gel creme foi mais estável, porém outros testes e um tempo de pesquisa maior seriam necessários para a sua comercialização. O creme tem a necessidade dos mesmos requisitos além de uma reformulação para solucionar os problemas encontrados.</p>

Fonte: Próprio autor

O feedback dado a esse grupo foi:

“Olá grupo Fenagram, td bem? Primeiramente parabéns por mais uma etpa cumprida no projeto. Analisei o quadro de pesquisa de vocês. Acredito que estejam no caminho certo. O conceito que dou a vocês é de plenamente desenvolvido (ver critérios de avaliação postado no Aprender) pois além de cumprirem com o mínimo que lhes foi requisitado, vocês também adicionaram informações sobre a relação do trabalho com a Cinética. Tenho percebido que sempre dois integrantes do grupo têm me enviado a atividade. Não é necessário, apenas um é o suficiente.”
Abraços

Antes de iniciar a exposição deixei aberto para que os estudantes pudessem se manifestar em relação a dúvidas e sugestões sobre a disciplina ou sobre o curso. As dúvidas expostas pelos estudantes giraram em torno da possibilidade de retorno das aulas prática presenciais. Iniciou-se uma exposição dialogada com o intuito de se fazer um encerramento do que havia sido trabalhado

até então. Após a exposição e desenvolvimento de algumas atividades reservou-se parte do encontro para os estudantes desenvolvem-se o projeto da disciplina.

4.1.1.6 Encontro 06 – 15/09

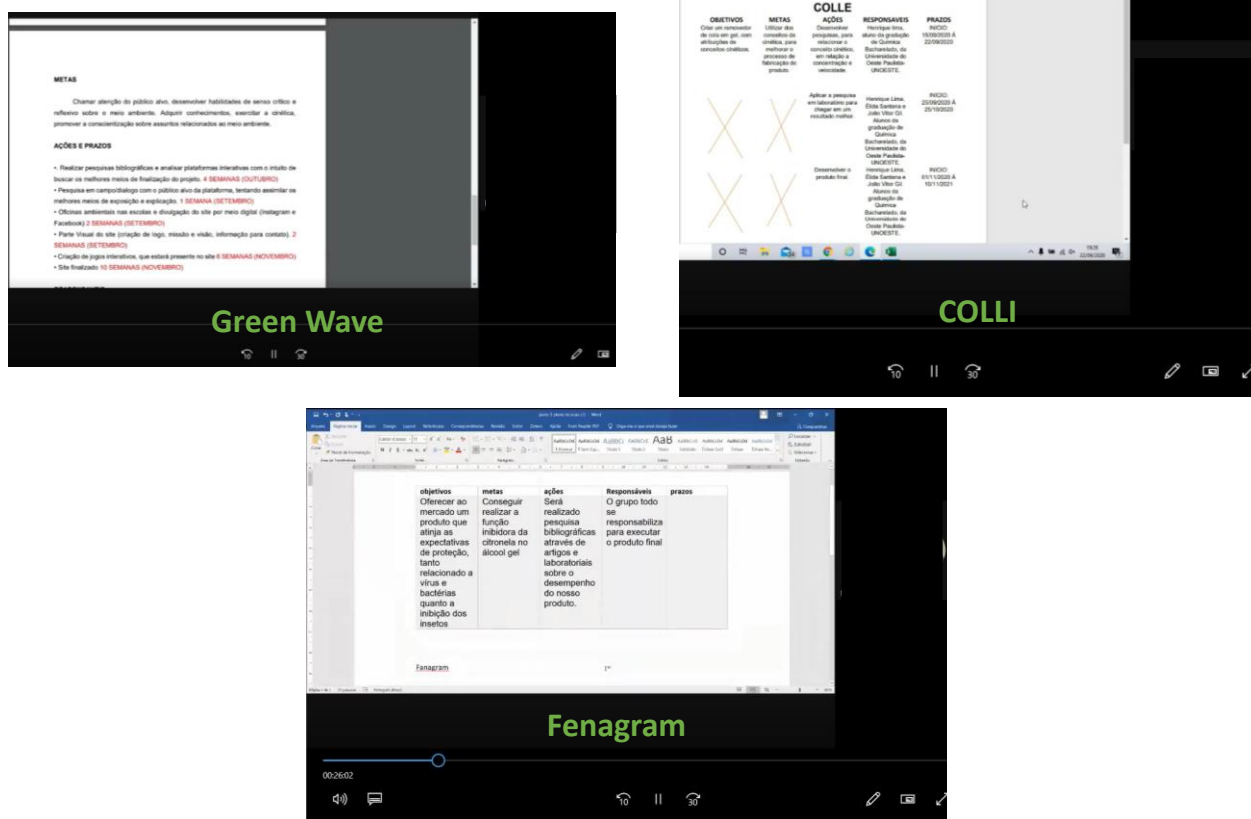
Esse encontro foi inteiramente destinado para que os estudantes desenvolvessem o projeto da disciplina e outras atividades que estavam disponibilizadas no AVA. Atuei na mentoria de projetos, ficando disponível on-line durante todo o tempo no qual duraria nosso encontro (das 19h às 22h30min). Durante esse tempo os estudantes entraram na sala para tirar dúvidas da próxima etapa de entrega do projeto (entrega do plano de ação), do projeto como um todo e de outras atividades.

4.1.1.7 Encontro 07 – 22/09

Nesse encontro os grupos apresentaram uma ferramenta de plano de ação de projetos disponibilizada no AVA da disciplina. O objetivo da entrega desse artefato era que os estudantes pudessem organizar suas ideias sobre as etapas já desenvolvidas e ainda por desenvolver no projeto, estipulando objetivos, metas, ações, responsáveis e prazos. A Figura 13, já mostrada nesse trabalho, traz um modelo sobre como esse plano de ação poderia ser apresentado.

Os três grupos, Green Wave, COLLE e Fenagram, apresentaram cada um à sua maneira um plano de ação de seus respectivos projetos. A Figura 31a seguir mostra um recorte da apresentação dos três grupos.

Figura 31 - Apresentação do plano de ação dos grupos da disciplina de CQ.



Fonte: Próprio autor

No geral os grupos apresentaram objetivos bastante interessantes, mas tiveram dificuldades de estipular as ações e prazos para os objetivos colocados. Isso mostra que muitas vezes os estudantes possuem boas ideias, mas dificuldade na exequibilidade dessas ideias. Por isso a importância de se trabalhar com projetos e oferecer momentos de apresentação, discussão e mentoria, para que os estudantes possam ir além das ideias e produzirem seus próprios conteúdos. Como diz Demo (2015) o papel do docente não é mais aquele de expor conteúdo, mas sim de cuidar da autoria discente. É importante chamar a atenção para o fato de que autonomia não se constrói de um dia para o outro. É um processo. Percebo muitos colegas de trabalho que apontam a dificuldade de participação dos estudantes quando tentam utilizar alguma metodologia diferente da aula expositiva. Por isso a importância de ser atividades ao longo do percurso nas quais os estudantes sejam chamados a produzir, depois apresentar e discutir o que foi elaborado. Santos e Schlünzen (2015) apontam para o fato de que na abordagem CCS os estudantes devem ser motivados a produzir algo palpável. Eu acrescentaria o fato de que esse algo palpável não deve ser

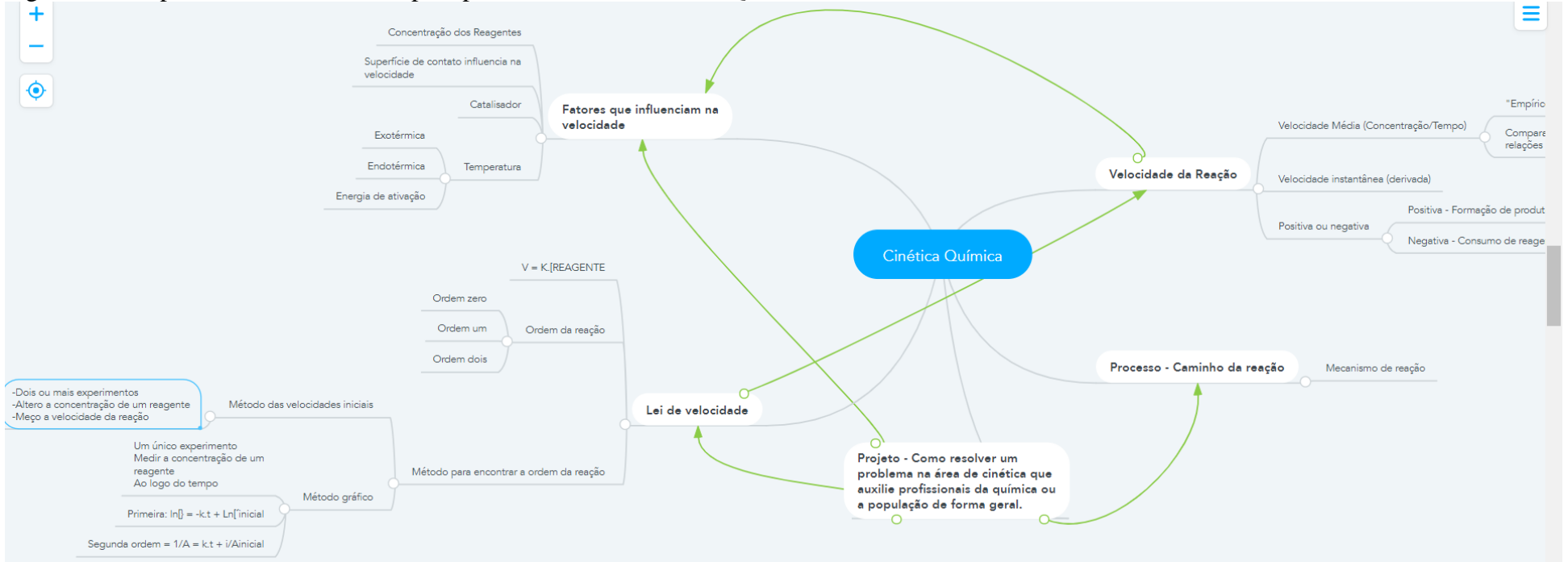
somente um produto final, mas vários produtos que culminam no produto final. Daí a importância das entregas intermediárias enfatizadas por Bender (2014). É dessa forma que a autonomia dos estudantes vai sendo construída e não exigida de imediato. Por isso é normal dificuldades durante as entregas e as apresentações e tanto por isso a importância do papel do professor mediando esse processo.

Em uma segunda parte da aula, foi reservado um momento para tirar dúvidas de atividades que já haviam sido realizadas nas disciplinas, competências e conteúdos trabalhados e objetivos alcançados. Diversas dúvidas surgiram nesse momento, utilizando boa parte do encontro.

Por se tratar de uma aula de encerramento bimestral, aproveitei o final do encontro para falar da semana de provas que estava por vir, enfatizando a importância do estudo, mas que não deixassem a prova definir quem eles eram, se eram inteligentes por tirarem uma boa nota ou limitados por não conseguirem ter sucesso nesse momento. Enfatizei que mais importante que apenas uma prova, eram as atividades avaliativas realizadas ao longo do processo.

Para finalizar o encontro e o bimestre, desenvolvemos de forma colaborativa um mapa conceitual daquilo que foi trabalhado no primeiro bimestre utilizando a ferramenta *mindmeister*. Embora a literatura recomende que os mapas conceituais devam ser feitos de forma individual (Moreira, 2011, p.127), por se tratar de uma disciplina na qual diversas atividades já haviam sido desenvolvidas e também por ser um termo no qual os estudantes estavam bastante atarefados por atividades de outras disciplinas, optou-se por fazer um mapa conceitual único como encerramento do bimestre. Foi solicitado que apenas um mapa conceitual fosse realizado de forma colaborativa. A Figura 32 a seguir mostra o mapa conceitual produzido pelos estudantes.

Figura 32 - Mapa conceitual elaborado pelo professor e estudantes de CQ.



Fonte: Professor e estudantes da disciplina de CQ

Os mapas conceituais são diagramas indicando relações entre conceitos. Para Moreira (2011, p. 130-131), essa ferramenta é um indicativo de aprendizagem significativa pois ao construí-los o sujeito deve estabelecer relações de significado entre diferentes conceitos e palavras. O autor ressalta que não existe mapa conceitual “correto”. Isso porque os mapas conceituais devem ser construídos exatamente para verificar os significados que os estudantes atribuem para determinados conceitos. Caso os significados estejam longe dos significados compartilhado entre estudiosos da área, caberá ao professor fomentar a discussão sobre esses conceitos e não atribuir notas, ou “certo ou errado” aos mapas. O autor ainda destaca que (MOREIRA, 2011, p. 134-135).

De tudo isso, depreende-se facilmente que mapas conceituais são instrumentos diferentes e que não faz muito sentido querer avaliá-los como se avalia um teste de escolha múltipla ou um problema numérico. A análise de mapas conceituais é essencialmente qualitativa. O professor, ao invés de preocupar-se em atribuir um escore ao mapa traçado pelo aluno, deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa. Explicações do aluno, orais ou escritas, em relação a seu mapa facilitam muito a tarefa do professor nesse sentido.

Como sugerido pela literatura citada sobre mapas conceituais, foi solicitado aos estudantes que explicassem o mapa produzido. Realizando então uma análise qualitativa, acredita-se que tenha havido a aprendizagem significativa dos principais conceitos trabalhados nesse primeiro bimestre, pois:

1) Os estudantes souberam explicar os conceitos mostrados no mapa com suas próprias palavras, ou seja, de forma não literal, elemento importante para aprendizagem significativa conforme sustenta Moreira (2003; 2006; 2008; 2008a; 2011; 2012;)

2) Os estudantes em todo momento buscavam relacionar os conceitos com problemas reais que estavam enfrentando no desenvolvimento do projeto. Dá-se aí os conteúdos do currículo aplicados aos contextos dos estudantes, elemento crucial para a aprendizagem significativa defendido pela abordagem CCS (SCHLÜNZEN, 2000; SCHLÜNZEN e SANTOS 2016).

3) Os estudantes buscaram sempre também relacionar os conceitos trabalhados nos projetos com o que havia sido aprendido em outras disciplinas do curso. Há aqui o conhecimento novo relacionado à um conhecimento prévio, condição da aprendizagem significativa abraçado por Moreira (2006; 2001; 2012).

4.1.1.8 Encontro 08 - 29/09 – Prova Bimestral

Aqui talvez seja interessante para situar o leitor dessa tese, um breve comentário sobre a semana de provas na Universidade. A Unoeste adota em seu calendário uma semana oficial de provas, na qual os estudantes realizam seguidamente provas de diversas disciplinas. A obrigatoriedade em se adotar essa ferramenta de avaliação varia de curso para curso, mas na maioria deles a prova é obrigatória e compõe 70% da nota final do bimestre. Essa tese não pretende discutir avaliação, mas na visão do presente pesquisador e de outros que tratam do uso de metodologias ativas no ensino superior, como Zukowsky-Tavares e Masetto (2012) trata-se de um erro trabalhar com abordagens que proponham colocar o estudante em uma postura ativa, desenvolvendo projetos e outras atividades ao longo de um bimestre e ao final avalia-lo majoritariamente por meio de uma prova pontual. Por isso, como já citado, adotou-se no desenvolvimento da disciplina com a implementação da abordagem CCS a avaliação processual com diversas atividades avaliativas.

Contudo, por uma sugestão (não imposição) da coordenação do curso, trabalhou-se também com a prova bimestral como uma ferramenta de avaliação, mas não compondo 70% da nota como de costume, mas apenas 30%. Como tratava-se de um momento remoto, a prova ficou disponível por uma noite no AVA da disciplina, mesclando questões discursivas e objetivas. Já no segundo bimestre, a opção foi em não utilizar essa ferramenta avaliativa já que haveria a apresentação final do projeto. A Figura 33 a seguir mostra o módulo de avaliação criado na plataforma Aprender.

Figura 33 - Módulo de avaliação no AVA da disciplina de CQ.

Avaliação Bimestral

Avaliação 1º Bimestre

Nossa avaliação da disciplina de cinética química do primeiro bimestre terá 05 questões dissertativas. O questionário ficará aberto no dia 29/09 das 19 às 22h

Avaliação 1º Bimestre encerrada em 29/set/2020 22:00

Avaliação 2º Bimestre

Pessoal, como então combinado com a sala, nesse segundo bimestre não faremos "prova". Nossa avaliação final ficará por conta do projeto que vocês deverão apresentar no dia **24/11**. Coloco aqui abaixo a descrição de todas as atividades avaliativas que irão compor a nota final de vocês.

Sobre os Critérios de Avaliação

- Entrega e Apresentação do Produto Final - 50%
- Entrega da ferramenta de acompanhamentos de projetos. 5%
- Entrega do vídeo com os conceitos de química orgânica 5%
- Autoavaliação - 10%
- Avaliação entre pares 10%
- Demais atividades não relacionadas ao projeto 20%

Fonte: Próprio autor

Realizar análises sobre o resultado dessa avaliação não é uma tarefa fácil, uma vez que muitos fatores diferentes do habitual estavam envolvidos no processo. A minha prática pedagógica estava sendo diferentes à das outras vezes na qual a disciplina havia sido oferecida, a forma de trabalho estava sendo remota, não estava havendo aulas de laboratório e a prova foi realizada de forma *on-line* possibilitando aos estudantes interações entre eles e consulta a diversos materiais.

Contudo, podemos levantar alguns fatos que podem nos ajudar a realizar algumas inferências.

- A média de notas da sala na prova foi de 7,5, maior que a de anos anteriores em que a disciplina foi desenvolvida;
- Não houve cópia entre os estudantes nas questões dissertativas;
- Não houve cópia de textos prontos da internet (a própria formulação das questões dificultava esse tipo de atitude); percebia-se que as questões eram respondidas com as próprias palavras dos estudantes;

d) Nas questões objetivas, no geral, as respostas de estudantes com afinidades entre si eram as mesmas.

Diante dos fatos colocados, uma inferência possível, é a implementação da abordagem CCS, desenvolvendo projetos, envolvendo o contexto dos estudantes e a utilização de metodologias ativas favoreceu o desempenho dos estudantes em avaliações do tipo prova, especialmente nas questões do tipo dissertativas. Trata-se, no entanto, de uma conclusão provisória e outros estudos de métodos mistos quali-quantitativos sobre o assunto seriam necessários para uma conclusão mais embasada.

4.1.1.9 Encontro 08 – 06/10 – Início do segundo bimestre

Após a semana de provas bimestrais, deu-se início ao segundo bimestre da disciplina de cinética química. Durante todo o segundo bimestre continuou-se trabalhando com estratégias diversificadas, especialmente as aulas invertidas, a rotação por estações o desenvolvimento de projetos. Em todos os encontros era disponibilizado tempo para que os estudantes pudessem dar continuidade nos projetos, trabalhar nas entregas a serem feitas e tirarem dúvidas sobre o que estava sendo desenvolvido na disciplina. Além disso, com o recuo da pandemia ocorrido em novembro e dezembro de 2020 houve o retorno das aulas práticas laboratoriais na forma presencial. As aulas nas quais não fossem ter práticas laboratoriais continuaram a ser na forma remota.

Destaca-se aqui que o retorno da presencialidade em aulas práticas de laboratório não impediu o desenvolvimento dos projetos. Pelo contrário, os estudantes utilizavam esses momentos para realizar testes no laboratório que os ajudassem na confecção dos produtos que estavam elaborando.

Para fins práticos, daqui para frente nessa tese mostrarei apenas mais dois momentos no qual houve entregas importantes na disciplina de cinética. Um dos produtos intermediários solicitados foi uma ferramenta de acompanhamento do projeto. O objetivo da utilização dessa ferramenta era que os estudantes pudessem visualizar o que já havia sido realizado no projeto e o que ainda faltava realizar para que pudessem se organizar melhor em relação ao tempo e execução das atividades. Como em outras entregas também, o objetivo era que pudesse ser feito o trabalho

de mediação, dando sugestões de melhoria e apontando possíveis caminhos. As Figuras 34, 35 e 36 mostram respectivamente as ferramentas de acompanhamento de projetos enviadas pelos grupos Green Wave, COLLI e Fenagram.

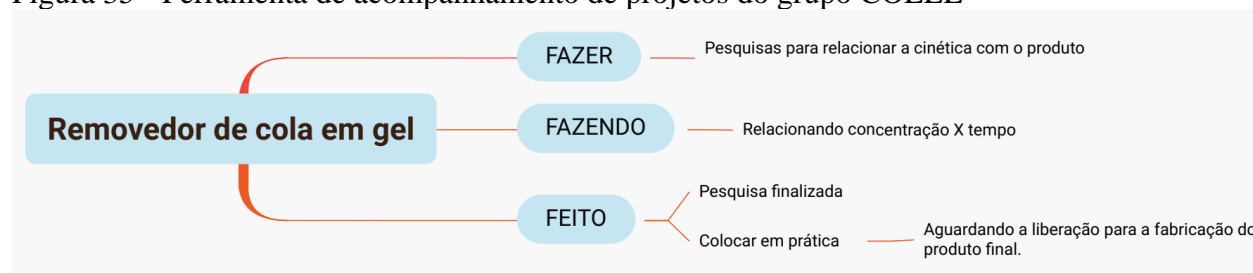
Figura 34 - Ferramenta de acompanhamento de projetos do grupo Green Wave.

Ferramenta de Acompanhamento de Projeto (Green Wave)

FAZER	FAZENDO	FEITO
•Jogo interativo(Questionário)	•Construção do site	•Conceitos de Cinética envolvidos na Química Ambiental
•Plano de Conscientização Ambiental	•Elaboração de Mídias Sociais do site(Instagram e Facebook)	•Logo do Site
•Mapa Conceitual para cada tema da Química Ambiental	• Pesquisa de artigo e procura de vídeos.	•Nome do Site

Fonte: Próprio autor

Figura 35 - Ferramenta de acompanhamento de projetos do grupo COLLE



Fonte: Próprio autor

Figura 36 - Ferramenta de acompanhamento de projetos do grupo Fenagram

Planejamento do Projeto



Fonte: Próprio Autor

Analisando o material dos três grupos podemos ver que todos estão em tempos diferentes da elaboração do projeto. Essa é uma forte característica do ensino híbrido, personalização da aprendizagem, ou seja, os estudantes não precisam aprender tudo, da mesma forma e ao mesmo tempo (MORAN, 2015, P. 42-43).

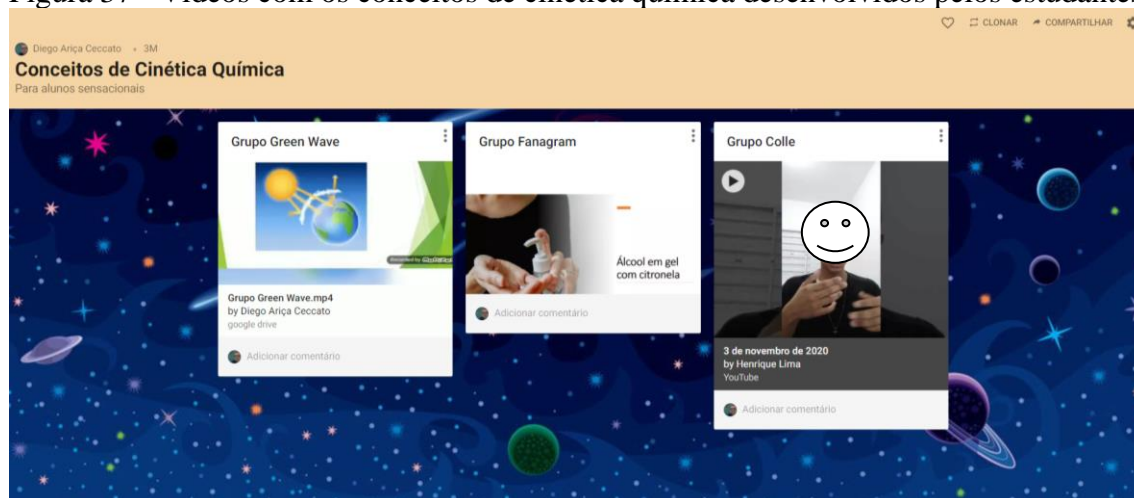
Podemos analisar também algo em comum aos três grupos que é a preocupação em relacionar o projeto com os conteúdos da disciplina de Cinética Química. Fragmentos como “*Conceitos de cinética envolvidos na química ambiental*” (grupo Green Wave), “*Pesquisas para relacionar a cinética com o produto*” (Grupo COLLE) e “*Conceitos de Cinética*” (Grupo FENAGRAM) comprovam essa preocupação. Uma das críticas de Valente (2019) ao trabalho com projetos ou outras metodologias ativas é que muitas vezes os estudantes executam atividades e elaboram produtos, mas não sabem relacioná-los com os conteúdos das disciplinas. É uma crítica coerente que de fato acontece se o processo não for mediado de forma adequada. Por isso durante os encontros e as discussões sobre o projeto, era sempre deixado claro a importância de olhar o problema a ser resolvido e o produto a ser elaborado sob uma perspectiva da cinética química. Claro que os problemas são complexos e multifatoriais e por isso precisamos trabalhar melhor a interdisciplinaridade com os estudantes. Contudo, nesse caso por se tratar de um projeto disciplinar era importante dar ênfases ao conteúdo da disciplina, não que se negasse conhecimentos de outras. Ainda nessa perspectiva, Schlünzen (2000) afirma que em um ambiente construcionista o aprendiz

é estimulado a resolver problemas, por meio da formalização, explicitação e construção do conhecimento. Ou seja, o conhecimento não é algo que passa ao largo, mas sim caminha juntamente com a elaboração do projeto.

4.1.1.10 Encontro 13 - 03/11 – Entrega do vídeo de Cinética Química

Nesse encontro cada grupo precisou entregar um vídeo explicando três conceitos de cinética escolhidos para serem trabalhados em seu produto final no projeto. O vídeo foi gravado e postado na ferramenta *Padlet* para que todos os demais tivessem acesso. Os estudantes tinham de forma clara que esses conceitos poderiam ser alterados ao longo do desenvolvimento do projeto, mas que era importante que até esse momento já se tivesse um direcionamento mínimo daquilo que seria realizado. O tempo desse vídeo deveria durar de 10 a 15 minutos. A Figura 37 a seguir mostra os vídeos postados pelos estudantes na ferramenta Padlet.

Figura 37 - Vídeos com os conceitos de cinética química desenvolvidos pelos estudantes.



Fonte: Próprio autor

A entrega desse vídeo precedia à apresentação do produto final. Os estudantes já estavam em fase de término do projeto. Por isso, optou-se por fazer uma análise mais detalhada dessa

entrega parcial juntamente com a apresentação do produto final, uma vez que as duas coisas se entrelaçam.

O grupo *Green Wave* entregou um vídeo de 16min07s contendo de forma clara as explicações sobre os três conceitos de Cinética Química e como esses conceitos seriam utilizados no projeto de cinética química. Além disso o grupo soube trabalhar de forma interdisciplinar, conectando a química ambiental (principal temática desse grupo) com velocidades de reação e fatores que interferem na velocidade de decomposição de compostos orgânicos.

O grupo COLLE que estava elaborando um gel removedor de cola entregou um vídeo de 04min39s. O grupo soube explicar muito bem como um conceito de cinética química estava ajudando-os a desenvolver o produto contudo não explicou o que era efetivamente esse conceito. Lembrando que um dos requisitos para a entrega do vídeo era que explicasse o conceito e como ele ajudaria no desenvolvimento do produto final. Além disso o grupo se limitou apenas a falar do conceito de velocidade de reação em função da concentração enquanto se pedia que ao menos três conceitos fossem trabalhados. Esses detalhes foram colocados no feedback ao grupo.

Por fim o grupo Fenagram enviou um vídeo de 11min31s falando sobre produto álcool em gel com essência citronela. O grupo apresentou um vídeo bastante técnico, falando do processo de produção do álcool em gel, as reações químicas e as propriedades da molécula repelente presente na citronela. Além disso o grupo também explicou e relacionou os conceitos de cinética que estavam utilizando para desenvolver o trabalho.

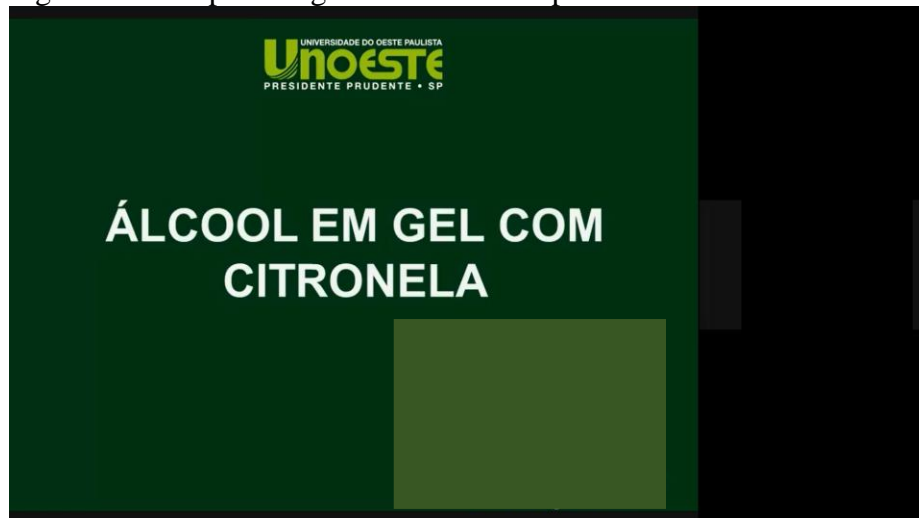
4.1.1.11 Encontro 16 – 24/11 – Apresentação final dos projetos

Esse dia então ficou restrito para a apresentação dos projetos desenvolvidos pelos grupos. Vale frisar que segundo o calendário de provas do curso de Química esse dia seria da prova do segundo bimestre. Contudo, como já mencionado, decidimos não trabalhar com essa ferramenta avaliativa no segundo bimestre. Inicialmente chamei a atenção por todo trabalho desenvolvido durante o semestre, o desafio que foi trabalhar de forma remota, com metodologias ativas e projetos. Pontuei que o importante era o processo, mas que aquele momento era o coroamento de tudo que fora feito.

O primeiro grupo a apresentar foi o Fenagram, formado por 04 estudantes. As Figuras 38 e 39 mostram recortes da apresentação realizada pelo grupo. A apresentação completa pode ser vista em:

<https://drive.google.com/file/d/1IomRGFf4wHdYwsLv6sQq-vnJLHaVPhys/view?usp=sharing>

Figura 38 - Grupo Fenagram mostrando o produto desenvolvido



Fonte: Próprio autor.

Figura 39 - Grupo Fenagram relacionando o projeto com os parâmetros cinéticos.

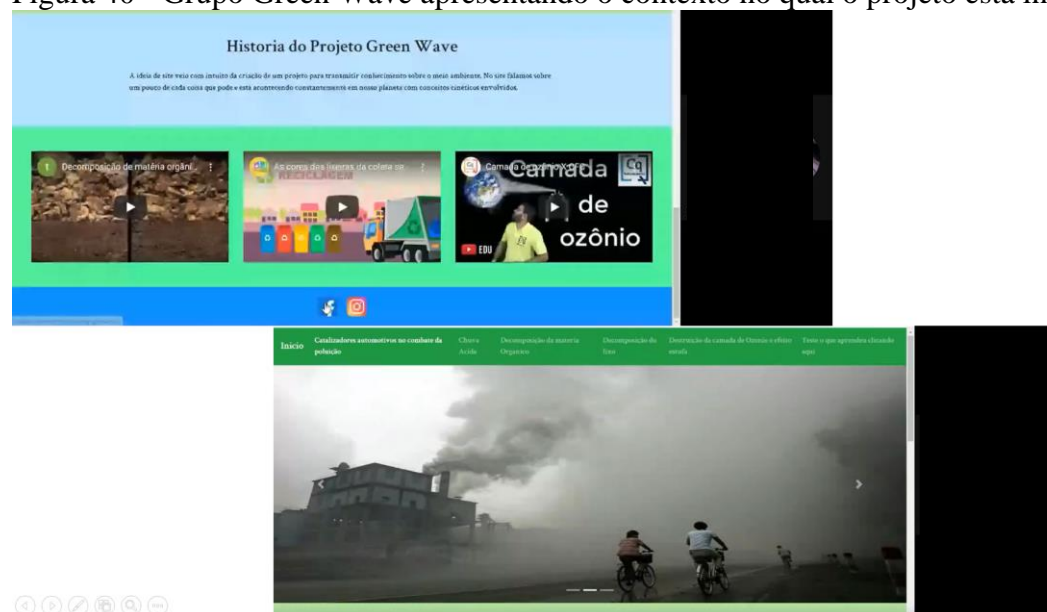


Fonte: Próprio autor.

O grupo efetivamente produziu o álcool em gel com essência de citronela e utilizou conceitos de velocidade de reação para uma melhor performance do material desenvolvido. Entre a apresentação e arguição do trabalho, a duração total foi de 27min54s.

O segundo grupo a apresentar foi o Green Wave que produziu um site educativo para o público infantil e adolescente. As Figuras 40 e 41 mostram recortes da apresentação do grupo.

Figura 40 - Grupo Green Wave apresentando o contexto no qual o projeto está inserido.



Fonte: Próprio autor

Figura 41 - Grupo Green Wave apresentando os conceitos de cinética e meio ambiente que permeiam o projeto.



Fonte: Próprio autor

O site desenvolvido pelo grupo Green Wave, que pode ser visto acessando o endereço eletrônico <https://greenwavebr.netlify.app/>, tem uma característica muito forte de conscientização

ambiental e relacionou conceitos de química ambiental e cinética química para a resolução de problemas ambientais. Além de informativo o site desenvolvido também é interativo, uma vez há nele uma seção de perguntas no qual os visitantes poderiam testar seus conhecimentos sobre a ação de poluentes ambientais. Entre apresentação e arguição a duração total desse grupo foi de 26min23s

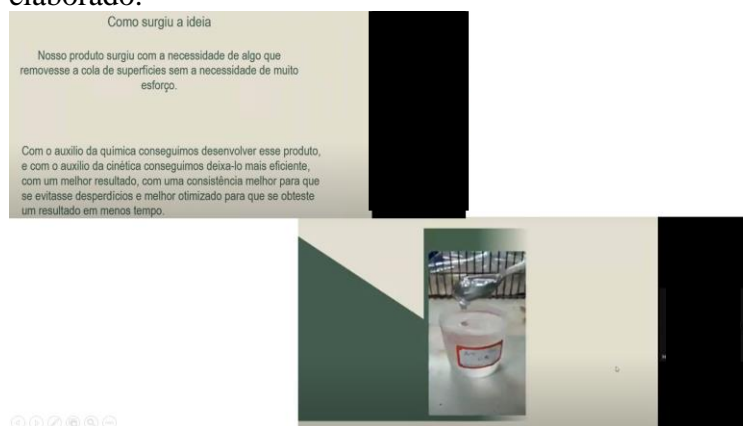
O terceiro grupo a mostrar o seu trabalho foi o COLLE. As Figuras 42 e 43 mostram trechos da apresentação do grupo

Figura 42 - Grupo COLLE apresentando os conceitos de cinética envolvidos na elaboração do projeto.



Fonte: Próprio autor

Figura 43 - Grupo Colle apresentando o contexto no qual o projeto surgiu e o produto final elaborado.



Fonte: Próprio autor

O grupo desenvolveu um removedor de cola em gel. Durante a apresentação o grupo mostrou as etapas de elaboração desse produto e como os testes de cinética química os ajudaram a

desenvolver um produto com uma melhor performance, que conseguisse remover cola de forma mais eficiente e rápida.

Como citado anteriormente analisaremos o vídeo entregue na penúltima etapa do projeto e a apresentação do produto final de forma conjunta, uma vez que ambos apresentam elementos muito parecidos. Assistindo as apresentações dos estudantes e analisando os projetos desenvolvidos, podemos encontrar elementos importantes da abordagem CCS. O Quadro 14 a seguir mostram indícios da abordagem CCS nos projetos apresentados.

Quadro 14 - Análise dos vídeos e da apresentação final dos grupos de CQ.

Grupo	Construcionismo	Contexto dos estudantes	Aprendizagem Significativa	Formalização dos conceitos
Colle	Produção do vídeo com conceitos de cinética; Produção de um gel removedor de cola	Partiu de um problema real (remoção de cola em produtos com etiquetas); Trouxe elementos da aplicação na indústria (dois dos três integrantes trabalhavam à época em indústria química); Trouxe elementos do empreendedorismo (um dos integrantes do grupo é ligada a essa área).	Relacionou o material que estava sendo produzidos com conhecimentos adquiridos previamente em outras disciplinas; Explicou os conceitos cinéticos de forma não literal; Testou hipóteses no laboratório e aprendeu por meio de erros.	Explicou no vídeo os conceitos de cinética envolvidos; No projeto relacionou os conceitos com a elaboração do produto
Green Wave	Produção do vídeo com conceitos de cinética; Elaboração de um website sobre cinética química e química ambiental.	Poluição ambiental, poluição das águas – Problemas reais da nossa sociedade.	Relacionou o material que estava sendo produzidos com conhecimentos adquiridos previamente em outras disciplinas; Explicou os conceitos cinéticos de forma não literal; Problematizou questões ambientais com explicações de base científica.	Explicou no vídeo os conceitos de cinética envolvidos; No projeto relacionou os conceitos com a elaboração do produto
Fenagram	Produção de vídeo com conceitos de cinética química; Elaboração de um álcool em gel com Citronela.	Pandemia de COVID-19; Combate ao <i>Aedes aegypti</i> , mosquito transmissor da dengue.	Relacionou o material que estava sendo produzidos com conhecimentos adquiridos previamente em outras disciplinas; Explicou os conceitos cinéticos de forma não literal; Testou hipóteses no laboratório e aprendeu por meio de erros.	Explicou no vídeo os conceitos de cinética envolvidos; No projeto relacionou os conceitos com a elaboração do produto

Fonte: Próprio autor

A apresentação dos projetos dos estudantes da disciplina de Cinética Química e a análise do teor desses projetos, deixam claro que todos elementos da abordagem CCS estiveram presentes na implementação da disciplina. O construcionismo esteve presente, uma vez que os estudantes produziram produtos palpáveis e muitas vezes com o auxílio da tecnologia. Os projetos também foram contextualizados já que partiram das experiências e interesses dos estudantes. Elementos da aprendizagem significativa também apareceram nos projetos, como explicação não literal de

conceitos, associações com conhecimentos prévios e aprendizagem por meio do erro e do teste de hipóteses. Houve também a formalização dos conceitos, descartando a hipótese de que estudantes muitas vezes produzem materiais sem entender e refletir sobre o que estava sendo produzido.

Como encerramento agradei a todos pelo desempenho na elaboração dos projetos. Ressaltei que minha responsabilidade naquele semestre foi dupla, como professor e pesquisador, uma vez que a disciplina também fazia parte da minha pesquisa de doutorado. Lembrei que a autoria do trabalho foi essencialmente deles e que meu papel foi apenas o de condutor de todo o processo. Deixei aberto para que eles pudessem se manifestar. Agradei a todos pelo semestre e dei a disciplina como encerrada. A disciplina então chegou ao seu final, contudo a pesquisa ainda continuou. Os estudantes participantes da pesquisa responderam novamente ao questionário presente no APÊNDICE B para que se pudesse obter subsídios da percepção dos estudantes quanto a mudança metodológica na disciplina. Novamente o questionário foi respondido de forma anônima e deixado o link de acesso no AVA dos estudantes. O questionário foi respondido dessa vez por 07 estudantes.

Nesse momento adotou-se a estratégia de se analisar todas as respostas dos estudantes para esse questionário de forma unificada, unindo as respostas em torno de alguns temas. Dessa forma, os temas emergentes juntamente com os fragmentos desse tema estão mostrados no Quadro 15 a seguir.

Quadro 15 - Comentário dos estudantes no memorial reflexivo sobre a aprendizagem baseada em projetos.

Tema e número de ocorrências	Falas dos estudantes
Autonomia dos estudantes. 05 ocorrências.	Excelente, cuidamos e tivemos melhor desenvoltura com o projeto. Foi uma das coisas a serem vencidas. Dar o primeiro passo, que era pensar o que a disciplina tinha em relação ao projeto. Achar literatura combatível a nosso projeto. Eu com certeza aproveitei e aprovei a ideia.
Aprender fazendo e dinamismo. 05 ocorrências.	Foi bem interessante, uma forma de aprender fazendo através do projeto elaborado. Ter participado das atividades de cinética, melhorou a percepção da matéria. Interessante, atrativo, interativo. Achei muito dinâmico e diferenciado. Gostei muito, cada passo que era feito foi se encaminhando para o resultado final. excelente, muito interação sobre os colegas de classe.
Aprendizagem contextualizada. 04 ocorrências.	O trabalho aplicado, nos deu a visão de como a cinética é em diferentes modelos e situações. Achei interessante, porque é uma forma da gente conseguir ligar a cinética com algo da nossa vida. Um forma diferente de avaliação, pois muito bem desenvolvida e podemos ter uma visão ampla de projeto e conhecimento. A dificuldade foi nos inícios de novos desafios, de como aplicar a cinética no dia a dia.
Aprendizagem significativa. 03 ocorrências.	Em relação ao meu aprendizado, foram muito significativo, a abordagem utilizada no segundo semestre de 2020 aprendi mais, em comparação quando fiz a matéria pela primeira vez. Bom. Fez com que a gente pensa-se sobre a disciplina, e trabalhar o que a disciplina ofereceu em cima de algo, fez com que fixa-se mas o conteúdo. Acho que aprendi muita coisa, porque além de escutar eu expliquei algo sobre.
Comentários positivos. 09 ocorrências.	Satisfatório. Satisfatório Satisfatório. Legal. Muito bom. Não tenho sugestões para melhorias, mas parabéns pelo trabalho. Eu gostei da forma que está. Eu adorei, prefiria que fosse daquela forma. Um desafio muito gratificante.
Ensino remoto 04 ocorrências.	O distanciamento dos alunos. Organizar o tempo para fazer as análises porque muitos trabalham e com essa pandemia não estávamos indo a faculdade. Num presente momento não consigo pensar em nenhuma melhoria, lógico se tivéssemos mais tempo no laboratório seria melhor, mas isso está fora do nosso alcance no momento. Devido as circunstâncias foi bem elaborada, senti falta de mas aulas prática.
Mediação docente. 02 ocorrências.	As únicas dificuldades foi no primeiro momento enquanto tentávamos entender o que era pedido, mas o professor logo nos ajudou com nossas dúvidas. Ótimo, o professor soube relacionar todos os conteúdo com o projeto com clareza.
Comentário negativo. 01 ocorrência	Faltou definição clara e objetiva do ponto de vista dos trabalhos desenvolvidos

Fonte: Próprio autor.

Esse último questionário utilizado com os participantes da pesquisa reforça muito daquilo que já se foi desvelado nessa pesquisa. Há um alto grau de satisfação dos estudantes no trabalho com projetos, o que é revelado pelo grande número de comentários positivos feitos pelos estudantes. Diversos comentários apontam no sentido de que estudantes valorizam sua autonomia, protagonismo, produção de materiais próprios, dinamismo nas aulas, aprendizagem significativa e contextualizada e que tais aspectos foram desenvolvidos durante a disciplina. Pela primeira vez aparecem comentários no sentido de destacar a mediação docente, dimensão importante quando falamos em metodologias ativas, aprendizagem baseada em projetos e abordagem CCS.

O ensino remoto aparece em 04 ocorrências, na maioria delas na forma de alguma dificuldade a ser superada. O aparecimento desse tema não surpreende e é condizente com o fato de que se tratava de um curso da modalidade presencial e com grande número de práticas de laboratório. Nesse sentido é natural que estudantes sintam a ausência dessas atividades. Contudo, percebe-se pelo número de ocorrências favoráveis ao trabalho desenvolvido que esse obstáculo não causou descontentamento de forma generalizada e que muito menos impediu a realização do trabalho.

Um único comentário negativo ocorreu indicando a falta de clareza e objetividade nos projetos a serem desenvolvidos. Embora seja apenas uma ocorrência, é importante se atentar a ela pois uma crítica recorrente que é feita ao uso de metodologias ativas é a sua suposta falta de estruturação. Por isso é importante que sim, o estudante tenha voz no processo, direito de escolha e participe ativamente das atividades. Mas tão importante quanto é que professores desenvolvam atividades nas quais os estudantes possam exercer essa autonomia e que essas atividades sejam claras e relacionadas com os objetivos de aprendizagem.

4.2 CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS

Conforme já citado, a descrição dos resultados dessa tese foi analisada procurando-se separar os dados nas categorias: postura docente, aprendizagem significativa, espiral da aprendizagem, construcionismo, contexto dos estudantes e autonomia dos estudantes. Como mencionado nos procedimentos metodológicos, essa tese possui elementos de Investigação

pedagógica e Investigação ação, sendo que a categoria “postura docente” procura trazer elementos de análise para a Investigação pedagógica ao passo que as demais categorias buscam trazer elementos para a Investigação ação dentro de uma abordagem CCS. O Quadro 16 a seguir mostra o material analisado e o que engloba cada categoria.

Quadro 16 - Descrição das categorias de análise do trabalho.

Categoria	Material analisado	O que a categoria engloba
Aprendizagem significativa	Questionários, entrevista, produção dos estudantes e fala dos estudantes durante os encontros.	Evidências de que houve aprendizagem significativa, como relacionar o aprendizado novo com conhecimentos prévios, descrever o conceito com suas próprias palavras, aprender através do erro e outras características de aprendizagem significativa trazidas por Moreira (2006; 2008; 2011) e pela abordagem CCS (SCHLÜNZEN, 2000; SCHLÜNZEN; SCHLÜNZEN JÚNIOR; SANTOS, 2020).
Construcionismo	Questionários, entrevista, produção dos estudantes e fala dos estudantes durante os encontros.	Todo material produzido pelos estudantes de forma síncrona nos encontros e também de forma assíncrona no desenvolvimento dos projetos. Também se englobou nessa categoria manifestações positivas dos estudantes sobre produzirem materiais durante a disciplina. Levou-se em consideração tanto produções realizadas por intermédio de computadores, pautando-se no construcionismo de Papert (1986) e Valente (2005) e abordagem CCS de Schlünzen (2000) quanto qualquer forma de produção, mesmo que não mediada por tecnologias digitais, como propõe Demo (2015).
Contexto dos estudantes	Questionários, entrevista, produção dos estudantes, fala dos estudantes durante os encontros e descrição dos encontros.	Todo fragmento nas respostas dos estudantes, em suas falas e suas produções que evidenciem que se utilizaram de seu próprio contexto para dar mais significado ao que se estava aprendendo. Também se utilizou da descrição dos encontros e englobou-se nessa categoria as evidências de que o professor buscou promover a aprendizagem a partir do contexto dos estudantes. Ressalta-se que o contexto do estudante é um elemento importante do pragmatismo epistemológico (DEWEY, 1979), da educação emancipadora de Paulo Freire (FREIRE, 2011), da pedagogia de projetos (VENTURA, 2017), aprendizagem significativa (MOREIRA 2008) e da abordagem CCS (SCHLÜNZEN, 2000; SCHLÜNZEN; SANTOS, 2016).
Autonomia dos estudantes	Questionários, entrevista, produção dos estudantes, fala dos estudantes durante os encontros e descrição dos encontros.	Toda evidência que mostre que a implementação da abordagem CCS juntamente com metodologias ativas proporcionou que os estudantes exerceram sua autonomia, sendo responsáveis pelo próprio aprendizado. Além de todo o referencial já citado nesse quadro, a autonomia dos estudantes também é aspecto bastante valorizado quando se discute metodologias ativas de aprendizagem BACICH; TANZI; TREVISANI, 2015; BACICH; MORAN 2018; CAMARGO; DAROS, 2018; DEBALD, 2020)
Espiral da aprendizagem	Questionários, entrevista, produção dos estudantes, fala dos estudantes durante os encontros e descrição dos encontros.	Nessa categoria levou-se em consideração especialmente toda a descrição do pesquisador durante os encontros, selecionando trechos que mostravam o processo de <i>feedback</i> intenso que se deu na implementação da abordagem CCS que levava a reflexão dos estudantes, depuração e elaboração de materiais e raciocínios em patamares superiores de conhecimento. Manifestações positivas dos estudantes em relação a esse processo também foram levados em consideração. Embora a abordagem CCS e as metodologias ativas valorizem bastante esse processo no qual o professor mediador, a principal referência aqui utilizada foi a espiral da aprendizagem proposta por Valente (2005).
Postura docente	Descrição dos encontros e reflexão do professor pesquisador.	Essa categoria, como já mencionado, procurou apontar e analisar evidências sobre como a investigação pedagógica mudou a atuação do docente pesquisador. Para tal englobou-se nessa categoria recortes que aparecem durante a descrição da pesquisa e reflexões do pesquisador que evidenciam sua mudança de postura.

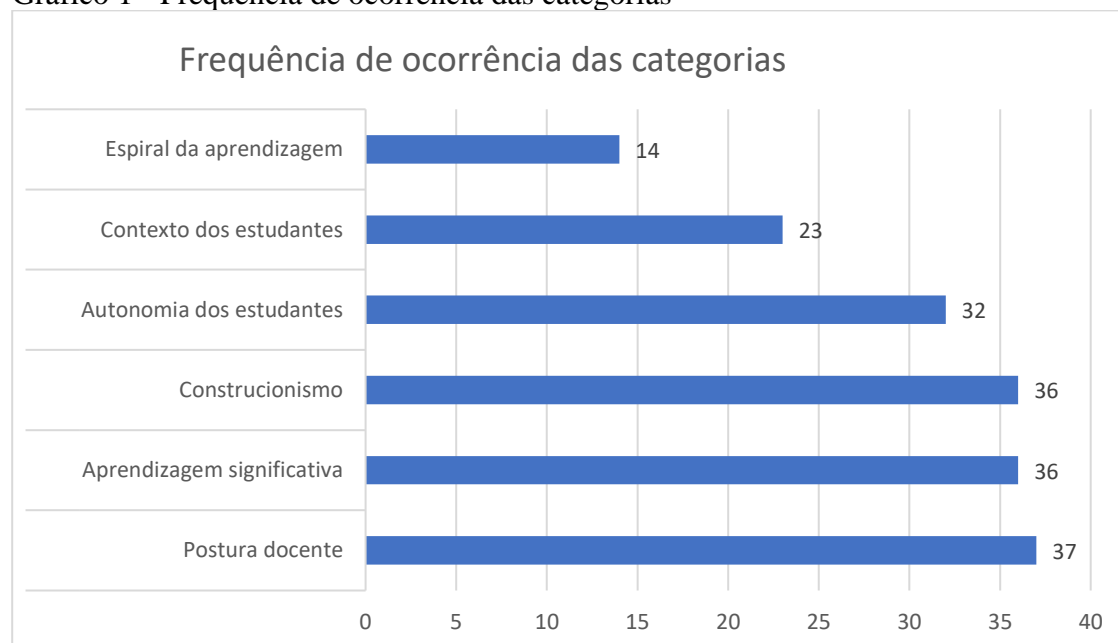
Fonte: Próprio autor

As categorias descritas no Quadro 16 foram criadas no software MAXQDA versão Plus 2022 e toda descrição dos resultados envolvendo comentários dos estudantes durante as aulas, respostas dos questionários, entrevistas e anotações das aulas gravadas, foram analisadas como um só “corpus”, também inserido dentro do software. O texto foi lido de forma exaustiva até que se esgotasse as possibilidades de inserções e mudanças de fragmentos em determinadas categorias. Lembramos que foi escolhido o modelo de categorização baseada em conceitos (Gibbs, 2009, p.67) na qual as categorias já foram escolhidas previamente (com base nos pilares da abordagem CCS e da Investigação pedagógica) e não a codificação baseada em dados (Gibbs, 2009, p.67) na qual as categorias surgem a partir da leitura dos dados.

O que se procurará fazer aqui é mostrar alguns fragmentos que sustentam cada categoria, dialogando com os diferentes instrumentos de coleta e autores utilizados durante a obra e também comparar as categorias entre si, utilizando ferramentas do software MAXQDA versão plus 2022. Nesse sentido, entendemos que estaremos atendendo aos três objetivos específicos propostos nessa tese.

Foram ao todo 178 fragmentos categorizados durante a leitura de todos os objetos submetidos à análise. O Gráfico 1 a seguir mostra em ordem crescente a frequência com a qual cada categoria apareceu.

Gráfico 1 - Frequência de ocorrência das categorias



Fonte: Próprio autor.

Ao analisar o Gráfico 1 observamos que a categoria “*postura docente*” foi aquela que emergiu em uma frequência maior durante o trabalho. Isso reflete o processo de mudança pelo qual passou o pesquisador durante essa pesquisa e como essa mudança refletiu durante as descrições e reflexões nesse trabalho. *Aprendizagem significativa* e *construcionismo*, seguido de *autonomia dos estudantes* aparecem logo em seguida, mostrando o forte caráter da abordagem CCS no desenvolvimento da disciplina. *Contexto dos estudantes* embora tenha sido também bastante valorizado nessa pesquisa aparece em penúltimo quando pensamos no número de frequências. Isso pode se explicar pelo fato da disciplina de Cinética Química ser bastante abstrata, fazendo com que estudantes e professor tenham ainda dificuldades de aplicar todos os seus conceitos em situações reais. A categoria *espiral da aprendizagem* aparece por último com apenas quatorze ocorrências durante a tese. Isso ocorreu provavelmente pois raramente os estudantes falavam sobre esse processo de *feedback*, reflexão e depuração e esse tema aparecia apenas na descrição dos encontros feitos pelo pesquisador. A Figura 44 a seguir nos ajuda a comparar frequência de ocorrência das categorias na forma de nuvem de palavras.

Figura 44 - Frequência das categorias analisadas na forma de nuvem de palavras.



Fonte: Próprio autor.

4.2.1 Aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa, como se manifesta no próprio nome, é um dos pilares da abordagem CCS. Para Schlünzen (2000) a aprendizagem é significativa quando os estudantes se identificam com aquilo que estudam, atuando segundo suas habilidades. Nesse sentido, o fragmento da fala de um estudante *“Conseguir verdadeiramente aprender tudo que for passado”* presente no questionário “Informações Preliminares dos Estudantes de Cinética Química” (APÊNDICE A), que foi pedido para que os estudantes respondesse antes mesmo do andamento da disciplina, mostra que é dos anseios dos estudantes se identificarem e aprender aquilo que estudam. No mesmo questionário, o excerto *“[...] espero ampliar meus conhecimentos e saber como usá-los junto com conhecimento que já possuo”* vão ao encontro ao que é defendido por Moreira (2011) quando diz que um dos requisitos para que ocorra aprendizagem significativa é quando se relaciona o conhecimento novo com um conhecimento prévio.

Já o segundo questionário “Avaliação da mudança metodológica” (APÊNDICE B) aplicado durante a disciplina, quando os estudantes eram questionados sobre o conteúdo trabalhado e o que aprenderam, traz trechos como *“O que influência na velocidade de uma reação, como determinar a velocidade de uma reação e a diferença entre velocidade da reação e expressão algébrica da velocidade”* e *“Os conteúdos da disciplina faz com que entendemos melhor o que acontece em cada reagente no seu tempo e como podemos chegar na velocidade em que ele ocorreu. E como a concentração pode variar também na ordem de reação”*. Tais trechos corroboram com outro requisito da aprendizagem significativa que é saber descrever determinado conceito de forma não arbitrária e não literal, ou seja, com suas próprias palavras (MOREIRA, 2006; 2011), evidenciando também que a abordagem CCS foi devidamente implementada.

Ainda no sentido de descrever os conceitos com suas próprias palavras, no segundo questionário aparecem também excertos como:

- *“Conseguir explicar pra alguém aquilo que aprendi, de forma clara”;*
- *“[...] não apenas decorei uma frase mas sim aprendi a desenvolver um pensamento crítico e construtivo sobre aquele assunto”*
- *“comprende-las de uma forma que eu consiga explica las para outras pessoas.”*

Tais fragmentos mostram que durante a implementação da abordagem CCS os estudantes desenvolveram a competência de explicar os conteúdos com suas próprias palavras, de forma não literal.

A abordagem CCS valoriza também a mediação do professor no processo pedagógico para que a aprendizagem significativa de fato ocorra (SCHLÜNZEN; SANTOS, 2016). Essa mediação também aparece em destaque na pedagogia de projetos (HERNÁNDEZ; VENTURA, 2017). Nesse sentido de mediação pedagógica, o fragmento a seguir foi retirado da descrição do processo de implementação da abordagem CCS durante a utilização da metodologia de rotação por estações:

"Por isso, a insistência na discussão dessa estação para que os estudantes retomassem a seus grupos, revisassem o que havia sido escrito, levasse em consideração os novos elementos trazidos pelo professor e elaborassem então novas ideias, até que o conceito de "descobrir a velocidade de consumo de um reagente" (desafio dessa estação) fosse algo compartilhado entre o professor e os estudantes."

Esse excerto vai ao encontro de mais um dos requisitos para uma aprendizagem significativa descritos por Moreira (2008). Para o autor, a aprendizagem significativa de fato ocorre quando o significado de determinado conceito é compartilhado entre professores e estudantes. Ou seja, quando os estudantes entendem determinado conceito da mesma forma que o professor o entende, acontecendo com compartilhamento de significados. O último excerto apresentado mostra o esforço do docente nesse sentido.

A produção dos estudantes também evidencia a ocorrência de aprendizagem significativa dentro da implementação da abordagem CCS. O mapa conceitual da Figura 32 aponta nesse sentido. As anotações do professor durante e sobre a elaboração e apresentação dos projetos dos estudantes, também evidenciam diversos aspectos da aprendizagem significativa já discutidos nesse trabalho. Algumas dessas anotações que estão presentes na categoria de aprendizagem significativa são mostradas a seguir:

- *"Explicou os conceitos cinéticos de forma não literal;"*,
- *"Problematizou questões ambientais com explicações de base científica."*,
- *"Relacionou o material que estava sendo produzidos com conhecimentos adquiridos previamente em outras disciplinas;"*
- *"Explicou os conceitos cinéticos de forma não literal;"*

- *"Testou hipóteses no laboratório e aprendeu por meio de erros."*

No último questionário aplicado aos estudantes, sobre a avaliação da mudança metodológica (APÊNDICE B) só que agora ao final da disciplina, aparece bastante a ideia de identificação com aquilo que se estuda, o que é algo importante para a aprendizagem significativa (SCHLÜNZEN; SANTOS, 2016, p. 23). Os fragmentos a seguir apontam no sentido dessa identificação dos estudantes.

- *"Em relação ao meu aprendizado, foram muito significativo, a abordagem utilizada no segundo semestre de 2020 aprendi mais, em comparação quando fiz a matéria pela primeira vez."*
- *"Bom. Fez com que a gente pensa-se sobre a disciplina, e trabalhar o que a disciplina ofereceu em cima de algo, fez com que fixa-se mas o conteúdo."*
- *"Acho que aprendi muita coisa, porque além de escutar eu expliquei algo sobre."*
- *"Como que eu posso dizer... Eu não tinha aquela curiosidade em querer saber o motivo de aquilo acontecer. Que nem, logico, que o professor, também passou um questionário, que ajudou bastante, né, a gente procurar e tudo mais. A gente começa a perceber... olhar a matéria com outro olhar, então, parece que a matéria fica até mais interessante, também."*

Essa percepção positiva do processo de ensino e aprendizagem, retratada nos fragmentos anteriores, é um elemento importante para que se dê a aprendizagem significativa. Nas palavras de Moran (2018, p. 06):

A aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos para os quais trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realiza-los.

Diante das evidências apresentadas podemos afirmar que a aprendizagem significativa ocorreu durante a implementação da abordagem CCS.

4.2.2 Autonomia dos estudantes

A autonomia dos estudantes é também um dos pilares da abordagem CCS e do trabalho de projetos de maneira geral. Também esse aspecto é bastante valorizado quando se fala em metodologias ativas. Por isso fala-se tanto quando entramos nesse tema em “mediação pedagógica” ou “professor mediador”. Não se trata de diminuir o papel do professor, mas sim de ressignificar o seu papel, uma vez que se queremos estudantes autônomos é preciso que o professor não atue como único detentor do conhecimento na sala de aula.

Freire (2011) chamava a atenção que a autonomia é algo que se constrói. Por isso, diz ele, que precisamos fomentar momentos para que os estudantes exerçam tal autonomia. Dar-lhes voz, possibilidades de escolhas, responsabilidade de tomada de decisão. É nesse processo segundo Freire que conseguimos formar estudantes autônomos.

Por isso na implementação da abordagem CCS nessa pesquisa, procurou-se sempre fomentar essa autonomia de que estamos falando, proporcionado aos estudantes momentos de fala, escolha do tema dos próprios projetos, liberdade para opinar e questionar sobre critérios avaliativos.

No questionário sobre Informações Preliminares dos estudantes (APÊNDICE A) ao serem questionados sobre como gostariam que fosse a disciplina, uma da resposta foi simplesmente a palavra “*Autonomia*” evidenciando que mesmo antes da utilização da abordagem CCS esse desejo já estava latente em um dos estudantes. Fragmentos da descrição da implementação da abordagem CCS feita pelo professor/pesquisador, como “*aqueles que finalizassem antes a tarefa pudesse iniciar a próxima*” e “*Nesse ponto foi explicado aos estudantes de que eles poderiam ter bastante liberdade na escolha do produto final a ser criado*” são evidências de oportunidades para os estudantes exercerem a autonomia.

Já no questionário sobre avaliação da mudança pedagógica (APÊNDICE B) aplicado durante a disciplina, ao serem questionados sobre a metodologia utilizada, excertos como “*também*

ajuda os alunos a perderem mais a timidez" e "uma metodologia ativa onde o aluno se torna o principal objeto para seu ensino, o professor está ali apenas para auxiliar com alguma dificuldade", evidenciam como essa autonomia é percebida pelos estudantes.

Os comentários mostrados sobre autonomia até o momento não expressam necessariamente que os estudantes consideram esse fator como algo positivo, apenas mostra que ele está presente na percepção dos estudantes. Outros fragmentos, contudo, mostram que essa autonomia que é dada aos estudantes tanto para o trabalho em grupos, resolução de problemas e elaboração das próprias hipóteses ecoam como algo positivo na percepção dos estudantes. Alguns desses fragmentos são mostrados a seguir:

- *“muito boa, divisão de grupo, e atividades onde temos que pensar em grupo”;*
- *"desenvolver o trabalho em grupo lidar com pessoas diferentes e no final chegar e um ponto comum."*
- *“Eu estou conseguindo acompanhar bem as aulas de cinética, o tempo de realização das atividades e corrido, mas ainda sim essa forma de entrega da atividade na hora é melhor porque assim a gente não acaba esquecendo de fazer atividade."*
- *"consegui desenvolver mais minha fala e meu modo de pensar bom por um breve momento é tudo que eu consegui pensar"*
- *"Significativos, pois por esse método de atividade, conseguir aprender e desenvolver em equipe e também entrar em um consenso sobre o assunto."*
- *"e como sempre havia alguém respondendo nossas perguntas quando você tem que ir atrás das respostas você fica meio incomodado, não que seja algo ruim ao contrario é muito bom assim a pessoa digamos assim aprende a se virar".*
- *"estou no caminho certo para meu objetivos."*
- *"Que estou me adequando melhor as aulas, que o método de aprendizagem está dando super certo."*
- *"Não só dessa disciplina mas de todas, significa que estou no caminho certo, progredindo para o meu conhecimento ainda mais, e aproveitando ao máximo o conhecimento dos professores."*

- *"acho que faz o aluno ir atrás do problema resolve-lo."*

Percebe-se nesses comentários que os estudantes sempre se colocam no centro do processo, refletindo sobre seu protagonismo no decorrer das aulas e muitas vezes colocando esse protagonismo como algo positivo. Essa autonomia vai ao encontro dos preceitos da abordagem. Schlünzen Júnior *et al.* (2020, p. 171) ao refletir sobre a autonomia na abordagem CCS escreve que:

[...] entender que o estudante é um ser integralmente dependente do professor, do espaço físico acadêmico, é relegar a educação a um processo de dependência, de não autonomia, nada criativo e muito hierarquizado, características que não interessam ao futuro profissional em formação.

A percepção de que foram mais autônomos e que isso foi algo positivo também aparece em outro instrumento de coleta de dados, no questionário sobre Percepção da Mudança Metodológica, mas dessa vez aplicado ao final da disciplina. Excertos como *"Excelente, cuidamos e tivemos melhor desenvoltura com o projeto"* e *"Dar o primeiro passo, que era pensar o que a disciplina tinha em relação ao projeto"*, mostram a pró atividade dos estudantes para exercerem suas atividades. Trechos como *"Organizar o tempo para fazer as análises porque muitos trabalham e com essa pandemia não estávamos indo a faculdade"*, mostram a necessidade dos estudantes de se organizarem quando são provocados a execução de algo. Nesse sentido, como já trazido aqui, Freire (2011) insiste na ideia de que são necessárias atividades que caminhem no sentido da construção da autonomia, pois essa não se constrói do dia para a noite.

O processo que se deu nessa pesquisa de elaborar atividades que promovam a autonomia discente, que façam os estudantes trabalharem e colaborarem em grupo, vai ao encontro de Masetto (2012, p. 25), quando afirma que:

O papel do professor se altera de um especialista em determinado assunto que deverá comunica-lo a todos os alunos para o de um educador que se sente corresponsável com seus alunos por realizar uma mediação pedagógica que facilite a aprendizagem do aluno como processo pessoal e grupal, que proo oriente em seus trabalhos, que discuta com ele suas dúvidas, sus problemas, suas perguntas, que o incentive e motive para avançar, que interage com o grupo e faz que os membros do grupo interajam entre si.

Masetto (2018, p. 653) afirma ainda que a autonomia é algo de que os estudantes dão muito valor, especialmente no ensino superior e que processos de inovação em currículos de cursos de graduação deveriam priorizar esse aspecto.

Ainda retratando como esse processo de autonomia reverbera em percepções positivas nos estudantes, o instrumento de coleta de dados de entrevistas, cuja transcrição está no APÊNDICE D, captou as seguintes falas de duas estudantes:

- *"Acho de (sic) fazer atividades muito bom";*
- *"Faz com que a gente converse mais, discuta mais, essa parte de tá apresentando também";*
- *"porque tem melhorado a minha forma de apresentar, porque eu sempre fui muito... tive muita vergonha, então... Agora eu já falo "Não, deixa que eu apresento", eu tô conseguindo... trabalhando isso em mim e tô conseguindo, tá dando certo e eu acho que a sua disciplina tem me ajudado bastante. É isso";*

Essa evolução do estudante, retratada principalmente no último fragmento encontrado, nos faz refletir em nosso papel enquanto docentes que deve ir muito além da transmissão de conteúdo e sim levar nossos estudantes a evoluírem e melhorarem suas competências, sem, contudo, renegar o conteúdo. Por isso a importância que a abordagem CCS confere à autonomia e protagonismo discente. Ainda sobre autonomia e protagonismo dos estudantes, Camargo e Daros (2018, p.05) afirmam que: “[...] o processo de ensino e aprendizagem deve ter como elemento principal a motivação, com o intuito de gerar o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem, levando-os a assumir a responsabilidade pela sua aprendizagem e desenvolvimento e assumir o protagonismo estudantil.”

4.2.3 Contexto dos estudantes

Trabalhar conteúdos e desenvolver competências a partir do contexto dos estudantes parece ser consenso entre aqueles que estudam novas possibilidades de ensino e aprendizagem que possam ir além do modelo instrucionista. Dewey (1976; 1979; 1979a) já apontava para a importância de

trazer as experiências dos estudantes para dentro da escola e tornar o processo educacional não mais uma “preparação para a vida”, mas a própria vida em si. Moreira (2006; 2008; 2011) reforça também a necessidade de um novo conhecimento a ser ensinado se relacionar com conhecimentos prévios dos estudantes, algo que já viveu e já aprendeu.

Na abordagem CCS, o contexto dos estudantes tem papel central. Para Schlünzen e Santos (2016, p. 23) defendem que os temas trabalhados em sala de aula devem ser “[...] parte do contexto dos estudantes, desenvolvendo-se a partir da sua vivência, relacionando-o com sua realidade.

Nesse sentido, o questionário sobre informações preliminares (APÊNDICE A) apontam para um anseio dos estudantes para o que se aprende na universidade esteja relacionado com o seu cotidiano, especialmente com o mundo do trabalho. Passagens mostradas a seguir deixam clara essa preocupação.

- *"ilustrando o cotidiano no mercado de trabalho";*
- *"Entender a matéria e relacionar ela ao meu cotidiano na indústria";*
- *"Eu gostaria de exercer profissionalmente."*
- *"Muito, trabalho em uma indústria de processo contínuo. A cinética de reação e fundamental para uma boa relação do processo e qualidade do produto final."*
- *"essa disciplina é muito importante no nosso dia a dia, deste a pequenas coisas no dia a dia até mesmo dentro da industrias e pesquisas."*
- *"Crescer em conhecimento e me tornar um grande profissional."*

Essas respostas mostram como é urgente trabalharmos de forma mais conectada com a realidade dos estudantes. É claro, contudo, que a formação universitária não deve se curvar aos interesses do mercado de trabalho, ou seja, não podemos pensar exclusivamente em uma perspectiva de formação de mão de obra. O que se quer é formar cidadãos críticos e reflexivos e que também possuam mão de obra qualificada, até para que sua competência e criticidade aliadas faça com que possa reivindicar melhores condições de trabalho para si e sua categoria. O que há ainda em muitos casos, e deixo claro que essa é uma leitura minha e não me apoio em nenhum referencial específico a não ser o da minha própria práxis, são professores que trabalham com conteúdos excessivamente abstratos e sem relação alguma com a atuação profissional da área. Até

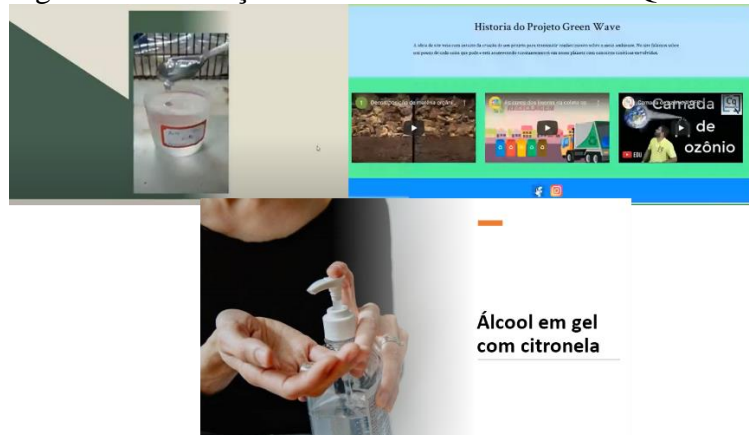
mesmo professores possuem dificuldades muitas vezes em verbalizar a aplicabilidade daquilo que está sendo transmitido.

Fica evidente então que trabalhar a partir de seus contextos é um anseio dos estudantes e mais que isso, auxiliam na aprendizagem significativo. Nesse sentido, Santos e Schlünzen (2015, p. 15) ao relatarem a implementação da abordagem CCS com estudantes público alvo da educação especial, afirmam que:

[...] os estudantes, dentro de um projeto contextualizado, cujo tema foi escolhido por eles mesmo, puderam vivenciar, pensar, criar, expressar e aprender; os estudantes passaram a ser mais participativos, sem exceção, porque puderam aprender brincando, de maneira significativa, já que o assunto fez parte do contexto dos estudantes.

Além do desejo dos estudantes em trabalhar a partir de seus próprios contextos que foi captado no questionário “Informações Preliminares dos Estudantes de Cinética Química”, a produção dos estudantes nos traz indícios importantes de que essa dimensão da abordagem CCS foi atingida. Como por exemplo o grupo que desenvolveu um álcool em gel com essência de citronela. Tal ideia surgiu a partir do contexto de pandemia de COVID-19 que estávamos vivendo e de surtos de dengue que vivemos anualmente na região de Presidente Prudente. Outro grupo desenvolveu uma página de internet sobre problemas ambientais, trazendo explicações que envolvessem os conceitos de cinética química e também promovendo interação entre usuários. Tal grupo tem um perfil bem mais jovem que dos outros dois grupos, o que explica a escolha por um produto “digital”. Além disso, o grupo se utilizou do contexto de problemas ambientais que vivemos nas últimas décadas para a partir disso desenvolver o seu trabalho. Um terceiro grupo trabalhou com o desenvolvimento de removedor de cola de etiquetas de produtos eletrodomésticos, o que segundo os integrantes, tiveram a ideia a partir da vivência da dificuldade em se remover a cola da etiqueta desse tipo de produto. Além do mais, todos os integrantes desse grupo já trabalhavam na indústria química, o que também certamente influenciou nessa escolha. A Figura 45 a seguir traz um compilado dos produtos elaborados pelos três grupos

Figura 45 - Produção dos estudantes de Cinética Química



Fonte: Próprio autor

Corroborando com os projetos desenvolvidos pelos estudantes nesse trabalho, a abordagem CCS (SCHLUNZEN, 2000) pressupõe que a aprendizagem acontece quando o conteúdo desenvolvido nos ambientes de aprendizagem é contextualizado segundo a realidade e os anseios do estudante, atribuindo significados para informações que se transformam em conhecimentos, que foi exatamente o que ocorreu nesse processo. Foi visível nas apresentações de seus trabalhos que os estudantes foram capazes de mobilizar aprendizados da área da química para explicarem suas produções.

No questionário Avaliação da Mudança Metodológica (APÊNDICE B), aplicado ao final da disciplina, os estudantes apontaram que o trabalho a partir de seu próprio contexto foi algo para valoroso e desafiador, o que pode ser comprovado pelos extratos a seguir:

"O trabalho aplicado, nos deu a visão de como a cinética é em diferentes modelos e situações."

"Achei interessante, porque é uma forma da gente conseguir ligar a cinética com algo da nossa vida."

"A dificuldade foi nos inícios de novos desafios, de como aplicar a cinética no dia a dia."

O trabalho a partir do contexto dos estudantes vai ao encontro também da pedagogia de projetos, que valoriza sempre trabalhar com as experiências dos estudantes. Nesse sentido, o trabalho aqui desenvolvido, preocupado em valorizar as vivências e experiências dos estudantes, corroboram com Hernández e Ventura (2017, p.47) que ao falar sobre o trabalho por projetos, argumenta que:

Em primeiro lugar, há uma argumentação sociológica derivada, sobretudo, da necessidade de adaptação da escola às múltiplas fontes de informação que veiculam os conhecimentos que se deve “saber para preparar-se para a vida”. A impossibilidade de “conhecer tudo” originou a necessidade de aprender como se relaciona o que se conhece, a estabelecer sua vinculação com que o aluno pode chegar a conhecer.

No instrumento de coleta de entrevista (APÊNDICE E) uma estudante, que já havia reprovado na disciplina anteriormente, quando provocada a falar sobre o trabalho por projetos e se tinha a sensação de que estava tendo aula durante os encontros voltados para a mentoria, respondeu que:

"Eu tenho a sensação, sim, de que está sendo uma aula, mas que está sendo uma aula mais extrovertida, vamos dizer assim, parece que não fica naquele negócio é... parado, como que eu posso dizer... que aula muito parada dá sono, o aluno perde o interesse e vai procurar outras coisas para fazer e tudo mais. Então, eu achei, tô achando as aulas bem diferentes do que da primeira vez que eu fiz."

Essa fala reflete como o trabalho por projetos, utilizando-se da abordagem CCS, podem levar à um processo de aprendizagem mais dinâmico e que cause interesse nos estudantes.

4.2.4 Construcionismo

O construcionismo como já bastante discutido aqui nessa tese, tem seu trabalho seminal em Papert (1986) e chegando ao Brasil principalmente pelas ideias de Valente (2002; 2002a; 2005). Nos escritos de Papert (1986) o construcionismo é a abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento. Valente (2002, p. 02) explica que na noção de construcionismo de Papert existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, o aprendizado por meio do fazer, do “colocar a mão na massa”. Segundo o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa.

Nessa tese, procuramos trabalhar com conceito de construcionismo (dando vazão a abordagem CCS) mas ampliando um pouco essa visão de “fazer por intermédio do computador” e fomentar a produção dos estudantes seja por qualquer meio, utilizando-nos do referencial de Pedro Demo (2015) que defende fortemente a autoria discente como forma de aprendizagem. Foram fartos os momentos nessa tese nos quais os estudantes foram levados a produzir materiais e formalizar o conhecimento. Foram textos, vídeos, sites de internet, tabelas, cronogramas, álcool em gel e removedores de cola. Não cabe aqui trazer novamente todas essas produções pois elas já foram colocadas e descritas durante essa tese. A Figura 46, no entanto traz um recorte de algumas entregas que foram realizadas pelos estudantes ao longo da disciplina.

Figura 46 - Recortes das entregas dos estudantes ao longo da disciplina de Cinética Química.

Área de Interesse: Química Ambiental

A Química Ambiental estuda os processos químicos que acontecem na natureza, sejam eles naturais ou causados pelo homem e que comprometem não só a saúde humana, mas de todo planeta

Alguns problemas:

Removedor de cola em gel

- FAZER** - Pesquisas para relacionar a cinética com o produto
- FAZENDO** - Relacionando concentração X tempo
- FEITO** - Pesquisa finalizada

Planejamento do Projeto

Fazer	Fazendo	Feito
Vídeo	Produto Final	Encontro do projeto
	Conceitos Cinética	Quadro de pesquisa
	Produção do vídeo	Plano de ação
Grupo interativo (Questionário)		envolvidos na Química Ambiental
• Plano de Conscientização Ambiental	• Elaboração de Mídias Sociais do site (Instagram e Facebook)	• Logo do Site
• Mapa Conceitual para cada tema da Química Ambiental	• Pesquisa de artigo e procura de vídeos.	• Nome do Site

Fonte: Próprio autor

Uma das críticas que se faz ao trabalho por projetos de maneira geral e ao construcionismo (e suas diversas vertentes) é a ocorrência do fazer pelo fazer. Ou seja, os estudantes desenvolvem materiais, mas não conseguem ou não sabem formalizar os conteúdos envolvidos, apenas executando e voltando então ao modelo tecnicista. Por isso, nesse trabalho o que se buscou não foi somente solicitar para que os estudantes produzissem materiais, mas a cada entrega era estimulado,

através de diálogos durante as apresentações ou por troca de mensagens pelo AVA da disciplina, que os estudantes refletissem sobre o que estavam fazendo, sobre os conceitos de química envolvidos naquele determinado material. Esse esforço reforça o aspecto construcionista da abordagem CCS, que segundo Schlünzen Júnior *et al.* (2020, p. 165), a abordagem CCS “[...] oferece possibilidades de reflexão e de produção das mais diversas maneiras, integrando as disciplinas e possibilitando muitas formas de expressão.”

Vale ressaltar que a partir das anotações do professor/pesquisador e da percepção desse ao longo desse estudo, essa reflexão e formalização dos conteúdos não é algo natural dos estudantes. A tendência natural é que de fato apenas executem as tarefas, sem se preocuparem com as competências mobilizadas para tal, o simples “fazer pelo fazer”. Por isso a importância desse processo de mediação e esforço docente para que de fato os estudantes possam aprender fazendo, indo além da atividade unicamente lúdica.

Demo (2015) ressalta ainda que para se exigir um estudante autor, um professor também precisa ser autor. Essa autoria para Demo não se restringe a obras mais acadêmicas como artigos e livros, podendo ser também conteúdos em *blog*, vídeos e outros. Ou seja, para fomentar a autoria discente é necessário que o professor também seja familiarizado com essa autoria. Ao falar do papel do professor na abordagem CCS, Kanashiro e Schlünzen (2019, p. 129), concluem que:

[...] um professor autor, também requer competências relacionadas à pesquisa, seleção, organização, criação de materiais e de propostas de aprendizagem que atendam não apenas as demandas do currículo, mas os anseios dos estudantes na busca da aprendizagem significativa com resultados transformadores da própria realidade, resultado de reflexão.

Em vista dessa necessidade de um professor autor para que a abordagem CCS se desenvolva de forma mais efetiva em seu âmbito construcionista, foi também um esforço desse professor em produzir conteúdos diversos ao longo dos últimos anos, como artigos, capítulos de livros, artigos de jornais e vídeos sobre assuntos relacionados à química, vídeos sobre assuntos diversos e pareceres de projetos de pesquisa.

Analisando as respostas dos estudantes do questionário sobre informações preliminares (APÊNDICE A) percebemos em suas falas um anseio em desenvolverem trabalhos em sala de aula e serem avaliados por aquilo que fazem e não somente por provas. Os trechos “*Com a entrega de*

pesquisas e atividades relacionado as matérias" e "Através de trabalhos e atividades que necessitem de apresentações.(Pois necessitam de mais tempo para serem feitos e prendem o foco do aluno)."

Já no questionário Percepção da Mudança Metodológica (APÊNDICE B) aparecem respostas que mostram a satisfação dos estudantes em trabalharem em um modelo construcionista. Corroboram com essa afirmação resposta como:

- *"O que mais gosto são as atividades em sala de aula"*
- *"Foi bem interessante, uma forma de aprender fazendo através do projeto elaborado."*
- *"Gostei muito, cada passo que era feito foi se encaminhando para o resultado final."*

Na entrevista, outro instrumento de coleta utilizado no trabalho – APÊNDICE E, ao serem questionado sobre a elaboração dos projetos e produção de materiais aparecem fragmentos que mostram tanto a satisfação dos estudantes na realização desses projetos como a preocupação em se relacionar os projetos com conteúdos da disciplina. Esses fragmentos são mostrados a seguir:

- *"Bom é... Eu vou falar de novo, eu achei que agregou muito."*
- *"Eu acho que agrega muito, porque a gente acaba pesquisando sobre alguma coisa e a gente acaba descobrindo outras. É, um dos motivos, também, que eu gosto bastante de pesquisa, por conta disso. Então, a gente... por mais que a gente lê, a gente sempre vai descobrindo coisas diferentes, então esse Projeto de Pesquisa, pelo menos pra mim, ajudou muito."*
- *"Eu acho que, assim, ela deu uma visão ampla pra gente, né..."*
- *"Eu acho, assim, que a Cinética deu uma visão ampla pra gente. Porque eu não imagina, tipo... ter que fazer um produto e ter que pensar na velocidade, de o tempo que ela vai secar, o tempo que vai agir, sabe? Eu acho, assim, que ampliou mais a nossa visão, nesse sentido meio que.... meio que complementando aquilo o que a Élide falou, entendeu?"*

Essa visão ampliada que aparece na fala dos estudantes é uma característica do trabalho por projetos, do construcionismo, da abordagem CCS, das metodologias ativas. Quando saímos do modelo instrucionista e procuramos trabalhar de mediar situações problemas com os estudantes,

coloca-los para trabalhar, não é possível mais ficarmos limitados aos conceitos da disciplina que está se trabalhando. Desde que bem mediado, é impossível que os estudantes na abordagem CCS não se sintam provocados a buscar novos conhecimentos, relacioná-los com o seu cotidiano e coloca-los em prática para resolução de problemas. Demo (2015) destaca que “[...] é parte do desafio despertar os estudantes para problemas interessantes à sua volta, incitando a curiosidade natural.”

Diante das evidências apresentadas, considera-se que o eixo construcionista foi atendido na implementação da abordagem CCS.

4.2.5 Espiral da Aprendizagem

O autor do termo “Espiral da Aprendizagem” tem em José Armando Valente um dos seus maiores difusores no Brasil. Professor e pesquisador que por ter realizado doutorado no Massachusetts Institute of Technology (MIT) sofreu forte influência do construcionismo de Seymour Papert. Valente desenvolve a ideia de espiral de aprendizagem, já explicada nessa tese, que podemos resumir como sendo um intenso processo de mediação pedagógica, no qual o estudante é desafiado a produzir algo e a cada vez que apresenta sua produção ao docente, cabe a esse realizar correções e dar sugestões, levando o estudante a refletir e depurar suas ideias e elaborações, para que posteriormente apresente novamente sua produção ao professor, mas dessa vez com mais qualidade. Esse processo é repetido diversas vezes e caracteriza-se como espiral pelo fator de melhora constante.

A espiral da aprendizagem não aparece, em um primeiro momento, de forma declarada na abordagem CCS, mas é certo que a autora da abordagem, Elisa Tomoe Moriya Schlünzen, sofreu forte influência de Valente em sua elaboração. Em um segundo momento, o termo “espiral de aprendizagem” aparece de forma declarada em alguns trabalhos (SCHLÜNZEN; SCHLÜNZEN JÚNIOR; SANTOS, 2016, p. 142). Dessa forma, justifica-se a entrada dessa categoria nesse trabalho.

Consideraremos então toda forma de mediação docente como um indício de utilização da espiral de aprendizagem, deixando claro que ora essa utilização se deu de forma mais concreta e

ora de maneira mais vaga. Um primeiro indício de que os estudantes valorizam esse processo de mediação e que não querem que os professores os avaliem e dê-lhes devolutivas somente períodos de avaliações formais (semanas de provas) é quando no questionário “Informações Preliminares dos Estudantes de Cinética Química” ao serem questionados sobre como gostariam de ser avaliados, um dos estudantes responde: *"Os professores devem avaliar aluno durante as aulas."*

A partir das anotações do professor/pesquisador, podemos ver diversas vezes na qual esse processo de mediação, buscando alcançar a espiral da aprendizagem, foi utilizado. Como no encontro 02, ao sugerir uma atividade dos estudantes no AVA, surgiu a seguinte anotação: *"Ao passo que os estudantes iam elaborando suas respostas e postando no diário, os feedbacks com indicação de acertos e sugestões de melhoria já eram dados possibilitando ao estudante complementar e melhorar a qualidade de seu trabalho."* Percebe-se aí uma devolutiva ao estudante em tempo real, auxiliando-os a melhorarem suas proposições.

Seguindo o mesmo caminho, no encontro 03, há o seguinte comentário após os estudantes apresentarem suas formulações sobre uma atividade: *"A partir dessa nova pergunta que foi gerada deixei que os estudantes discutissem por mais dez minutos para reavaliarem o que haviam feito e pudessem trazer novas ideias para a discussão. Após o tempo estipulado os estudantes retornaram à sala virtual e então uma nova rodada de discussão sobre velocidade de reações se iniciou."*

Os fragmentos mostrados anteriormente foram de devolutivas aos estudantes em momentos síncronos. Vale ressaltar que a atividade não se encerrava na devolutiva. Os após a devolutiva tinham a chance de se reunirem, depurar suas ideias e apresentar novas propostas, caracterizando a espiral. Os *feedbacks* eram dados não somente nas atividades realizadas durante as aulas, mas também nas apresentações e entregas do projeto, que poderiam acontecer de forma síncrona ou assíncrona. Os fragmentos a seguir mostram as sugestões dadas aos estudantes após a apresentação da primeira etapa do projeto – “Área de interesse e possível produto final”:

- *"Sugeri alguns pontos que poderiam ser aprofundados e fontes a serem buscadas, mas sempre deixando claro que a responsabilidade era do grupo"*
- *"Também para esse grupo levantei algumas ideias sobre como eles poderiam relacionar o produto que estavam propondo com a cinética química, sugerindo alguns experimentos testes que poderiam ser elaborados."*

- *"Fiz um comentário dizendo que o grupo soube definir bem a área de interesse e que havia decidido ir para uma área totalmente diferente dos outros dois grupos. Sugeri que pensassem melhor sobre o trabalho com o público infantil, deixando claro que essa era uma escolha deles, mas que poderiam expandir também para o público adolescente."*
- *"Fiz uma última colocação dizendo que a ideia do projeto era de que eles pudessem enxergar a cinética de forma mais aplicada, desenvolver análise crítica, trabalhar a competência de pesquisa e transformação do conteúdo pesquisado e analisado em produtos. O momento final do encontro ficou para que os estudantes pudessem tirar dúvidas e continuassem a trabalhar no desenvolvimento do projeto de cinética química."*

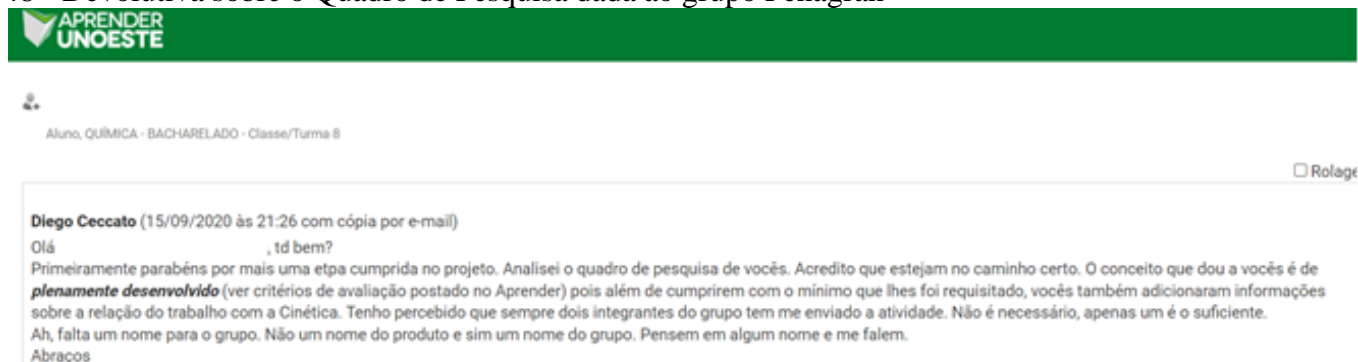
Já as Figuras 47, 48 e 49 a seguir mostram devolutivas dadas de forma assíncrona, na etapa “Quadro de Pesquisa” que os estudantes precisavam entregar como parte do projeto final da disciplina.

Figura 47 - Devolutiva sobre o Quadro de Pesquisa dada ao grupo Green Wave.



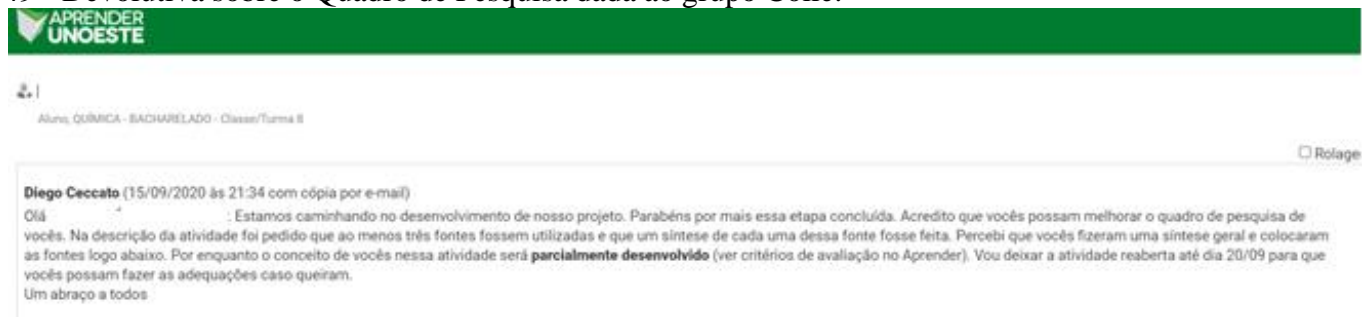
Fonte: Próprio Autor

Figura 48 - Devolutiva sobre o Quadro de Pesquisa dada ao grupo Fenagran



Fonte: Próprio Autor

Figura 49 - Devolutiva sobre o Quadro de Pesquisa dada ao grupo Colle.



Fonte: Próprio Autor

Em cada uma das entregas que eram assíncronas, essas devolutivas pelo AVA eram dadas aos estudantes, sempre com a oportunidade de refazerem o material e enviarem novamente com as correções, algo que já foi discutido nessa tese. Além de fazer o papel de professor mediador e colocar em prática a espiral da aprendizagem, podemos pensar esse processo também segundo a ideia de Estar Junto Virtual (EJV) de Valente (SANTOS, 2018). Segundo Valente (2003, p.05):

O “estar junto virtual” envolve múltiplas interações no sentido de acompanhar e assessorar constantemente o aprendiz para poder entender o que ele faz e, assim, propor desafios que o auxiliem a atribuir significado ao que está desenvolvendo. Essas interações criam meios para o aprendiz aplicar, transformar e buscar outras informações e, deste modo, construir novos conhecimentos. Neste sentido, esta abordagem, diferentemente da “broadcast” ou da virtualização de um curso tradicional, não tem como objetivo tornar disponível a informação e verificar se esta informação foi retida. O acompanhamento constante do aprendiz e a atuação do docente do curso via rede têm como objetivo o estabelecimento do ciclo de aprendizagem descrição-execução-reflexão-depuração-descrição.

Valente propõe o EJV em um contexto de ensino à distância. Contudo podemos transferir essa proposta para o ensino remoto emergencial, realizado durante o período de pandemia de COVID-19. Nesse sentido, diante das anotações do pesquisador e do registro de interação entre professor e estudantes (e outros registros que não foram aqui trazidos) constata-se que essa pesquisa trouxe elementos da Espiral da Aprendizagem e do Estar Junto Virtual, oferecendo aos estudantes, em um contexto de ensino remoto e emergencial, a mediação necessária para a construção de conhecimento e não somente a aquisição de informação.

Os fragmentos “*As únicas dificuldades foram no primeiro momento enquanto tentávamos entender o que era pedido, mas o professor logo nos ajudou com nossas dúvidas.*” e “*Ótimo, o professor soube relacionar todos os conteúdo com o projeto com clareza.*” Extraídos do questionário sobre Avaliação da Mudança Metodológica (APÊNDICE B) evidenciam ainda a satisfação com esse processo de mediação. O registro de uma troca de mensagens pelo AVA e e-mail entre professor e estudante, mostrado na a seguir nas Figuras 50 e 51, evidencia também a preocupação em acompanhar os estudantes em suas atividades:

Figura 50 - Interação entre o estudante H.L. e professor da disciplina.

← Aprender Unoeste - Mensagem de DIEGO ARIÇA CECCATO (80831 /)

Parte do conteúdo desta mensagem foi bloqueada porque o remetente não está na sua lista de remetentes confiáveis. Como no conteúdo de henriquehlna24@gmail.com. | mostrar conteúdo bloqueado

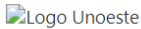
HL Ter, 25/8/2020 16:33

Para: Diego Ariça Ceccato

Obrigado Diego, fico contente com sua satisfação e com sua atenção a pequenos detalhes, mas com um professor igual você fica fácil gostar da disciplina e acabar amando a química.

[Responder](#) | [Encaminhar](#)

Em seg, 24 de ago de 2020 20:40, DIEGO ARIÇA CECCATO <diegoarica@unoeste.br> escreveu:

 Logo Unoeste

DIEGO ARIÇA CECCATO (80831 /) enviou a seguinte mensagem pelo Aprender Unoeste, em 24/08/2020 às 20:40:

Olá Henrique, boa noite, td bem? Percebi que você participou de todas as atividades de cinética até o momento! Continue dessa forma e váis longe. Caso tenha alguma dúvida na disciplina me avise.

Abraços

Fonte: Próprio Autor

Figura 51 - Interação entre a estudante E.M. e professor da disciplina.

Re: Aprender Unoeste - Mensagem de DIEGO ARIÇA CECCATO (80831 /)

Seg, 24/8/2020 21:47

Para: Diego Ariça Ceccato <diegoarica@unoeste.br>

Boa noite Diego, tudo ótimo..

Espero que com você e com sua família tmbm esteja tudo bem..

Até o momento, está tudo bem na sua disciplina, obrigada por se disponibilizar, quero aproveitar e te parabenizar pelo belo trabalho que tem feito com a gente, suas aulas são super tranquilas, não é aquela aula cansativa, sua didática é excelente, tenho maior admiração pelo professor que vc é, se um dia eu me tornar educadora, que é algo que penso, quero ter essa facilidade de educar que vc tem.. Não tenho o que reclamar das suas aulas. Se surgir dúvidas entrarei em contato sim. Obrigada.

Tenha uma boa noite.

Att

Obter o [Outlook para Android](#)

From: DIEGO ARIÇA CECCATO <diegoarica@unoeste.br>

Sent: Monday, August 24, 2020 8:37:50 PM

To:

Subject: Aprender Unoeste - Mensagem de DIEGO ARIÇA CECCATO (80831 /)



DIEGO ARIÇA CECCATO (80831 /) enviou a seguinte mensagem pelo Aprender Unoeste, em 24/08/2020 às 20:37:

Olá , boa noite, td bem? Percebi que você participou de todas as atividades de cinética até o momento! Tenho certeza que você tem tudo pra desenvolver um bom trabalho nessa disciplina.. Caso tenha alguma dúvida na disciplina me avise.

Abraços

3229 2003 (Presidente Prudente/SP) 0800 771 5533 (Demais Localidades)



Fonte: Próprio Autor

4.2.6 Postura docente

O objetivo dessa categoria é trazer elementos da Investigação pedagógica, proposta como um dos procedimentos metodológicos dessa tese utilizando o referencial de Bogdan e Biklen (1994). Sobre o processo de mudança, inerente a utilização de uma Investigação Pedagógica, dizem os autores (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 284):

A crença de que os praticantes podem melhorar sua eficácia mediante o recurso à perspectiva qualitativa baseia-se no modo como a abordagem qualitativa encara a mudança. Quando se apresenta a alguns professores determinada inovação a ser experimentada nas aulas, eles afirmam: “Não vai funcionar. Não tem nada a ver com o mundo real”. Não questionamos o facto de muitas inovações não fazerem sentido e de que estes professores tenham frequentemente razão. Contudo, grande número de praticantes considera “o mundo real” como algo absoluto, quase impossível de modificar. Muitos veem as situações como não suscetíveis de negociação. A partir deste ponto de vista, as pessoas não sentem que tem uma participação ativa na construção e criação do significado. A perspectiva que subjaz à investigação qualitativa é diferente. A realidade é construída pelas pessoas, à medida que vão vivendo suas vidas. As pessoas podem ser ativas na construção e modificação do “mundo real”.

Assim a Investigação pedagógica, serve-nos para analisar como essa mudança do mundo real pode ser realizada a partir do sujeito professor/pesquisador. Acreditamos que com as categorias anteriormente mostradas nas quais pauta-se a abordagem CCS já mostramos como essa mudança pode ser feita na prática. O que queremos mostrar agora são elementos que evidenciem a mudança de postura também do professor/pesquisador, se foi capaz de abandonar antigos preceitos e construir novas visões. Anotações (que já foram descritas) como "*diminuindo de forma considerável as aulas expositivas*"; "*conferir a eles autonomia no processo de aprendizagem*"; "*trabalhando com projetos que partissem de seus contextos*," "*poderiam sempre perguntar e dar sugestões sobre o desenvolvimento da disciplina.*" e "*Chamar os estudantes a se manifestarem foi uma constante adotada durante as duas disciplinas.*", evidenciam o esforço em atuar se desprendendo do modelo instrucionista e conferir autonomia aos estudantes, que também estão relacionados à abordagem CCS.

Um registro sobre avaliação chama particular atenção. É ele: *"propus uma distribuição das notas que seriam geradas na disciplina, sendo 30% do valor da nota de nossa avaliação bimestral, 45% do desenvolvimento do projeto e 25% das demais atividades realizadas durante a disciplina"*. Durante mais de dez anos de atuação docente jamais cogitara em trabalhar com provas que valessem menos que 70% da nota final. No começo de carreira então, vislumbrava a possibilidade de se trabalhar com provas valendo 100% da nota. Os trabalhos segundo o meu entendimento eram "obrigação dos estudantes". Contestava o conceito de avaliação processual e formativa, acreditando que os estudantes precisavam de fato "provar" que haviam aprendido em um único dia em um intervalo de duas horas. Esse entendimento já vinha se flexibilizando ao longo dos anos, mas ainda assim, acreditava a prova ser essencial. No trabalho com projetos, utilizando a abordagem CCS, pude perceber que a prova é apenas um dos instrumentos possíveis de avaliação entre tantos outros. Como já foi dito, não se trata de um trabalho sobre avaliação e o autor tem pouco referencial sobre o assunto, mas acredita-se que os instrumentos de avaliação devam ser utilizados com objetivos claros e não somente por achar que estudantes apenas demonstram que sabem realizando uma prova.

Outra anotação que merece destaque é *"sempre tomando o cuidado para não sobrecarregar os estudantes"*. Percebo essa mudança em meu percurso docente. Sempre pedi atividades extracurriculares aos estudantes sem se preocupar com outras atividades que esses exerciam. Também nunca vislumbrei a possibilidade de trabalhar com tais atividades durante as aulas. Esse momento para mim era para a exposição, "para transmitir meu conhecimento". Importa destacar que a partir da observação desse pesquisador, pode-se dizer que essa ainda é a visão predominante entre os docentes de ensino superior. Justificam não trabalhar com atividades em sala de aula pois precisam "correr com o conteúdo".

Anotações como *"construiríamos a disciplina de forma conjunta"* e *"durante os momentos de exposição, sempre que havia a oportunidade chamava os estudantes a responderem algumas perguntas, a trazerem o seu entendimento e exemplos sobre aquilo que estava sendo dito."* mostram ainda o esforço em se construir algo junto com os estudantes e não "chegar com tudo pronto" sem levar em conta seus interesses e opiniões.

Essa postura foi bem vista pelos estudantes, retratada na fala da estudante N.P. durante um encontro síncrono, quando disse *"achei a aula bem dinâmica, as pausas para nos expressarmos, o questionário, as discussões...Estou criando uma boa expectativa para o semestre"*.

Essa mudança de postura, porém causa também angústias. Isso porque depois de anos no modelo instrucionista (enquanto estudante e professor), nos questionamos quando não estamos “falando na frente da sala” se de fato estamos “dando aula”. Essa angústia é refletida em uma fala minha durante a entrevista com os estudantes (APÊNDICE E):

"a gente tem que dar aula, que a gente tem que falar, falar e falar, se não a gente não tá dando aula e aí... as vezes, eu fico muito... me coloco muita pressão "não, eu não posso dar 40 minutos para eles resolverem esses exercícios, porque, senão eu vou ter que ficar 40 minutos sem falar, né, e ai vai parecer que eu não tô dando aula e o quê que eles vão achar se eu não estiver dando aula?", então eu acho que, talvez, isso seja uma coisa que a gente possa melhorar, pensar assim "o aluno precisa de um tempo maior para conseguir desenvolver um raciocínio, pra conseguir pensar sobre aquilo" e não se colocar nessa pressão."

A angústia é reforçada novamente na entrevista ao falar sobre um encontro que foi inteiramente dedicado à elaboração dos projetos: *"Eu fiquei lá no Google Meet e, vez ou outra, um ou outro entrava e eu fiquei pensando "Será que eles tão achando que eu não quero dar aula? Será que eles tão achando que eu tô "matando aula"?", eu fiquei pensando sobre isso. Ficou muito... Foi angustiante para mim na semana da passada, eu fiquei com o computador aberto e fiquei angustiado com isso, né."*

Essa angústia serviu para que eu pudesse também refletir sobre minha prática pedagógica, olhar para tudo que vinha sendo realizado nos encontros, todo o material que os estudantes vinham produzindo, toda formalização dos conceitos que vinha ocorrendo e me convencer de ser professor não era somente falar perante uma plateia. Esse convencimento, contudo, não é algo imediato e deve ser construído. Masetto (2018, p. 658) aponta que a mudança da postura docente é um dos grandes entraves para a mudança significativa no ensino superior. Daí a importância de se destacar essa transformação da postura docente.

A investigação Pedagógica é um bom meio para a mudança de postura. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 186): “Na medida em que professores, ao agirem como investigadores, não só desempenham os seus deveres, mas também se observam a si próprios, dão um passo atrás e distanciam-se dos conflitos imediatos, tornam-se capazes de ganhar uma visão mais ampla do que está a se passar.”

Por fim, uma fala minha durante a entrevista com os estudantes, mostrado a seguir, reflete bastante esse processo de conscientização pelo qual passei, o desapego ao conteúdo e o cuidado com a aprendizagem em detrimento da transmissão unicamente.

"Não precisa aprender tudo, agora, na Graduação, nós, professores, temos, muitas vezes, essa ânsia de querer ensinar tudo "não, eu tenho... preciso correr com o conteúdo", eu já usei essa frase várias vezes "preciso correr com o conteúdo", cara, eu não preciso correr com o conteúdo, se o aluno não tá entendendo aquele conteúdo, vamos parar, vamos voltar, vamos falar de novo."

A partir da análise desses dados, espera-se também poder compartilhar essas experiências de mudança com outros docentes e assim procurar mudar também a realidade local. Daí então a vantagem de se utilizar a Investigação Pedagógica, de se poder recolher dados da própria atuação docente e analisá-los no intuito de melhorar a própria prática. Para Bogdan e Biklen (1994, p. 291):

A abordagem qualitativa, aplicada pedagogicamente, não constitui nem uma técnica terapêutica nem uma técnica de relações humanas. É, sim, um método de investigação que procura descrever e analisar experiências complexas. Partilha semelhanças com os métodos de relações humanas na medida em que, como parte do processo de recolha de dados, devemos escutar corretamente, colocar questões pertinentes e observar detalhes.

Encerra-se aqui a apresentação dos resultados e discussões desse trabalho. Espera-se que se tenha conseguido elucidar ao leitor as como os dados até aqui mostrados e discutidos vão ao encontro de atingir os objetivos elencados e confirmar a tese proposta. A seguir partiremos para o último tópico de corpo de tese que será a conclusão, onde se espera mostrar de forma objetiva o desfecho dessa pesquisa dando resposta aos principais questionamentos levantados.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de haver realizado essa investigação, com todos os dados recolhidos, com todas as análises realizadas, podemos concluir que:

1) Em relação ao Objetivo Geral “*Analisar o processo de aplicação e desenvolvimento da abordagem CCS mediante metodologias ativas que promovem a autonomia e protagonismo dos estudantes no ensino de química na educação superior, durante o ensino remoto e emergencial*” esse se cumpre, pois, a abordagem CCS juntamente com metodologias ativas foi utilizada no ensino superior em química durante o período de pandemia de COVID-19 na qual as aulas foram realizadas de forma remota. O desenvolvimento dessa abordagem foi analisado por meio de questionários e entrevistas com estudantes e análise das produções realizadas por eles. Todo material levantado deixa claro que esse processo concorreu para a promoção da autonomia dos estudantes, tornando-os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, entende-se que o objetivo geral foi cumprido.

2) O objetivo específico “*Verificar a percepção dos estudantes quanto a utilização da abordagem CCS ocorrida em disciplina da área de química no ensino superior*” foi cumprido e os resultados mostram que os estudantes valorizam o fato de serem autônomos, anseiam para que o trabalho realizado tenha conexão com sua realidade, especialmente com o mundo do trabalho e sentem-se valorizados quando essa relação ocorre. Também a percepção dos estudantes é de que a mudança metodológica fez com que eles aprendessem de forma significativa, sentindo-se desafiados a buscarem o próprio conhecimento. Assim, entendemos que esse objetivo foi cumprido.

3) Sobre o objetivo específico “*Analisar a autoria dos estudantes nos projetos de uma disciplina da área de química buscando evidências de aprendizagem segundo os pressupostos da abordagem CCS*” entendemos que foi cumprido e os instrumentos de coleta mostram que os pilares da abordagem CCS que foram elencados nesse trabalho apareceram nas mais diversas autorias discentes. O **construcionismo** aparece nos trabalhos elaborados pelos estudantes que souberam também formalizar os conceitos de química envolvidos e não somente o fazer pelo fazer. A **aprendizagem significativa** ficou evidente com tantos relatos dos estudantes sobre relacionar o que foi aprendido com conhecimentos prévios e com os estudantes relatando o que haviam aprendido com suas próprias palavras. A **autonomia discente** aparece nos mais diversos relatos dos estudantes sobre buscarem o próprio conhecimento, em terem que pesquisar e discutir para resolverem os problemas propostos na disciplina. O contexto dos estudantes transborda especialmente nos

produtos finais dos projetos onde claramente os estudantes trabalharam a partir de sua realidade e de seus interesses, sempre contudo, relacionando os conceitos de química na elaboração desses produtos. A *espiral da aprendizagem* por fim se mostra de forma rica na descrição da implementação da abordagem na qual o professor deixa claro os diversos momentos de *feedbacks* aos estudantes, dando-lhes oportunidades e espaços para refletir sobre o trabalho realizado, executar melhorias e apresenta-los novamente. Aliado à espiral da aprendizagem aparece também o “*Estar Junto Virtual*” nos relatos dos estudantes demonstrando a proximidade do professor mesmo no ensino remoto e emergencial. Afirmamos então que há fartas evidências que mostram que os pilares da abordagem CCS (e conseqüentemente a abordagem CCS em si) foram implementados nesse trabalho.

4) O objetivo específico “*Analisar a postura do professor/pesquisador durante a utilização de metodologias ativas e da abordagem CCS em uma perspectiva da Pedagogia de Projetos e verificar se houve mudanças em sua percepção do processo de ensino e aprendizagem*” também fora cumprido uma vez que o professor/pesquisador se colocou a todo momento como objeto de estudo nesse trabalho. A descrição de todo o processo de implementação da abordagem CCS juntamente com as próprias reflexões do professor/pesquisador mostram que a postura desse mudou ao longo da pesquisa. É bem verdade que essa postura já vinha ocorrendo ao longo dos anos, mas se intensificou durante a pesquisa, fazendo-o a se tornar um docente mais reflexivo, acolhedor, empático e emancipador. A postura do professor mudou, sem, contudo, ter a certeza de que tudo sabe e de que existem ideias prontas, pelo contrário, tendo a humildade de reconhecer que há muitas dúvidas a serem resolvidas e que a mudança pedagógica pode ser angustiante. Considera-se então que esse objetivo fora também alcançado.

Uma vez mostrado que os objetivos desse trabalho foram alcançados, podemos traçar algumas considerações finais de cunho mais generalista e que façam referência a esse trabalho. Gostaria de começar falando sobre a atuação do professor frente à problemas estruturais que fogem de seu poder de atuação. É comum ouvirmos de professores que não adotam novas estratégias e/ou metodologias pois o sistema educacional impossibilita tal mudança. É certo que os entraves do nosso sistema, projetado inteiramente para ser instrucionista, dificulta a mudança metodológica. Nada ajuda! O currículo organizado em disciplinas torna mais dificultoso o trabalho interdisciplinar, a cultura de notas que faz com que estudantes se preocupe muito mais em “passar

na matéria” que aprender e que professores e coordenadores passem horas discutindo mais prova que aprendizagem (é engraçado que tenhamos instituída uma semana de provas, mas não tenhamos uma semana de aprendizagem). A infraestrutura que é toda planejada para o ensino na forma de “processo de produção” com todos sentados enfileirados, com poucas possibilidades de interação para a resolução de problemas. A cultura de que lecionar é falar perante uma plateia passiva, que muitas vezes deixa até mesmo constrangido o professor que busca outras formas de trabalho. Os baixos salários que fazem com que professores tenham muitas vezes que trabalhar jornadas excessivas de trabalho para ter um salário minimamente digno. Tudo isso são obstáculos que dificultam e muito novas formas de abordagem pedagógica, mas quero dizer que, com os resultados mostrados nessa tese, é possível superar esses obstáculos e trabalhar de forma diferente. Muitos dizem que enquanto a estrutura não mudar o trabalho docente na ponta tampouco mudará. Eu afirmo que o caminho deve ser o oposto. Enquanto nós docentes não mudarmos nossa forma de trabalho pressionando assim para que todo sistema mude, esse tampouco mudará. Tudo o que foi aqui colocado são sim fatores dificultadores, mas que não podem ser utilizados como pretexto para também justificar nossa paralisia. É importante que façamos uma autocrítica em relação a isso.

Um segundo ponto de que gostaria de colocar como uma conclusão de cunho mais geral é de que enquanto professores e gestores não mudarem a mentalidade sobre o processo educacional de pouco adiantará a utilização (ou pseudoutilização) de metodologias ativas e/ou inovadoras. Explico. Muito se tem falado de metodologias ativas nos últimos anos. A Pedagogia de Projetos já tem sua elaboração teórica com resultados práticos há muitos anos. A abordagem CCS vem no mesmo caminho há mais de 20 anos. Essa tese veio no sentido de mostrar que tudo o que foi colocado pode ser utilizado para o processo de ensino e aprendizagem na área de Ciências Exatas e da Natureza e no ensino de nível superior. Contudo essa utilização apenas se deu de forma bem sucedida devido à mudança de mentalidade no professor. É comum vermos professores investindo em treinamentos sobre diferentes técnicas, abordagens e metodologias sem, contudo, mudarem sua mentalidade. Não irá funcionar! E que mentalidade é essa que me refiro? A mentalidade vigente é aquela que temos de punição do estudante, desse ser sempre o culpado por não aprender. “O aluno fraco”, “a turma fraca”, “o aluno que tem que correr atrás”, “eu ensinei, mas ele não aprendeu”, “eles vão ver no dia da prova”. Enquanto tivermos presos nesse pensamento não há metodologia que irá funcionar. Vejo diariamente professores que acreditam que querem inovar, mas que repetem esse de tipo de frase de forma rotineira. O estudante é sempre o culpado para esses professores.

Acreditam que apenas uma mudança na “técnica” de ensinar será o suficiente. Não se trata aqui de então de culpabilizar o professor por todos os problemas do processo de ensino e aprendizagem. Não se trata na verdade de culpabilizar ninguém. O que queremos é compartilhamento de responsabilidades e enquanto ao estudante cabe buscar o próprio conhecimento, cabe ao professor estimulá-lo a tal e acolhe-lo em suas potencialidades, mas também em suas fragilidades. O professor precisa assumir esse papel, ter um olhar mais humanizado para com os estudantes e entender que ser professor não é apenas “falar”. Essa tese mostra exatamente que o sucesso da utilização da abordagem CCS se deu devido à mudança da postura docente, sua abertura para o novo e seu trato mais empático para os estudantes. Se isso não acontecer, não haverá metodologia possível que fará com que as coisas mudem.

Concluimos ainda que a abordagem CCS promoveu aprendizagem entre os estudantes de química. A tese mostra evidências fartas de que houve aprendizagem significativa (como aquelas relatadas na discussão e também já salientadas nessas considerações finais). Além das evidências registradas, lembro que leciono essa mesma disciplina, Cinética Química, desde 2012 e posso afirmar que a “fluência” que os estudantes obtiveram nos conceitos teóricos dessa disciplina foi perceptivelmente maior que em anos anteriores. Além disso, os estudantes passaram a perceber sua aplicabilidade em situações reais. Os momentos de exposição e resolução de listas de exercícios, tão comuns na área de ciências exatas, não foram renegados nesse processo e continuaram ocorrendo. Contudo associar essa dinâmica aos pressupostos da abordagem CCS fizeram que ao final da disciplina os estudantes falassem de forma natural sobre os conceitos de química utilizados na elaboração de seus produtos e que também tivessem mais facilidade na resolução das famosas listas de exercícios. Não se nega aqui as dificuldades. Muitas vezes os estudantes tiveram dificuldades em entender como determinado conceito se relacionava com seu projeto. Houve dificuldades também na formalização dos conceitos, na resolução dos exercícios, no desenvolvimento de competências. Por isso não quero aqui tratar a abordagem CCS como panaceia para os problemas educacionais. Contudo afirmo, a abordagem associada à mudança de mentalidade do professor, promoveu uma maior aprendizagem dos estudantes.

Fazendo ainda uma referência à tese enunciada desse trabalho, “que *“A abordagem CCS pode ser utilizada no ensino superior na área de ciências exatas e da natureza proporcionando processos de ensino para uma aprendizagem ativa e com autoria discente nas diferentes formas: presencial, remota, híbrida ou a distância”*”, afirma-se que ela foi comprovada e que sim, a

abordagem CCS pode ser utilizada no ensino superior, na área de ciências exatas e da natureza e em qualquer tipologia e/ou modalidade. Vale ressaltar que esse trabalho se deu em um contexto remoto e presencial devido à tragédia humanitária que estamos vivendo desde 2020. Contudo o planejamento inicial era que a implementação da abordagem se desse de forma presencial. Portanto o que se foi realizado de forma remota e emergencial pode se dar também de forma presencial, talvez até com mais facilidade. É certo que sistemas engessados de ensino à distância, no qual praticamente toda a disciplina é planejada no detalhe antes mesmo de começar, provavelmente impossibilitem o desenvolvimento dessa abordagem. Mas desde que haja margem para flexibilidade, diálogo e trocas, qualquer que seja a modalidade ou tipologia essa forma de se trabalhar promoverá aprendizagem dos estudantes.

Concluimos ainda que a abordagem CCS não tem a pretensão de fornecer aos professores uma receita acabada de “como fazer” em sala de aula. Esse é o anseio de muitos professores. Mas é certo também que quando pensamos em educação, cada contexto tem sua realidade e particularidades próprias, o que dificulta a utilização de metodologias prontas em contextos distintos. Talvez essa seja a maior distinção entre diferentes metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas, a Aprendizagem Baseada em Times, a Instrução por Pares, e tantas outras e a abordagem CCS. Enquanto as primeiras determinam etapas muito específicas para a sua aplicação, a abordagem CCS se quer como proposição de eixos norteadores para o trabalho docente. É certo que aqueles que procurarem “receitas prontas” na abordagem CCS não as encontrarão.

Por fim, gostaria de finalizar dizendo que é urgente que repensemos nossos modelos de ensino e aprendizagem. Tenho consciência de que é lugar comum falar dessa urgência pois já se fala dela há muitos anos e nada ou quase nada acontece. Contudo a pandemia de COVID-19 serviu para expor algumas obviedades outrora escondidas. Não faz sentido deslocar estudantes e professores de suas casas para se trabalhar unicamente no modelo instrucionista. Esse modelo pode ser realizado de forma remota. Não se trata aqui de condenar ao fracasso toda e qualquer atividade de aula expositiva; muitas vezes esses momentos podem ser necessários. O que questiona é o sentido de se realizarem aulas expositivas, inteiramente instrucionistas, em um mundo em que a informação pode ser acessada a qualquer momento, de qualquer lugar. Se quisermos, de fato, valorizar os momentos presenciais entre professores e estudantes, precisamos pensar em estratégias de aula que realmente sejam significativas, dinâmicas e colaborativas.

Para continuar trabalhando de forma unicamente instrucional, é perfeitamente possível que professores e estudantes estejam cada um em suas respectivas casas. Por isso, se quisermos valorizar os encontros presenciais, é urgente que eles possam ir além da transmissão de informação e que, de fato, possibilitem a construção do conhecimento. As metodologias ativas, a Pedagogia de Projetos e a abordagem CCS, são formas de se construir esse processo de forma mais dinâmica e que preparam nossos estudantes às demandas do século 21.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 95–103, 16 out. 2019. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/7441/4804>. Acesso em: 29 out. 21.
- BACICH, Lilian. **Ensino Híbrido ≠ Transmissão de aula**: como aprimorar a experiência se transmitir aulas é sua opção? Inovação na educação. 6 fev 2021. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2021/02/06/ensino-hibrido-rotacao-por-estacoes>. Acesso em: 25 abr. 2021
- BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; TANZI, Adolfo Neto; TREVISANI, Fernando De Mello. (org). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARBIER, René. **Pesquisa Ação na instituição educativa**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.
- BARDIN, Lawrence. **Análise de Conteúdo: edição revista e ampliada**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BARDY, Livia Raposo; SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya; SANTOS, Daniele Aparecida do Nascimento. Inovação no ensino superior. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 13, n. Especial, p. 296–301, 16 dez. 2016. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2016/suplementos/area/Humanarum/Educa%C3%A7%C3%A3o/INOVA%C3%87%C3%83O%20NO%20ENSINO%20SUPERIOR.pdf>. Acesso em 28 out. 21.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. **Paradigma da Complexidade. Metodologia de Projeto, Contratos Didáticos e Portfólios**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- BENDER, William. **Aprendizagem baseada em projetos**: Educação Diferenciada para o século XXI. São Paulo: Penso, 2014.
- BERGMANN, Jonathan; SAMS. Aaron. **A sala de Aula invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BEVILAQUA, Aluisio Pampolha. John Dewey e a Escola Nova no Brasil. **Ciência & Luta de Classes Digital**, v. 01, n. 01, p. 04-18, jul. 2014. Disponível em: <https://ceppes.org.br/revista/edicoes-antteriores/edicao-agosto-de-2014-n-1-v-1/bevilaqua-john-dewey-e-a-escola-nova-no-brasil/view>. Acesso em 25 fev. 2022.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRAUER, Karin Claudia Nin.; FREIRE, Maximina Maria. Paulo Freire e Edgar Morin: a complementaridade de um diálogo possível. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 60, n. 1, p. 316–327, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/tLbfvL7nZ5pnWQzvw5dJ58f/>. Acesso em: 25 fev. 2022.

CAMARGO, Fausto. Por que usar metodologias ativas de aprendizagem? *In*: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CECCATO, Diego Ariça. Modelos de aprendizagem com enfoque na rotação por estações: possibilidades e manejos para formação. *In*: SEABRA JUNIOR, Manoel Osmar; *et al.* (org). **Tecnologia assistiva, metodologias ativas e jogos com estímulos em funções executivas na educação especial**. Curitiba – PR; Editora CRV, 2021.

CORREA, Rômulo Ferreira; MATOS, José Cláudio. O crescimento da liberdade como fim educacional: a relação entre o pensamento reflexivo e a liberdade na obra de John Dewey. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 95, p. 11–30, abr. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/TsTmyqTQ9FXtP4Qcj9mwW7N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 29 out. 21.

CUNHA, Marcus Vinícius. Dewey e Piaget no Brasil dos anos trinta. **Cadernos de Pesquisa**, n. 97, p. 05–12, 1996. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/cp/article/view/799/810>. Acesso em: 29 out. 21.

DAMIANI, Magda Floriana. Sobre pesquisas do tipo intervenção. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16. **Anais de evento**. Campinas, 2012. Disponível em: <https://www.anped.org.br/news/xvi-endipe-encontro-nacional-de-didatica-e-praticas-de-ensino2012>. Acesso em 13 jul. 2021.

DEBALD, Blasius. **Metodologias ativas no ensino superior: O protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020.

DEMO, Pedro. **Ser professor é cuidar que o aluno aprenda**. Porto Alegre: Mediação, 2004a.

DEMO, Pedro. **Aprender como autor**. São Paulo: Atlas, 2015.

DEMO, Pedro. **Ciência rebelde. Para continuar aprendendo cumpre desestruturar-se**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

DEMO, Pedro. **O mais importante da educação importante**. 01. ed. São Paulo: Atlas, 2012a.

DEMO, Pedro. **Pesquisa participante: Saber pensar e intervir juntos**. Brasília: LiberLivro, 2004.

DENZIN, Norman Kent. **The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods**. New Jersey, 2017.

DENZIN, Norman Kent; LINCOLN, Yvonna Sessions. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre, Artmed, 2006.

DEWEY, John. **Democracia e Educação**. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979a.

DEWEY, John. **Experiência e Educação**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976.

EDUCAUSE (ASSOCIATION). **EDUCAUSE Horizon report: 2019 Higher Education edition**. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2019/4/2019-horizon-report>. Acesso em 28 out. 21.

EDUCAUSE (ASSOCIATION). **EDUCAUSE Horizon Report: 2020 Teaching and Learning Edition**. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2020/3/2020-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition>. Acesso em 28 out. 21.

EDUCAUSE (ASSOCIATION). **The NMC horizon report: 2014 higher education edition**. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2014/1/2014-horizon-report>. Acesso em 28 out. 21

EDUCAUSE (ASSOCIATION). **EDUCAUSE Horizon Report: 2021 Information Security Edition**. Disponível em: <https://library.educause.edu/resources/2021/2/horizon-reports>. Acesso em 28 out. 21.

ELLIOTT, John. **La investigación-acción en educación**. Madrid: Morata, 2000.

FILHO; Manuel Bergström Lourenço. A questão dos programas. **Escola Nova**, v. 01, p. 86–95, 1930.

FLICK, Uwe. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009a.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. 29. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários para a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 44.ed. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

FREITAS, Talvacy Chaves de; LACERDA, Juciano de Sousa. A “Pedagogia da Autonomia” de Freire e a “Autocomunicação de Massa” de Castells no fortalecimento do protagonismo estudantil na educação híbrida em tempos de pandemia. **Intercom: Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, v. 44, n. 3, p. 145–158, dez. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/interc/a/wpJxRshGb5VtjbtJMHjSD7G/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 25 fev. 2022.

GIBBS, Graham. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GUTIÉRREZ, Manuel Antomio Unigarro. **Un Modelo educativo crítico con enfoque de competencias**. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colômbia, 2017.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Trangressão e mudança na educação: os projetos de trabalho**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. **A organização do currículo por projetos de trabalho: O conhecimento é um caleidoscópio**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

HORN, Michael; STAKER, Heather. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2015.

JOHNS HOPKINS. **COVID-19 Map**. Disponível em: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>. Acesso em: 22 fev. 2022.

KANASHIRO, Mônia Daniela Dotta Martins. Desafios da autoria docente com uso da tecnologia. **Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1111>>. Acesso em: 28 out. 2021.

KELLER-FRANCO, Elize; MASETTO, Marcos Tarcisio. Currículo por projetos: repercussões para a inovação na Educação Superior e no Ensino de Engenharia. **Revista Espaço do Currículo**, v. 1, n. 11, p. 14–28, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/ufpb.1983-1579.2018v1n11.28548>. Acesso em: 29 out. 2021.

LACAN, Jacques. **Escritos**. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

LEITE, Bruno. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v.4, n. 3, p. 580–609, 2018. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8652160>. Acesso em: 29 out. 2021.

MARCONDES, Nilsen Aparecida Vieira; BRISOLA, Elisa Maria Andrade. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, p. 201–208, 22 ago. 2014. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/228/210>. Acesso em: 29 out. 21.

MASETTO, Marcos Tarcisio. (org). **Inovação no Ensino Superior**. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

MASETTO, Marcos Tarcisio. Metodologias ativas no ensino superior: para além da sua aplicação, quando fazem a diferença na formação de profissionais? **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 3, p. 650–667, 8 out. 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/37099/26724>. Acesso em 29 out. 21.

MASETTO, Marcos Tarcisio. **Competência pedagógica do professor universitário**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2012a.

MASETTO, Marcos Tarcisio; ZUKOWSKY-TAVARES, Cristina. Formação de professores para currículos inovadores no ensino superior: um estudo num curso de direito. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 13, n. 01, p. 23, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/22460/16391>. Acesso em 29 out. 21.

MAZUR, Erick. **Peer Instruction**: A revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MELLO, Fernanda Sutkan de Oliveira. **Aprendizagem baseada em projetos e a criação de recursos educacionais digitais nos cursos da faculdade de comunicação social**. 2017. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2017.

MELQUES, Paula Mesquisa.; SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya; ROCHA, Naiara Chierici da. O estágio e a abordagem ccs na formação do professor especializado em deficiência intelectual a partir de um curso de especialização do programa redefor. CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA EM EDUCAÇÃO, 13. **Anais de congresso**. Recife – PE. 2015. Disponível em: <http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2015/arquivos/pdf/comunicacao-oral/O%20EST%20C3%81GIO%20E%20A%20ABORDAGEM%20CCS%20NA%20FORMA%20C3%87%20C3%83O%20DO%20PROFESSOR%20REDEFOR.pdf> . Acesso em 28 out. 21

MINAYO, Maria Cecília De Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 621–626, mar. 2012.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 621–626, mar. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/39YW8sMQhNzG5NmpGBtNMf/?lang=pt>. Acesso em: 25 fev. 2022.

MORAN, José. Educação Híbrida: um conceito-chave para educação, hoje. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, La Laguna – Espanha, n. 25, p. 29-56, mar. 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>. Acesso em: 29 out. 21.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem significativa subversiva. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, n. 21, 17 jun. 2006. Disponível em: <https://www.serie-estudos.ucdb.br/serie-estudos/article/view/289>. Acesso em: 29 out. 21.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: LF Editorial, 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. **Linguagem e Aprendizagem Significativa**. Conferência de encerramento do IV Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Maragogi – AL, 12 set. 2003.

MOREIRA, Marco Antonio. Negociação de significados e aprendizagem significativa. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 2, 30 dez. 2008. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21027/12502>. Acesso em 29 out. 21.

MOREIRA, Marco Antonio. Organizadores previos y aprendizaje significativo. **Revista chilena de educación científica**, v. 7, n. 2, p. 23–30, 2008a.

NASCIMENTO, Clara Germana Sá Gonçalves. Anísio Teixeira e a filosofia. *In*: MENEZES, Maria Cristina; SMOLKA, ANA LUIZA BUSTAMANTE (org). **Anísio Teixeira, 1900-2000: provocação em educação**. Campinas - SP: Autores Associados, 2000.

OLIVEIRA, Rita de Cássia Magalhães de. (Entre)linhas de uma pesquisa: o diário de campo como dispositivo de (in)formação na/da abordagem (auto)biográfica. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, v. 2, n. 4, p. 69–87, 2014. Disponível em:

<https://www.revistas.uneb.br/index.php/educajovenseadultos/article/view/1059>. Acesso em: 25 fev. 2022.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al.* Metodologias Ativas De Ensino-Aprendizagem: Revisão Integrativa. **SANARE - Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049/595>. Acesso em: 29 out. 21.

PAPERT, Seymour. **Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education**. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, 1986.

QUINTANA, J.; GALVÁN, C.; FUERTES, M.; SÁNCHEZ, J.A. Sugerencias de estructura del Trabajo Final de Máster (TFM). **Universitat de Barcelona, Facultat d'Educació, Màster d'Entorns d'ensenyament i aprenentatge amb tecnologies digitals**. Disponível em: <https://bit.ly/2Zz0fed>. Acesso em: 10 fev. 2022.

ROCHA, Naiara Chierici da. **Ensino colaborativo e desenvolvimento da abordagem construcionista contextualizada e significativa na perspectiva da inclusão**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente, 2016.

SAMIR, Michael *et al.* Análise da relação dos estilos de aprendizagem na percepção do método de ensino. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**. V.9, n.3. p. 116–138, mai. 2017.

SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos *et al.* Educação Matemática: A articulação de concepções e práticas inclusivas e colaborativas. **Educação Matemática Pesquisa : Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 21, n. 1, 29 abr. 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/38783/pdf> . Acesso em 28 out. 21.

SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos. **A formação de professores de uma escola da rede pública estadual em serviço para o trabalho com projetos utilizando as tecnologias de informação e comunicação**. 2006. 181 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2006.

SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos; SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya; SCHLÜNZEN JÚNIOR, Klaus. Formação Para a Educação Inclusiva E Especial. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 16, n. S1, p. 539–543, 2016.

SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos; SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya. A construção teórico-metodológica da abordagem construcionista, contextualizada e significativa. **Colloquium Humanarum**, Especial. v. 12, 2015. Disponível em: <http://www.unoeste.br/site/enepe/2015/suplementos/area/Humanarum/Educa%C3%A7%C3%A3o/A%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20TE%C3%93RICO-METODOL%C3%93GICA%20DA%20ABORDAGEM%20CONSTRUCIONISTA,%20CONTEXTUALIZADA%20E%20SIGNIFICATIVA.pdf>. Acesso em: 29 out. 21

SANTOS, Danielle do Nascimento dos Santos *et al.* Estar Junto Virtual: tecendo redes de interação no curso de pedagogia unesp-uniceu. **CIET:EnPED**, São Carlos, mai. 2018.. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/803>. Acesso em: 25 fev. 2022.

SANTOS, Karine da Silva *et al.* O uso de triangulação múltipla como estratégia de validação em um estudo qualitativo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 655–664, 3 fev. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/kvr3D7Q3vsYjrFGLNprpttS/?lang=pt>. Acesso em: 25 fev. 2022.

SCHLÜNZEN JÚNIOR, Klaus *et al.* Educação Integral, Híbrida e Inclusiva na perspectiva Construcionista, Contextualizada e Significativa (CCS). **Rev. Interamericana de Investigación, Educación Y Pedagogia**, v. 13, n. 1, p. 157–175, 2020. Disponível em: <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/riiep/article/view/5465>. Acesso em 29 out. 21.

SCHLUNZEN, Elisa Tomoe Moriya. **Mudanças nas práticas pedagógicas do professor: criando um ambiente construcionista contextualizado e significativo para crianças com necessidades especiais físicas.** 2000. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) — Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya.; SCHLÜNZEN JÚNIOR, Klaus; SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos. Formação de professores, uso de tecnologias digitais de informação e comunicação e escola inclusiva: possibilidades de construção de uma abordagem de formação construcionista, contextualizada e significativa. **Revista Pedagógica**, v. 13, n. 26, p. 227–258, 2011.

SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya; SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos. **Práticas Pedagógicas do Professor: Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa para uma Educação Inclusiva.** Curitiba - PR: Appris, 2016.

SCHLÜNZEN, Elisa Tomoe Moriya; SCHLÜNZEN JÚNIOR, Klaus; SANTOS, Danielle Aparecida do Nascimento dos. Ambientes Potencializadores para a Inclusão. **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 16, n. S1, p. 140–144, 2016. Disponível em: <https://nasenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-3802.12138>. Acesso em: 29 out. 21.

SCHUGURENSKY, Daniel. The legacy of Paulo Freire: a critical review of his contributions. **Convergence**, v. 31, 1 jan. 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/234755968_The_Legacy_of_Paulo_Freire_A_Critical_Review_of_His_Contributions. Acesso em: 25 fev. 2022.

SILVA, João Carlos da. Pedagogia de projetos: uma análise a partir de processos formativos no contexto da 3ª série do Ensino Médio. 2020. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2020.

SILVA, Michelli Domingos *et al.* Coronavírus: consequências da pandemia no ensino superior. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 5, p. 01-09, mai. 2021. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/7120>. Acesso em: 25 fev. 2022.

SOUZA, Jacqueline Pereira dos Santos. **Contribuições e desafios da Aprendizagem Baseada em Projetos em um curso Técnico em Marketing.** 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2019.

SOUZA, Mércia Ferreira de; FERRÃO, Nazaré da Silva Dias; CHERMONT, Nelceia Margareth da Silva Figueiredo. Os desafios dos professores do Ensino Médio no Ensino Remoto em tempos de pandemia. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, v. 3, n. 1, 30 abr. 2021.

Disponível em: <https://www.revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/6366>. Acesso em 22 fev. 2022.

SOUZA, Rodrigo Augusto. Os fundamentos da pedagogia de John Dewey: uma reflexão sobre a epistemologia pragmatista. **Revista Contrapontos**, v. 12, n. 2, p. 227–233, 25 jun. 2012. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/2087/2247>. Acesso em: 29 out. 21.

TANZI, Adolfo Neto; TREVISANI, Fernando De Mello. (org). **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

TAPSCOTT, Don; WILLIAMS, Anthony. Innovating the 21st-century university: it's time **EDUCASE review**, vol. 45, n. 01. Fe. 2010. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2010/2/innovating-the-21stcentury-university-its-time>. Acesso em: 5 out. 2021.

TEIXEIRA, Anísio. **Pequena introdução à filosofia da educação : a escola progressiva ou a transformação da escola**. 6. ed. São Paulo: Nacional, 1971.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, p. 443–466, dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQqyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 25 fev. 2022.

UNESCO. **Education: From disruption to recovery**. Disponível em: <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>. Acesso em: 15 mar. 2021.

UNOESTE. **Documentos Química Bacharelado Unoeste**. Disponível em: <http://www.unoeste.br/graduacao/quimica-bacharelado/documentos>. Acesso em: 21 jul. 2021.

UNOESTE. **Visão, missão e valores institucionais**. Disponível em: <http://www.unoeste.br/AUnoeste/Missao>. Acesso em: 30 mar. 2021.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcanti *et al.* O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: Reflexões sobre a prática docente. **Research, Society and Development**, v. 9, p. e843998153, 9 set. 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8153>. Acesso em: 25 fev. 2022.

VALENTE, J. A. **A espiral da espiral de aprendizagem**: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação. 2005. Tese de Livre Docência - Universidade de Campinas, Campinas, 2005.

VALENTE, José Armando. A Espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo (org). **A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002a.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midiologia. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. spe4, p. 79–97, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/GLd4P7sVN8McLBcbdQVyZyG/abstract/?lang=pt#>. Acesso em 29 out. 21.

VALENTE, José Armando. Criando ambientes de aprendizagem via rede telemática: experiências na formação de professores para o uso da informática na educação. *In*: VALENTE, José Armando (org). **Formação de Educadores para o Uso da Informática na Escola | Núcleo de Informática Aplicada à Educação**. Campinas - SP: Unicamp/Nied, 2003.

VALENTE, José Armando. Informática na educação: Instrucionismo x Construcionismo. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, jan. 2002. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/2/1/informaacutetica-na-educaccedilatildeo-instrucionismo-x-construcionismo>. Acesso em: 21 mar. 2021.

VALENTE, José Armando. **Uso das TDIC e as Inovações Em Educação Presencial E On-line**. Palestra proferida no VII Simpósio e Educação Inclusiva e Adaptações (SEIA) e no V Simpósio Internacional De Educação A Distância (SIEAD), Presidente Prudente – SP, 23 set. 2019.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; GERALDINI Alexandra Flogi Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455, 26 jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/9900/12386>. Acesso em: 29 out. 21.

ZABALA, Antoni.; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZUKOWSKY-TAVARES, Cristina; MASETTO, Tarcisio Marcos. A avaliação formativa da aprendizagem no ensino superior e o compromisso dos docentes e dos gestores. *In*: MASETTO, Marcos Tarcisio. (org). **Inovação no Ensino Superior**. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

APÊNDICE A - LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES PRELIMINARES DOS ESTUDANTES DE CINÉTICA QUÍMICA

- 1) Como você gostaria de ser avaliado? Que tipo de atividades avaliativas você acredita que valorizaria suas competências e habilidades?
- 2) Como você gostaria que fosse essa disciplina?
- 3) Escreva suas expectativas em relação à disciplina de Cinética Química
- 4) Como você acredita que essa disciplina pode se relacionar com o seu contexto?

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PARA PERCEPÇÃO DA MUDANÇA METODOLÓGICA

- 1) Os conteúdos desenvolvidos no processo de ensino e aprendizagem foram:
- 2) A metodologia usada foi:
- 3) Os avanços em relação ao meu aprendizado foram:
- 4) As dificuldades da estratégia usada foram:
- 5) Trabalhar em equipe foi:
- 6) Na minha opinião, aprender os conteúdos da disciplina significa que:
- 7) Ter o protagonismo no desenvolvimento das atividades foi:
- 8) Na minha opinião, aprender os conteúdos da disciplina significa que:
- 9) Sugestões de melhoria para a disciplina.

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO VARK DE MODELO DE APRENDIZAGEM

Você é um bom ouvinte.

1

2

3

4

2. Você lê tudo o que você tem na frente, desde jornais a caixas de cereais.

1

2

3

4

3. Você é cheio de energia, fisicamente ativo (pratica atividades físicas regularmente).

1

2

3

4

4. Você cantarola ou canta em voz alta frequência.

1

2

3

4

5. Você possui um vocabulário amplo.

1

2

3

4

6. Muitas vezes, você rabisca quando tem caneta e papel à mão.

1

2

3

4

7. Você aprecia realizar atividades em grupo, como jogos de tabuleiro.

1

2

3

4

8. Você usa exemplos específicos quando expõe seus pontos de vista.

1

2

3

4

9. Você tem um bom senso de direção quando viaja.

1

2

3

4

10. Você é um bom comunicador.

1

2

3

4

11. Você consegue facilmente expressar o que está pensando.

1

2

3

4

12. Você organiza suas atividades usando listas de tarefas pendentes.

1

2

3

4

13. Você usa as mãos para falar.

1

2

3

4

14. Você gosta de estar sozinho quando se dedica a algum hobby.

1

2

3

4

15. Você fica animado ao realizar orçamentos e metas financeiras.

1

2

3

4

16. Você tem ciência de seus pontos fortes e fracos.

1

2

3

4

17. Você costuma associar memórias com música.

1

2

3

4

18. Você se sente revigorado quando tem um tempo sozinho.

1

2

3

4

19. Você gosta de atividades físicas, tais como jardinagem ou construção.

1

2

3

4

20. Você entende melhor as coisas com imagens ou diagramas.

1

2

3

4

21. Você ouve música enquanto cozinha ou estuda.

1

2

3

4

APÊNDICE D - TÓPICOS ABORDADOS NA ENTREVISTA COM ESTUDANTES DE CINÉTICA QUÍMICA

Você acredita que a disciplina de cinética precisa de ajustes? Que tipo de ajustes contribuiria mais para seu aprendizado?

Você está sentindo falta de aulas expositivas? Acredita que dessa forma consegue aprender melhor?

Sobre as atividades realizadas, você acredita que tem sido em quantidade excessiva, em pouca quantidade ou em uma quantidade próxima do ideal.

Sobre o projeto da disciplina de cinética, você tem alguma etapa que gostaria de realizar? Alguma que você não gostaria de realizar? Tem alguma ideia para a sua melhoria?

APÊNDICE E - ENTREVISTA COM OS PARTICIPANTES DA PESQUISA DA DISCIPLINA DE CINÉTICA QUÍMICA.

Diego Ariça Ceccato: Bom pessoal, então, primeiramente, acho que a gente nunca tinha é... conversado né, a gente só falou por mensagem, esse tipo de coisa, a gente nunca falado sobre isso. Então... é... eu queria agradecer vocês pelo, por ter topado participar do meu Projeto de Doutorado, de ser (sic) participantes da pesquisa mesmo, tá, e aí quando a gente faz trabalho com de pesquisa na educação tem essa característica de se fazer entrevista com pessoas, conversar com pessoas.

Vocês estão muito acostumados com a pesquisa quantitativa né, da parte Química né, mas na parte das Ciências Sociais e Humanas, que é uma parte que eu, também, sou bastante ligado a gente tem essa característica de fazer pesquisas qualitativas e investigar algumas coisas, então eu já tenho passado alguns questionários pra vocês, mas achei que era importante vocês, é..., em determinado momento falar com vocês também, tá?.

Lógico, eu acabo sendo professor de vocês, né, não tem como vocês evitarem isso, nem nós evitarmos, mas me tentam (sic) me ver como alguém que tá é... a gente tá no mesmo patamar, eu utilizo uma metodologia de pesquisa chamada Pesquisa-Ação, vou escrever aqui no chat, caso alguém queira pesquisar sobre isso ou fazer uma Pesquisa sobre isso, tá?

Diego Ariça Ceccato via chat: Pesquisa-Ação.

Diego: Também daria um bom TCC na Química! Entrevistar alunos, entrevistar ex-alunos, egressos, ver como que é o mercado de trabalho na Química. Daria uma excelente pesquisa, também, na área da química esse método, tá?

Mas esse não é o ponto aqui, agora. Mas na Pesquisa-Ação, o participante da Pesquisa e pesquisador estão no mesmo... estão juntos né, um não... eu não tô em ordem Hierárquica de vocês, então tentem me ver dessa maneira, né.

Como parte da minha Pesquisa, eu expliquei no começo, é desenvolver o Projeto e analisar os resultados, as falas de vocês, os questionários e tudo mais. Então, eu não vou explicar, exatamente, a metodologia como um todo, que é essa não é, exatamente, o quê vocês precisam saber. Mas eu já tinha colocado já a tarde e tinha pedido pra participar da reunião pra conversar com vocês, então, um pouco sobre isso, eu quero, realmente, que vocês possam, é..., dar a opinião de vocês sobre o andamento da disciplina, se vocês acham que essa dinâmica dos projetos está sendo interessante, se essa dinâmica de fazer atividades durante a aula..., se vocês têm alguma crítica, sugestão e, de novo, nos questionários vocês podem ser anônimos, mas, aqui, eu, realmente, acho algo

interessante se a gente tivesse essa conversa, então não fiquem receosos em falar. Não me vejam como professor, me vejam como um companheiro de vocês que tá pesquisa algo que quer investigar um pouco esse assunto, tá.

Então, diante daquelas temáticas que eu havia colocado, né, até vou projetar aqui pra vocês, né... Eu coloquei hoje no grupo de WhatsApp, mas não custa nada colocar aqui, também, então diante dessa temática, assim, tem alguma coisa que vocês gostariam de colocar? Algo que vocês acham que possam melhorar ou não, não tem nada que melhorar, tá caminhando bem?

Naiara Pavani via chat: Bom Diego, eu já fiz essa matéria antes e vi grande diferente (sic). Diferença. E melhorou muito.

Diego: Naiara tá falando que já fez essa matéria antes e viu grande diferença e que melhorou bastante. Naiara, o quê que, já que você começou a falar, o quê que, exatamente, você acha que, em que ponto você acha que melhorou?

Naiara via chat: As aulas estão mais dinâmicas.

Diego: Ok, eu tô narrando o que a Naiara tá falando, porque como ela tá escrevendo, alguém, pode achar que... que, é alguém pode não tá lendo aí. Naiara disse que as aulas estão mais dinâmicas, tá?!

É, Naiara, e você não chega... é... quando eu fico sem dar aula expositiva por muito tempo, então, que nem na semana passada eu nem (sic) dei nenhuma exposição e, varias vezes, na aula eu dou uma exposição curta, mando vocês fazerem uma atividade... Você chega a ter a sensação de quê não está sendo dado aula ou não você não tem essa sensação, quando eu não dou uma exposição muito longa ou quando eu nem chego a dar uma exposição?

Naiara: Eu tenho a sensação, sim, de que está sendo uma aula, mas que está sendo uma aula mais extrovertida, vamos dizer assim, parece que não fica naquele negócio é... parado, como que eu posso dizer... que aula muito parada dá sono, o aluno perde o interesse e vai procurar outras coisas para fazer e tudo mais. Então, eu achei, tô achando as aulas bem diferentes do que da primeira vez que eu fiz.

Diego: Certo.

Naiara: Foi essa pergunta que queria ser respondida?

Diego: É, na verdade, é meio livre, você pode falar o que quiser aqui. É um ambiente seguro de fala, de novo, não me vejam como um professor, aqui, tá, me vejam como alguém que tá tentando investigar algo. E tem... pessoal também fiquem à vontade para falar os demais participantes, tô

puxando o “fio da Naiara”, porque como ela que começou a falar... Tem alguma coisa, que você, assim, tipo... olhou e falou assim “Ah não, isso daqui não tá sendo/ foi interessante”? O projeto, você, qual a sua visão, você consegue ver qualidades? Acha que tá agregando? Tem alguma coisa que você olha e fala assim “Isso poderia melhorar” na disciplina ou não, você não consegue se posicionar em relação a isso?

Naiara: Não, eu acho que tá melhorando muito, como o projeto, os questionários também! Antes, parece que... antes, na aula de Cinética, quando eu fiz pela primeira vez, eu não entendia muito bem, direito, o porquê de tudo aquilo.

Diego: Uhum.

Naiara : Como que eu posso dizer... Eu não tinha aquela curiosidade em querer saber o motivo de aquilo acontecer. Que nem, logico, que o professor, também passou um questionário, que ajudou bastante, né, a gente procurar e tudo mais. A gente começa a perceber... olhar a matéria com outro olhar, então, parece que a matéria fica até mais interessante, também.

Diego: Entendi, pessoal, alguém quer fazer... quer colocar alguma coisa, além da Naiara?

Camila Miguel: Acho que quando nós fazemos exercícios durante a aula, se for algo em grupo por exemplo, o tempo eu achei curto, me deixa meio apreensiva de não terminar no horário kkkkkkk

Diego: A Camila tá falando aqui “Acho que quando nós fazemos exercícios durante a aula, se for algo em grupo por exemplo, o tempo eu achei curto, me deixa meio apreensiva de não terminar no horário”. Tá, então, a Camila coloca como sugestão... sugestão o tempo. Alguém mais tem essa impressão da Camila, de que o tempo, algumas vezes, pra fazer alguma coisa foi curto e gera essa apreensão em conseguir fazer e entregar? Alguém... compartilha da Camila essa visão?

Fernando Muller: Professor, eu compartilho, tipo assim... se for uma coisa muito longa, sabe? Tipo um exercício que você... Tipo, uns quatro ou cinco exercícios que você quer que a gente resolve (sic) na hora, mas já tá quase no finalzinho da aula, sabe?

Diego: Uhum.

Fernando: Acho que meio isso, mas, tipo, se for algo no começo da aula que der pra gente resolver com calma..., tipo, ou algo assim, sabe?

Diego: Uhum, certo, principalmente quando passa uma atividade já pro final e essa atividade seja longa, tá! Alguém mais compartilha dessa opinião ou tem uma visão diferente sobre isso?

João V. Gil via chat: Eu gosto de fazer atividades durante a aula e em grupos porque principalmente agora que estamos de certa forma isolados um acaba ajudando o outro... E a questão do tempo tbm (abv) acaba afetando.

Diego: O João falou que gosta de fazer as atividades durante à aula e em grupos, porque, principalmente, agora que estamos, de certa forma, isolados, um acaba ajudando o outro, e a questão do tempo também acaba afetando. Legal, acho que apareceu bastante a questão do tempo, né, e a questão do grupo, né, se eu fosse destacar em dois eixos aqui. Tanto a Camila, quanto o Luís Fernando, quanto o João falou (sic) de tempo e a Camila e o João falou (sic) de grupo.

Falando sobre o tempo, acho que essa é uma coisa... porque assim... pra vocês tentarem entender... Essa pesquisa eu tô fazendo pra tentar, também, encontrar um caminho de como melhorar a docência no Ensino Superior, então, de como encontrar... como a minha docência pode ser melhor e como eu posso tentar ajudar... com que... mostrar uma possibilidade de uma outra forma de dar aula.

Marcos Roberto Bueno: Acho de (sic) fazer atividades muito bom.

E aí, eu acho, Camila e (sic) João e Luis Fernando, eu acho que eu também me coloco uma pressão, as vezes muito grande, porque tá enraigado (sic), na gente, nós professores, que a gente tem que dar aula, que a gente tem que falar, falar e falar, se não a gente não tá dando aula e aí... as vezes, eu fico muito... me coloco muita pressão “não, eu não posso dar 40 minutos para eles resolverem esses exercícios, porque, senão eu vou ter que ficar 40 minutos sem falar, né, e ai vai parecer que eu não tô dando aula e o quê que eles vão achar se eu não estiver dando aula?”, então eu acho que, talvez, isso seja uma coisa que a gente possa melhorar, pensar assim “o aluno precisa de um tempo maior para conseguir desenvolver um raciocínio, pra conseguir pensar sobre aquilo” e não se colocar nessa pressão.

Eu já sou bem desapegado com o conteúdo, no sentido de que eu já não acho que o conteúdo é o que é o mais importante, ele é importante, mas ele não é a única coisa importante. Trabalhar a competência de colaboração, aí vem o grupo, é muito importante, hoje, que a gente saiba trabalhar em grupo, eu sei que, muitas vezes, vocês não gostam, mas pelo jeito estão gostando pela fala do João, tão gostando, mas é uma coisa que, realmente, a gente não faz nada sozinho, hoje, nos bons empregos, então, realmente a gente, cada vez mais, discute ideias em equipes e tudo mais.

Mas essa questão do tempo é um pouco de apreensão minha, na semana passada, mesmo, que eu não, até vou usar o termo errado “não dei aula”, mentira, eu dei aula, tava disponível para vocês

tirarem dúvidas e tudo mais... Eu fiquei lá no Google Meet e, vez ou outra, um ou outro entrava e eu fiquei pensando “Será que eles tão achando que eu não quero dar aula? Será que eles tão achando que eu tô “matando aula”?”, eu fiquei pensando sobre isso. Ficou muito... Foi angustiante para mim na semana da passada, eu fiquei com o computador aberto e fiquei angustiado com isso, né. Enfim, então, eu acho que esse ponto de tempo que talvez precise ser melhor trabalhado, também, da parte do professor, não só da parte de vocês.

O Marcos Roberto falou que acha legal fazer atividades em sala de aula, muito bem! E tem alguma coisa, pessoal, que vocês acha (sic) que poderia... primeiro se vocês quiser (sic) continuar nessa leva pode falar, tá? Élide, Henrique se quiser fazer algum comentário nesse sentido, pode fazer! E tem alguma coisa que vocês acham que não está sendo produtivo, que não tá sendo interessante? O tempo, como já foi falado, que talvez possa ser repensado. Vocês se incomodam, muitas vezes, com o fato de não estar sendo uma exposição contínua? Porque já ouvi relatos, não de vocês, mas o aluno se sente prejudicado “Ah, eu quero ouvir o professor falar”,

Naiara via chat: Atividades em grupo está (sic) sendo mesmo muito bom!

Diego: Então, tem esse tipo de... alguma coisa que vocês olhem e possa (sic)... e falem que “isso aqui poderia ser de outra forma”? Vocês têm alguma sugestão nesse sentido?

Naiara: Eu acho que, por enquanto não, professor, acho que, bom, não sei responder direito, mas acho que do jeito que tá sendo, pelo menos da minha parte, tá sendo bom!

Diego: Tá, e aí... Então, a Naiara escreveu que as atividades em grupo está (sic) sendo, realmente muito bom. E aí, para encerrar eu penso, eu coloco... para encerrar, assim, de novo, vocês podem colocar, também, outras coisas aqui. O projeto, vocês, lógico, é uma situação bem difícil, no sentido que é uma obrigação que vocês têm que fazer... Vocês não estão fazendo só porque gostam, se é que vocês estão gostando de fazer, mas caso vocês estejam gostando de fazer, vocês não estão fazendo só por isso, porque... vocês estão fazendo porque eu sou o professor e eu falei que tem que fazer e que valia nota, então vocês estão fazendo, é por isso também, vamos ser claros, não vamos enfeitar as coisas, vamos tentar falar de maneira bem clara.

Mas vocês conseguem perceber que o projeto agrega no conhecimento de vocês, agrega no sentido de vocês tentarem unir uma coisa que vocês estudam na aula com uma aplicação prática do dia-a-dia, agrega no sentido de trabalhar em grupo e conhecer ferramentas diferentes? Ou não, vocês, realmente, fazem porque têm que fazer e não vê (sic) muito valor naquilo e podem ser bastante sinceros, aqui não tem nenhum tipo de constrangimento.

Naiara: Bom é... Eu vou falar de novo, eu achei que agregou muito.

Diego: Você é igualzinho a mim, Naiara, eu sou assim também, quando participo dos grupos sou desse jeito também.

Naiara: (risos)

Diego: Eu sempre acabo falando, não tem jeito... A Patrícia que o diga nas reuniões dos professores da Química.

Naiara: Eu acho que agrega muito, porque a gente acaba pesquisando sobre alguma coisa e a gente acaba descobrindo outras. É, um dos motivos, também, que eu gosto bastante de pesquisa, por conta disso. Então, a gente... por mais que a gente lê, a gente sempre vai descobrindo coisas diferentes, então esse Projeto de Pesquisa, pelo menos pra mim, ajudou muito.

Tipo... eu não sabia que a Citronela meio que “tapeava”, assim, os mosquitos, fazia uns efeitos bem diferente (sic) nos insetos. Então, acaba ajudando muito, você começa a perceber aonde que a... pode... aonde que sua pesquisa pode aplicar (sic) em outros módulos. Então acaba ajudando muito.

Diego: A disciplina, principalmente.

Naiara: Sim, sim e a disciplina, também, acaba ajudando. Então, acho que engloba tudo. Uma coisa puxa outra.

João via chat: Concordo.

Camila via chat: Concordo

Élida: Então, Diego, eu concordo com o que a Naiara falou. Porque, tipo assim, que nem o nosso projeto, nós já tínhamos feito em outra disciplina, mas a gente fez por essa obrigação mesmo, né.

Marcos: Sim ajuda na oportunidade de trabalhar em grupo e também no aprendizado da matéria.

Élida: Nós fomos forçados a fazer um produto, só que, agora, com a sua disciplina, né, a gente consegue melhorá-lo, porque a gente vai e conseguir ver e estudar essa parte da Concentração com a velocidade de Remoção e tudo mais.

Diego: Uhum.

Élida: Então, eu acho que, assim, é válido sim, aquilo que você tem passado pra gente e tem... ajuda mesmo e a gente vê que tem mesmo a ver uma coisa tem a ver com a outra. Então, acho que, é isso mesmo. O jeito que você tem passado a disciplina, pra gente, também, é bem legal, esse trabalho em grupo...

Naiara via chat: Verdade Élida.

Élida: Faz com que a gente converse mais, discuta mais, essa parte de tá apresentando também. Pra mim, também, eu tenho gostado muito, porque tem melhorado a minha forma de apresentar, porque eu sempre fui muito... tive muita vergonha, então... Agora eu já falo “Não, deixa que eu apresento”, eu tô conseguindo... trabalhando isso em mim e tô conseguindo, tá dando certo e eu acho que a sua disciplina tem me ajudado bastante. É isso.

Diego: Certo.

Fernando: Eu acho que, assim, ela deu uma visão ampla pra gente, né...

Diego: O João e a Camila enquanto você falava, disse... Certo, pode falar Luis.

Fernando: Eu acho, assim, que a Cinética deu uma visão ampla pra gente. Porque eu não imagina, tipo... ter que fazer um produto e ter que pensar na velocidade, de o tempo que ela vai secar, o tempo que vai agir, sabe? Eu acho, assim, que ampliou mais a nossa visão, nesse sentido meio que.... meio que complementando aquilo o que a Élida falou, entendeu?

Diego: Uhum... Certo... Ampliou a visão, conseguiu ter uma visão de um todo, não só daquele conceito cinético ali.

Fernando: Isso... Isso.

Diego: Tá, o Marcos Roberto disse que sim, ajuda na oportunidade de trabalhar em grupo e, também, no aprendizado da matéria. O João e a Camila falaram que concordavam enquanto a Naiara e a Élida estavam falando. E depois a Naiara disse “Verdade Élida”.

A ideia, pessoal, é um pouco disso, mesmo, tá?! Eu, por anos, assim, eu já trabalhei, assim, ó (sic). Eu já trabalhei na ASTECA; já trabalhei na SABESP; e eu já orientei muito trabalho de Iniciação Científica, já fui muito banca de TCC e de outros trabalhos de Iniciação Científica; já visitei muita indústria, já conversei com muito ex-aluno que trabalha na indústria e laboratório tal e aí eu comecei perceber, só pra vocês entenderem um pouco desse o processo, assim, que tem muita coisa que eu ensinava e que ensino que não usa... assim... que é um conhecimento válido, no sentido, assim, é uma coisa que existe, tudo bem, mas que ele não usa em lugar nenhum, né. Tipo é um conhecimento da Química lá que não usa, que é muito raro de usar e aí eu comecei a me questionar “Por que que eu vou ensinar isso? Só porque eu sei e pra mostrar que eu sei?”. Porque, se um aluno de uma sala de 100 alunos, talvez um, precise disso uma vez na vida, se esse um precisar uma vez na vida, ele vai aprender lá na... ele vai se virar quando precisar, ele vai atrás.

Agora, porque será que eu não consigo... comece a ensinar coisas que tenham mais relação com a prática profissional do estudante, com o cotidiano dele, e mais do que isso, fazer ele buscar isso,

ele buscar a aplicação daquele conceito, ele buscar a aplicação daquilo que a gente tá vendo. Então acho que é um pouco disso, a gente tentar sair um pouco... lógico, que todo conhecimento é importante. Mas vamos ser sinceros, aqui também, todo mundo tá querendo fazer faculdade não só pelo conhecimento, né, você pode até gostar do conhecimento, mas vocês querem arrumar um bom emprego, vocês querem ir pro mercado de trabalho, querem se dar bem, construir uma carreira que te dê uma condição financeira razoavelmente confortável.

João: Eu tbm (abv) acho importante essa sinceridade sua professor, quando você diz que certo conteúdo de certa forma não é relevante mas que mesmo se a gente quiser buscar e ir e conhecer você pode estar disponível para ajudar a gente.

Então quanto mais vocês conseguirem perceber que o que vocês estudam tem aplicação e quanto mais vocês conseguirem trabalhar em grupo, resolver os conflitos, serem propositivos, que eu acho que isso é muito da... do profissional de hoje, propor ações, propor coisas, propor situações, acho que é um pouco da ideia da disciplina, depois, será assim, também, em Quimi II. Mas essa eu estou fazendo de maneira bem sistematizada, a qual eu possa levantar os meus dados, tudo isso, eu tô gravando, tá, todas as falas de vocês, não todas, mas muitas das falas de vocês, depois, vai tá presente na minha tese de doutorado, então, a não ser que vocês falem que não querem que eu coloque, mas como vocês já autorizaram uma vez, eu tô pensando que eu posso utilizar isso depois, tá?

O João falou “Eu, também, acho importante essa sinceridade sua professor, quando você diz que certo conteúdo, de certa forma não é relevante, mas que mesmo se a gente quiser buscar e ir e conhecer você pode estar disponível para ajudar a gente”. É exatamente isso, né, tem uma coisa, João, que o pessoal fala que é a aprendizagem on-time, que você vai aprender aquilo quando você precisar. Não precisa aprender tudo, agora, na Graduação, nós, professores, temos, muitas vezes, essa ânsia de querer ensinar tudo “não, eu tenho... preciso correr com o conteúdo”, eu já usei essa frase várias vezes “preciso correr com o conteúdo”, cara, eu não preciso correr com o conteúdo, se o aluno não tá entendendo aquele conteúdo, vamos parar, vamos voltar, vamos falar de novo. Porque eu não vou conseguir dar todo o conteúdo de Química em quatro anos de faculdade, vai ter coisa que vai ficar pra trás, e o aluno formando uma base sólida... ele pode buscar isso depois, quando ele precisar, acho que esse (sic) é um pouco da ideia. Alguém quer colocar mais alguma coisa, pessoal? Não necessariamente dos pontos que eu coloquei aqui, mas de outro ponto da disciplina, do projeto... Alguém quer colocar mais alguma coisa?

Fernando: Professor, a ideia do seu projeto, faz parte do seu trabalho, também? Da sua Pesquisa ou não?

Diego: Como assim? Não entendi.

Fernando: Tipo... o nosso projeto, que você... que você pediu pra gente fazer, ele faz parte da sua Pesquisa também?

Diego: Faz, faz, faz parte do um Doutorado! Vocês estão participando ativamente do meu Doutorado. Por isso que eu queria marcar essa reunião com vocês, também, pra ficar claro pra vocês, também. Vocês estão participando ativamente do meu Doutorado! Lá na minha tese, todos vocês vão estar lá, escritos (sic) o quê vocês fizeram, o quê vocês responderam, o quê vocês pensaram sobre tudo isso, a sala de vocês, vai tá tudo analisado lá.

Fernando: Entendi.

Diego: se Deus quiser em 2022.

Fernando: Se formando com a gente, hein professor.

Diego: Aí ó, vamo fazer uma festa juntos.

Élida: Opa, demoro (risos)

Diego: O assunto ficou bom. Mais alguma coisa pessoal? Então tá bom.

Naiara via chat: Acho que não.

Diego: Agradeço vocês, por terem ficado esse tempo a mais para conversar comigo, tá?! E aí a gente vai se falando e vocês vão ter mais questionários para responder, também, ao longo do segundo bimestre, mas achava importante no final desse primeiro bimestre conversar com vocês.

Então, se alguém quiser colocar mais alguma coisa depois, me escrever por WhatsApp, me escrever por e-mail, qualquer coisa do tipo, vocês podem me escrever. Tá bom? É se alguém quiser colocar mais alguma coisa no chat, eu fico por aqui.

Marcos via chat: Muito bom (sic) estes momentos.

Diego: Quem não tiver mais nada pra falar, um abraço, uma boa noite, uma boa semana. Uma boa semana de provas! Não pirem, respirem! E se precisarem de ajuda, não só na minha matéria, mas em outras que eu puder ajudar, vocês me escrevam, tá bom?

Marcos via chat: Boa noite.

Diego: Um abraço para todos vocês

Camila via chat: Boa noite.

Naiara via chat: Boa noite, obrigada kkk.

Fernando via chat: Okay, boa noite.

João via chat: Abraço.

Diego: Boa noite!