



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS



DELMIR DA COSTA FELIPE

**INTEGRAÇÃO CURRICULAR A PARTIR DO ENCONTRO DE SABERES DE
QUÍMICA E INFORMÁTICA NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO**

CAMPO GRANDE - MS

2024

DELMIR DA COSTA FELIPE

**INTEGRAÇÃO CURRICULAR A PARTIR DO ENCONTRO DE SABERES DE
QUÍMICA E INFORMÁTICA NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, área de concentração Ensino de Ciências Naturais, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como exigência para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof^ª. Dr^ª. Shirley Takeco Gobara e coorientação da Prof^ª. Dr^ª. Nádía Cristina Guimarães Errobidart.

CAMPO GRANDE - MS

2024

Dados Internacionais de Catalogação e Publicação (CIP)

F35i Felipe, Delmir da Costa

Integração Curricular a partir do Encontro de Saberes de Química e Informática na perspectiva da Teoria da Objetivação - Campo Grande, MS: Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Campo Grande, 2024.

200 f.: il., color; 30 cm.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Shirley Takeco Gobara

Coorientador: Prof^ª. Dr^ª. Nádia Cristina Guimarães Errobidart.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, área de concentração Ensino de Ciências Naturais). Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Instituto de Física, 2024.

1. Ensino de Química. 2. Ensino Médio Integrado. 3. Educação Profissional e Tecnológica. 4. Atividade de Ensino e Aprendizagem. 5. Processo de Objetivação. 6. Processo de Subjetivação. I. Gobara, Shirley Takeco II. Título.

CDD 371.3

Bibliotecária Responsável: Ana Catarina Cortez de Araujo - CRB 1/2816

DELMIR DA COSTA FELIPE

**INTEGRAÇÃO CURRICULAR A PARTIR DO ENCONTRO DE SABERES DE
QUÍMICA E INFORMÁTICA NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, área de concentração Ensino de Ciências Naturais, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como exigência para obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências.

Aprovado em 22 de março de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Shirley Takeco Gobara (Orientadora)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof^a. Dr^a. Nádia Cristina Guimarães Errobidart (Coorientadora)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. Airton José Vinholi Júnior
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)

Prof. Dr. Dario Xavier Pires
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. Luis Radford
Université Laurentienne (UL – Canadá)

Prof. Dr. Jadilson Ramos de Almeida
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Suplentes:

Prof. Dr. Ademir de Souza Pereira
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. Alexandre Geraldo Viana Faria
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)

CAMPO GRANDE - MS

2024



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



ATA DE DEFESA DE TESE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
DOUTORADO

Aos vinte e dois dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e quatro, às treze horas, na Videoconferência, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Shirley Takeco Gobara (UFMS), Airton José Vinholi Júnior (UFMS), Dario Xavier Pires (UFMS), Jadílson Ramos de Almeida (UFRPE), Luís Radford (L.U.) e Nádia Cristina Guimaraes Errobidart (UFMS), sob a presidência da primeira, para julgar o trabalho do doutorando: **DELMIR DA COSTA FELIPE**, CPF 638.081.021-87, Área de concentração em Ensino de Ciências Naturais, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Curso de Doutorado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**INTEGRAÇÃO CURRICULAR A PARTIR DO ENCONTRO DE SABERES DE QUÍMICA E INFORMÁTICA NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA OBJETIVAÇÃO**" e orientação de Shirley Takeco Gobara. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra ao aluno que expôs sua Tese. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR:

Dra. Shirley Takeco Gobara (Orientadora / Membro Interno)
Dra. Nádia Cristina Guimaraes Errobidart (Coorientadora / Membro Interno)
Dr. Airton José Vinholi Júnior (Membro Interno)
Dr. Dario Xavier Pires (Membro Interno)
Dr. Jadílson Ramos de Almeida (Membro Externo)
Dr. Luís Radford (Membro Externo)
Dr. Ademir de Souza Pereira (Suplente / Membro Interno)
Dr. Alexandre Geraldo Viana Faria (Suplente / Membro Externo)

RESULTADO FINAL:

X	Aprovação	Aprovação com revisão	Reprovação
---	-----------	-----------------------	------------

OBSERVAÇÕES: Providenciar as adequações sugeridas pelos membros da banca. Pela relevância da tese, a banca sugere fortemente a publicação dos resultados.

Nada mais havendo a ser tratado, a Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Shirley Takeco Gobara, Professora do Magistério Superior**, em 25/03/2024, às 18:25, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Luis Radford, Usuário Externo**, em 26/03/2024, às 07:46, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Nadia Cristina Guimaraes Errobidart, Professor Permanente**, em 26/03/2024, às 08:21, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Airton José Vinholi Júnior, Usuário Externo**, em 26/03/2024, às 08:40, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Jadilson Ramos de Almeida, Usuário Externo**, em 27/03/2024, às 07:46, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **Dario Xavier Pires, Usuário Externo**, em 27/03/2024, às 08:25, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA
MÁXIMA
NO MEC

UFMS
É 10!!!



Documento assinado eletronicamente por **DELMIR DA COSTA FELIPE, Usuário Externo**, em 27/03/2024, às 08:37, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 4747799 e o código CRC C915D965.

Dedicatória:

Aos meus amados pais, Alfredo e Maria de Lourdes, que dentro da sua simplicidade e nas dificuldades enfrentadas para criar seus filhos com dignidade e amor, sempre nos incentivaram a estudar e a serem pessoas melhores, honestas e solidárias.

Sim, o filho do ferroviário e da dona de casa virou Doutor.

Ao meu amado irmão André (*in memoriam*), que sempre estudou muito, enfrentamos muitas dificuldades juntos, mas superamos para honra de nossos pais.

A minha amada esposa, Elidiana, companheira de todas as horas, que me motivou, acolhendo, incentivando e dando atenção aos nossos filhos nos vários momentos em que não pude estar presente, mas ela estava lá firme e forte.

Aos meus amados filhos, Gustavo e Igor, que entenderam as ausências do papai, que com um simples abraço, me deram força durante esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

À querida professora Dr^a. Shirley Takeco Gobara, orientadora, pelo apoio, pelos momentos de labor conjunto, mostrou na prática a perspectiva da teoria da objetivação, tudo com muita dedicação e cuidado comigo, o que contribuiu para minha transformação enquanto professor e pessoa.

À professora Dr^a. Nádia Cristina Guimarães Errobidart, coorientadora, pelos saberes compartilhados, pela dedicação neste período de aprendizado e apoio recíproco no colegiado do programa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pelos valiosos momentos de debates de tantos temas referentes ao Ensino de Ciências, dando-nos a percepção e a coragem para buscar novos horizontes e tentar transformar a realidade.

Ao grupo de pesquisa Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências (Ginpec), GT – Teoria da Objetivação, pelos debates importantíssimos e dinâmicos, na colaboração mútua e pelos encontros com os saberes da TO.

À Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, por proporcionar um curso de relevante contribuição para toda a sociedade sul-mato-grossense e brasileira.

Aos professores membros da banca examinadora, Dr. Luis Radford, Dr. Jadilson Ramos de Almeida, Dr. Airton Jose Vinholi Junior, Dr. Dario Xavier Pires, Dr. Ademir de Souza Pereira e Dr. Alexandre Geraldo Viana Faria, por disponibilizarem parte de seu tempo para contribuir com nosso trabalho.

Ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, pela autorização para a realização dessa pesquisa no *campus* Campo Grande e pela oportunidade do período de afastamento para capacitação.

Aos estudantes das duas turmas do técnico integrado em Informática IFMS/*campus* Campo Grande (Turma 127/2021 e Turma 129/2022), que participaram dessa pesquisa com disposição e comprometimento.

A todos que estiveram presentes nessa caminhada, familiares, amigos, colegas da turma 2020 do PPGECI, dando apoio, carinho e incentivo para realizar a pesquisa.

“A cabeça pensa onde os pés pisam.”
Frei Betto

“A TO é um convite para transformar a sala de aula em um lugar onde o estudante vivencie a democracia, a inclusão e a solidariedade.”
Luis Radford

RESUMO

No ensino de Química, assim como nas demais disciplinas da educação básica e profissional, são poucas as iniciativas para trabalhar os saberes de forma integrada em sala de aula. Esse fato está diretamente relacionado ao nosso contexto e *lócus* de pesquisa, o Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), pois no seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) há uma orientação no sentido de incentivar o desenvolvimento de pesquisas e projetos colaborativos voltados para a integração dos conteúdos das disciplinas curriculares. Considerando-se a possibilidade de trabalhar duas disciplinas de forma integrada e que, são raras as iniciativas que promovem a integração das disciplinas no *campus* de Campo Grande do IFMS, em 2021 iniciamos uma pesquisa cujo objetivo foi analisar as possibilidades e limites de uma Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA), elaborada com base na Teoria da Objetivação (TO), para a integração curricular entre as disciplinas de Química e Desenvolvimento Web, com vistas à materialização de saberes de ambas as disciplinas e a transformação dos estudantes. Para o desenvolvimento dessa proposta utilizamos como referencial teórico-metodológico a TO. Caracterizada como uma pesquisa qualitativa, ela foi desenvolvida e organizada em seis fases: 1 – origem e escolha do tema para a elaboração do projeto de pesquisa; 2 - levantamento de trabalhos para a construção do estado do conhecimento, visando discutir as produções existentes sobre a temática; 3 - organização da pesquisa, o planejamento e aplicação de uma AEA e a realização de um teste piloto para buscar o aperfeiçoamento do instrumento de pesquisa; 4 - planejamento da AEA com delineamento da tarefa incorporando as adequações observadas no piloto; 5 – implementação da AEA em sala de aula em uma turma do próprio pesquisador e 6 – transcrições das interações de alguns grupos e análise dos dados produzidos e coletados a partir da escolha de episódios relevantes e os demais dados, conforme metodologia própria da TO. Os resultados obtidos com relação ao projeto piloto e à proposta final de investigação, com a análise de três grupos (1, 5 e 7), forneceram indícios de que a AEA, planejada e desenvolvida na perspectiva da TO, contribuiu para a integração curricular por meio dos saberes relacionados ao tema agrotóxicos usados para a produção coletiva de um hipertexto dinâmico ou página *Web*. Esses resultados foram obtidos com base nas análises dos episódios relevantes e da análise da finalização e entrega da produção final, em que evidenciamos indícios do processo de objetivação dos estudantes, dos grupos analisados, em relação aos saberes de ambas as disciplinas. E, também, em função dos resultados do processo de interação dos estudantes dos grupos analisados, foi possível observar indícios do processo de subjetivação nas manifestações de respeito uns em relação aos outros, de colaboração mútua e de ajuda nas dificuldades individuais entre as componentes do grupo e entre os estudantes de grupos diferentes. Também se observou o respeito ao meio ambiente relacionados ao uso dos agrotóxicos, sugerindo a adequação da AEA para favorecer a aprendizagem e contribuir para integrar os conteúdos de disciplinas do núcleo comum, nesse caso a Química, com os do núcleo técnico, o Desenvolvimento Web.

Palavras-chave: Ensino de Química, Ensino Médio Integrado, Educação Profissional e Tecnológica, Atividade de Ensino e Aprendizagem, Processo de Objetivação, Processo de Subjetivação.

ABSTRACT

In the teaching of Chemistry, as in other subjects of basic and professional education, there are few initiatives to work on knowledge in an integrated way in the classroom. This fact is directly related to our context and research locus, the Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), as in its Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) there is guidance to encourage the development of research and collaborative projects aimed at for the integration of the contents of curricular subjects. Considering the possibility of working on two disciplines in an integrated manner and that initiatives that promote the integration of disciplines on the IFMS - campus Campo Grande are rare, in 2021 we began research whose objective was to analyze the possibilities and limits of a Teaching and Learning Activity (AEA), developed based on the Theory of Objectification (TO), for curricular integration between the disciplines of Chemistry and Web Development, with a view to materializing knowledge from both disciplines and transforming students. To develop this proposal, we used the TO as a theoretical-methodological framework. Characterized as qualitative research, it was developed and organized in six phases: 1 – origin and choice of the theme for the preparation of the research project; 2 - survey of works to build the state of knowledge, aiming to discuss existing productions on the topic; 3 - organization of the research, planning and application of an AEA, and carrying out a pilot test to seek to improve the research instrument; 4 - AEA planning with task outline incorporating the adjustments observed in the pilot; 5 – implementation of AEA in the classroom in the researcher's own class and 6 – transcriptions of the interactions of some groups and analysis of the data produced and collected from the choice of relevant episodes and the other data, according to TO own methodology. The results obtained in relation to the pilot project and the final research proposal, with the analysis of three groups (1, 5 and 7), provided evidence that AEA, planned and developed from the TO perspective, contributed to curricular integration, through knowledge related to the topic of pesticides used for the collective production of a dynamic hypertext or web page. These results were obtained based on the analysis of relevant episodes and the analysis of the completion and delivery of the final production, in which we showed evidence of the objectification process of the students, of the groups analyzed, in relation to the knowledge of both disciplines. And, also, due to the results of the interaction process of the students in the analyzed groups, in which it was possible to observe signs of the subjectivation process in the manifestations of respect towards each other, mutual collaboration and help in individual difficulties between the components group and between students from different groups. Respect for the environment related to the use of pesticides was also observed, suggesting the suitability of AEA to promote learning and contribute to integrating the contents of common core subjects, in this case Chemistry, with those of the technical core, Web Development.

Keywords: Chemistry Teaching, Integrated High School, Professional and Technological Education, Teaching and Learning Activity, Objectivation Process, Subjectivation Process.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tese produzida de 2016 a 2022 referente ao “Ensino de Química” e “Teoria da Objetivação”.....	59
Quadro 2 – Dissertações produzidas de 2016 a 2022 referentes ao “Ensino de Química” e “Agrotóxicos”	60
Quadro 3 – Dissertações produzidas de 2016 a 2022 referentes à “Teoria da Objetivação”.....	63
Quadro 4 – Teses produzidas de 2016 a 2022 referentes à “Teoria da Objetivação”.....	66
Quadro 5 – Artigos produzidos de 2016 a 2022 referentes ao “Ensino de Química” e “Agrotóxicos”.....	70
Quadro 6 – Artigo produzido de 2016 a 2022 referente à “Integração” e “Agrotóxicos”.....	72
Quadro 7 – Artigos produzidos de 2016 a 2022 referente à “Teoria da Objetivação”.....	73
Quadro 8 – Artigos internacionais produzidos, de 2016 a 2022, referente à “Teoria da Objetivação”.....	76
Quadro 9 – Episódio relevante 7.1 do grupo 7 – 07/06/22	94
Quadro 10 – Episódio relevante 7.2 do grupo 7 – 07/06/22	99
Quadro 11 – Episódio relevante 7.3 do grupo 7 – 15/06/22	102
Quadro 12 – Episódio relevante 7.4 do grupo 7 – 21/06/22	105
Quadro 13 – Episódio relevante 1.1 do grupo 1 – 18/05/22	119
Quadro 14 – Episódio relevante 1.2 do grupo 1 – 07/06/22	121
Quadro 15 – Episódio relevante 5.1 do grupo 5 – 11/05/22	136
Quadro 16 – Episódio relevante 5.2 do grupo 5 – 29/06/22	143
Quadro 17 – Respostas relevantes – questão 1	152
Quadro 18 – Respostas relevantes – questões 2 e 3	155
Quadro 19 – Respostas relevantes – questões 4 e 5	157
Quadro 20 – Respostas relevantes – questão 6	159
Quadro 21 – Respostas relevantes – questão 8	161
Quadro 22 – Respostas relevantes – questão 9	163
Quadro 23 – Respostas relevantes – questão 7	167

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Episódio relevante 7.1 – G7	95
Foto 2 - Episódio relevante 7.1 – G7	96
Foto 3 - Episódio relevante 7.1 – G7	96
Foto 4 - Episódio relevante 7.1 – G7	97
Foto 5 - Episódio relevante 7.2 – G7.....	100
Foto 6 - Episódio relevante 7.2 – G7	100
Foto 7 - Episódio relevante 7.2 – G7.....	100
Foto 8 - Episódio relevante 7.2 – G7	100
Foto 9 - Episódio relevante 7.3 – G7.....	102
Foto 10 - Episódio relevante 7.3 – G7	103
Foto 11 - Episódio relevante 7.3 – G7	104
Foto 12 - Episódio relevante 7.4 – G7	105
Foto 13 - Episódio relevante 7.4 – G7	106
Foto 14 - Episódio relevante 7.4 – G7	106
Foto 15 - Episódio relevante 7.4 – G7	107
Foto 16 - Episódio relevante 7.4 – G7	108
Foto 17 - Episódio relevante 7.4 – G7	108
Foto 18 - Episódio relevante 1.1 – G1	119
Foto 19 - Episódio relevante 1.2 – G1	121
Foto 20 - Episódio relevante 1.2 – G1	122
Foto 21 - Episódio relevante 1.2 – G1	122
Foto 22 - Episódio relevante 1.2 – G1	122
Foto 23 - Episódio relevante 1.2 – G1	123
Foto 24 - Episódio relevante 1.2 – G1	123
Foto 25 - Episódio relevante 1.2 – G1	123
Foto 26 - Episódio relevante 5.1 – G5	137
Foto 27 - Episódio relevante 5.1 – G5	138
Foto 28 - Episódio relevante 5.1 – G5	139
Foto 29 - Episódio relevante 5.2 – G5	143
Foto 30 - Episódio relevante 5.2 – G5	144
Foto 31 - Episódio relevante 5.2 – G5	145

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema das fases metodológicas da TO	80
Figura 2 - (<i>Layout</i>) Organização do Laboratório de Informática D203	84
Figura 3 - Esquema do planejamento da AEA sobre Agrotóxicos	87
Figura 4 - Estudante do G1 colaborando com as estudantes do grupo 7 – 15/06/22	102
Figura 5 - Página inicial do hipertexto dinâmico - Grupo 7	110
Figura 6 - Página sobre Origem e História dos Agrotóxicos - Grupo 7	110
Figura 7 - Página sobre Classificação Toxicológica e Tipos de Agrotóxicos - Grupo 7	111
Figura 8 - Exemplos de Tipos de Agrotóxicos - Grupo 7	112
Figura 9 - Impactos ambientais - Grupo 7	113
Figura 10 - Vantagens e desvantagens - Grupo 7	113
Figura 11 - Quem somos? - Grupo 7	114
Figura 12 - Estrutura da Atrazina antes da interação - Grupo 1	118
Figura 13 - Estrutura da Atrazina após a interação - Grupo 1	118
Figura 14 - Página <i>Home</i> - Grupo 1	126
Figura 15 - Página Agrotóxicos - Grupo 1	127
Figura 16 - Exemplo de Agrotóxico - Grupo 1	127
Figura 17 - Exemplo de Agrotóxico - Grupo 1	128
Figura 18 - Página Quem somos? - Grupo 1	129
Figura 19 - Página Contato - Grupo 1	130
Figura 20 – Página Inicial em produção - Grupo 5	135
Figura 21 – Página de Conteúdo - Grupo 5	136
Figura 22 – Interação estudantes e professores 1 - Grupo 5	141
Figura 23 - Interação estudantes e professores 2- Grupo 5	142
Figura 24 – Apresentação Final - Grupo 5	145
Figura 25 - Página Inicial - Grupo 5	147
Figura 26 - Página Agrotóxicos - Grupo 5	148
Figura 27 - Exemplo de Agrotóxico - Grupo 5	149
Figura 28 - Página Quem somos? - Grupo 5	150

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEA	Atividade de Ensino e Aprendizagem
3MP	Três Momentos Pedagógicos
ATD	Análise Textual Discursiva
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CF	Constituição Federal
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAPESC	Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DCNFP	Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores
EBTT	Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
EEEC	Estratégia de Ensino por Estudo de Caso
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
EQ	Ensino de Química
IFMS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
IFs	Institutos Federais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NAPNE	Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional

PI	Professor de Informática
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
PPGECI	Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
PQ	Professor de Química
PROEJA	Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
PROPI	Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação
SISU	Sistema de Seleção Unificada
SISTEC	Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica
TA	Tecnologias Assistivas
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TO	Teoria da Objetivação
UCDB	Universidade Católica Dom Bosco
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	16
INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO	28
1.1 TEORIA DA OBJETIVAÇÃO	28
1.1.1 Saber e Conhecimento	29
1.1.2 Aprendizagem	32
1.1.3 Processos de Objetivação	33
1.1.4 Processos de Subjetivação	34
1.1.5 Atividade e Labor Conjunto	36
1.1.6 Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA)	38
1.1.7 Signos e Artefatos Culturais.....	42
1.2 INTEGRAÇÃO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA	43
1.2.1 Educação Profissional e Tecnológica (EPT) nos Institutos Federais	44
1.2.2 Currículo integrado	48
1.2.3 Importância da integração curricular na EPT	50
1.2.4 Integração entre Química e Informática	51
1.2.5 Desafios da integração curricular na atualidade	52
CAPÍTULO 2 - ESTADO DO CONHECIMENTO	58
2.1 PESQUISA NO BANCO DE TESES E DISSERTAÇÕES	59
2.2 PESQUISA NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES	69
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA DA PESQUISA	79
3.1 FASES METODOLÓGICAS DA PESQUISA	80
3.1.1 Origem e escolha do tema de pesquisa: Elaboração do projeto de pesquisa..	81
3.1.2 Levantamento do estado do conhecimento	81
3.1.3 Organização da pesquisa e o Planejamento e aplicação de uma AEA: o teste piloto	81
3.1.4 Planejamento da AEA com delineamento da tarefa	82
3.1.5 Implementação da AEA em sala de aula	87
3.1.6 Transcrições das interações de três grupos e análise dos dados coletados	89
CAPÍTULO 4 - ANÁLISES, DISCUSSÃO E RESULTADOS	91
4.1 GRUPO 7 – DUAS ESTUDANTES	92
4.1.1 Análises das interações durante a realização da tarefa do grupo 7	94
4.2 GRUPO 1 – TRÊS ESTUDANTES	115
4.2.1 Análises das interações durante a realização da tarefa do grupo 1	117
4.3 GRUPO 5 – DOIS ESTUDANTES	131
4.3.1 Análises das interações durante a realização da tarefa do grupo 5	134
4.4 RODA DE CONVERSA - TODOS OS GRUPOS	151
4.5 DIFICULDADES EM RELAÇÃO À COLETA DE DADOS E ANÁLISES	169
4.6 RELATO DA PARTICIPAÇÃO DO PROFESSOR-PESQUISADOR	170
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	173

REFERÊNCIAS	181
ANEXOS	186
APÊNDICES	192

APRESENTAÇÃO

O professor pesquisador proponente desta pesquisa é químico, graduado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), em Campo Grande. Obteve o título de Bacharel em Química no ano de 1997, com complementação da formação pedagógica pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), e a habilitação como Licenciado em Química, no ano de 1998. cursou Mestrado em Educação, pela UFMS, obtendo o título de mestre no ano de 2004. No Mestrado, pesquisou o desenvolvimento de material didático, hipertexto, para o ensino de Química no ensino médio, com o objetivo de investigar se esse hipertexto, reelaborado com a participação de alunos e professores, poderia contribuir para um aprendizado mais significativo dos conceitos que envolviam as Leis de Lavoisier e Proust.

Exerceu durante aproximadamente dezoito anos, de 1993 a 2011, o magistério como professor da Educação Básica, nas redes particular e estadual de Ensino de Campo Grande – MS. Nesse período, atuou como professor de Química no Ensino Médio, bem como coordenador, supervisor pedagógico, diretor de cursinhos pré-vestibulares, orientador no curso de especialização Mídias na Educação da UFMS, entre outras atividades.

No ano de 2010, ingressou como servidor público federal no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), na função de professor do ensino básico, técnico e tecnológico (EBTT), exerceu concomitantemente a direção geral do *campus* Aquidauana, de outubro de 2010 até abril de 2016. De maio de 2016 até dezembro de 2019, assumiu a função de Pró-reitor de Ensino do IFMS, na qual atuou na gestão da Educação Profissional e Superior. Desde 2013, ministra a disciplina “Políticas e Gestão da Educação”, no curso de Especialização em Docência da Educação Profissional e Tecnológica, sendo de 2013 a 2015 no *campus* Aquidauana e desde 2016 no *campus* Campo Grande. A partir de 2020, passou a ministrar também a disciplina de Química no curso integrado em Informática do *campus* Campo Grande, com o desenvolvimento de pesquisas e orientações de Trabalho de Conclusão de Curso envolvendo Políticas e Gestão da Educação e Ensino de Ciências.

A escolha pelo Doutorado em Ensino de Ciências se deveu ao fato de a área de concentração de Ensino de Ciências Naturais ser do interesse do pesquisador, uma vez que, na época de ingressar no Mestrado em Educação, o programa em Ensino de Ciências ainda não existia. Apesar disso, sempre se dedicou ao estudo dentro dessa área, com foco em pesquisas que contribuíssem para a aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio. Com a experiência na

gestão do IFMS, muitas questões foram instigando o desejo de aprofundar ainda mais os seus estudos no Ensino de Ciências, especificamente na área de Química, em questões sobre o ensino e aprendizagem dos estudantes.

Desde 2018, faz parte do grupo de pesquisa “Currículo Integrado e Educação Profissional Tecnológica” do IFMS, cadastrado e certificado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e em 2021, também passou a participar do grupo de pesquisa “Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Ciências”, nas linhas de pesquisas “Ensino e Aprendizagem de Conceitos Científicos” e “Teoria da Objetivação – pesquisas em Ensino de Ciências”, da UFMS.

Entre 2018 e 2019, cursou duas disciplinas como aluno especial no Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGECI): Metodologia da Pesquisa Colaborativa, com a professora doutora Ivana Ibiapina e Teoria da Objetivação (TO), com o professor doutor Luis Radford, que contribuíram significativamente para a definição do referencial teórico, bem como, no aprofundamento sobre o objeto de investigação do pesquisador e na possibilidade desta investigação ocorrer no espaço escolar do próprio pesquisador.

Adotar a TO como referencial teórico abriu a oportunidade de realizar a pesquisa no IFMS, em uma sala de aula do próprio professor pesquisador, e de propor uma investigação relacionada à proposta educacional dos Institutos Federais (IFs) relacionada à integração curricular. Além de possibilitar uma investigação que contribuísse para uma alternativa teórica e metodológica no sentido de inovar os processos de ensino e aprendizagem na instituição, também buscou-se investigar uma proposta de integração curricular na Educação Profissional e Tecnológica, por meio de duas disciplinas (Química e Informática) e de dois professores. Essa proposta, realizada com uma turma em sala de aula real, constitui uma investigação inédita, cujos resultados são apresentados nesta tese.

INTRODUÇÃO

O contexto e *locus* da investigação desta tese são, respectivamente, o IFMS e o curso técnico integrado em Informática do *campus* Campo Grande/MS. O objeto de investigação é a integração curricular que constitui a base da proposta educacional dos IFs. Inicialmente, apresentamos o ambiente de investigação da pesquisa, o IFMS, que faz parte da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, constituída até 2022 por mais de 661 unidades, sendo estas vinculadas a 38 IFs, 02 Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), 22 escolas técnicas vinculadas às universidades federais e ao Colégio Pedro II.

Os IFs são instituições, pluricurriculares e *multicampi*, especializados na oferta de Educação Profissional e Tecnológica (EPT), em todos os seus níveis e formas de articulação, com os demais níveis e modalidades da Educação Nacional, que oferta os diferentes tipos de cursos de EPT, além de licenciaturas, bacharelados e pós-graduações. Destaca-se a sua atribuição no desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas por meio de pesquisas aplicadas e as ações de extensão junto à comunidade com vistas ao avanço econômico e social, local e regional.

O IFMS foi criado pela Lei nº 11.892, de 29 dezembro de 2008, quando o Ministério da Educação (MEC) reestruturou a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. A princípio, o IFMS foi criado com a previsão de instalação nos *campi* Campo Grande e Nova Andradina. Em 2009, com o projeto de expansão da Rede Federal, foram criados outros cinco *campi* nos municípios de Aquidauana, Corumbá, Coxim, Ponta Porã e Três Lagoas. Em 2014, foram criados três novos *campi* nos municípios de Dourados, Jardim e Naviraí, cujas sedes passaram a ser construídas naquele ano.

Nos dez municípios, o IFMS oferece cursos técnicos de nível médio integrado e subsequente, graduação, pós-graduação *lato e stricto sensu*, educação a distância, além de qualificação profissional. O *campus* Campo Grande, local de nossa pesquisa, iniciou as atividades no segundo semestre de 2010, com a abertura de vagas em cursos técnicos a distância. Em 2011, o *campus* começou a funcionar, provisoriamente, na Av. Júlio de Castilho, nº 4.960, Bairro Panamá. Na ocasião, foi iniciada a oferta dos cursos técnicos integrados em Eletrotécnica, Informática, Mecânica e Manutenção e Suporte em Informática, sendo o último no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA). No mesmo ano, foi aberta a primeira turma de graduação, para o curso superior de Tecnologia em Sistemas para Internet, com ingresso por meio do Sistema de Seleção Unificada (Sisu).

Os anos posteriores marcaram a ampliação de cursos ofertados, como em 2011, da especialização em Docência para a Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Em 2018, iniciou a oferta do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, a primeira pós-graduação *stricto sensu* oferecida pelo IFMS. Em 2020, foram iniciados os cursos superiores de Engenharia Elétrica e de Engenharia Mecânica, dando continuidade à verticalização dos cursos vigentes no *campus*. Em 2022, teve início o curso técnico integrado em Administração, ampliando a oferta do ensino integrado.

Atualmente o *campus* conta com 103 docentes efetivos, sendo seis da área de Química, incluindo o pesquisador e com 2.198 estudantes matriculados no *campus* Campo Grande, conforme o Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC, 2023), distribuídos nas seis modalidades (números de estudantes): Técnico integrado (1.022), Qualificação profissional (1.515), Engenharias (141), Superior de tecnologia (176), Especialização *lato sensu* (198) e Mestrado (146).

Um observação relevante, refere-se ao fato de que muitos professores que ingressaram no IFMS não tinham a vivência na EPT. Os estudantes, muitas vezes, ingressam na instituição com o intuito de fazer um ensino médio regular e se surpreendem com a EPT integrada, que tem suas especificidades, como a integração entre teoria e prática, o pensar e o fazer, que constitui a dimensão básica para formação integral dos estudantes, tanto para o mundo do trabalho, quanto para a vida em sociedade (CIAVATTA, 2012).

Percebemos, a partir do acompanhamento dos dados do IFMS sobre a evasão e retenção, bem como os de aprovação nas unidades curriculares de Química, que o ensino de Química nos Cursos Técnicos Integrados apresenta fragilidades que necessitam ser estudadas e analisadas. Destaca-se entre as fragilidades, por exemplo, os índices de evasão escolar, observados na Plataforma Nilo Peçanha (PNP), banco de dados oficial da EPT, que em 2022 registrou 27,10% de evasão, ou o índice de retenção de 24,61%, para os cursos técnicos do *campus* Campo Grande do IFMS. Considerando a disciplina de Química, que é dividida em quatro unidades (Química 1, Química 2, Química 3 e Química 4), com base no sistema acadêmico do IFMS, obtivemos os seguintes dados referentes taxa de reprovação nos cursos técnicos integrados, entre 2020 a 2023: - para o curso técnico integrado em Eletrotécnica, o índice de reprovação foi de 24%; - para o curso técnico integrado em Mecânica, o índice de reprovação foi de 25% e para o curso técnico integrado em Informática, o índice de reprovação foi de 27%. E é neste cenário que se encontra a origem da proposta dessa investigação, considerando-se que além dos problemas de aprendizagem relacionados aos saberes de química, há também a questão da falta de integração entre as disciplinas dos cursos oferecidos pelo IFMS. Essa integração não ocorre de forma

sistemática, uma vez observada no dia a dia do professor pesquisador, assim como está configurada na constituição e na proposta curricular dos IFs, razão pela qual no Plano de Desenvolvimento Institucional - PDI (2019-2023) existe um incentivo à realização de pesquisas e projetos colaborativos que trabalhem a integração dos conteúdos das disciplinas, com objetivo de implementar um currículo interdisciplinar, para ampliar a cooperação entre as áreas e de redesenhar novas práticas curriculares. Destaca-se que a proposta educacional dos IFs busca não apenas a formação omnilateral e integral, mas também propõe alinhar a aprendizagem escolar às demandas da sociedade. De acordo com Pacheco,

é importante destacar a proposta curricular que integra o ensino médio à formação técnica (entendendo-se essa integração em novos moldes). Essa proposta, além de estabelecer o diálogo entre os conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e humanísticos e conhecimentos e habilidades relacionadas ao trabalho, além de superar o conceito da escola dual e fragmentada, pode representar, em essência, a quebra da hierarquização de saberes e colaborar, de forma efetiva, para a educação brasileira como um todo, no desafio de construir uma nova identidade para essa última etapa da educação básica (PACHECO, 2010, p. 22).

Em relação à proposta dos IFs, ela agrega à formação acadêmica a preparação para o mundo do trabalho, no qual compreende seu sentido histórico e cultural, sem deixar de considerar o seu sentido ontológico e discute os princípios das tecnologias a ele concernentes, ao fornecer elementos fundamentais para a estrutura curricular da EPT, e propor uma formação contextualizada, constituída de “conhecimentos, princípios e valores que potencializam a ação humana na busca de caminhos mais dignos de vida” (PACHECO, 2010, p. 14).

Nesse sentido, de acordo com Pacheco (2010, p. 10), o objetivo central dos IFs “não é formar um profissional para o mercado, mas sim um cidadão para o mundo do trabalho o qual poderia ser tanto técnico, como um filósofo, um escritor ou tudo isto”, ou seja, com a superação do preconceito de classe de que um trabalhador não pode ser um intelectual, um artista, ao derrubar as barreiras entre o ensino técnico e tecnológico, e articular e integrar o trabalho, ciência e cultura na perspectiva da emancipação humana, que constitui em um dos objetivos fundamentais dos IFs.

Do ponto de vista da constituição de sua proposta pedagógica, Pacheco ressalta que temos que estar atentos ao que:

a sociedade está a exigir e se transformem em instrumentos sintonizados com as demandas sociais, econômicas e culturais, permeando-se das questões de diversidade cultural e de preservação ambiental, o que estará a traduzir um compromisso pautado na ética da responsabilidade e do cuidado (PACHECO, 2010, p. 21).

Embora a EPT federal no Brasil seja centenária, com sua origem no governo Nilo Peçanha, em 1909, em Mato Grosso do Sul temos praticamente 13 anos de existência, o que nos coloca frente a grandes desafios para ofertar um ensino profissional que priorize a formação de sujeitos que venham a atuar de forma ética, crítica e solidária em detrimento das formações que são ofertadas baseadas no racionalismo técnico e em abordagens que priorizam o individualismo, presentes nos modelos dos cursos técnicos profissionalizantes e que se somam aos problemas recorrentes ao ensino e aprendizagem de saberes científicos, em particular o ensino de química, área de atuação do pesquisador desta tese. Com base nesses problemas, algumas questões contribuíram para o planejamento da proposta e o desenvolvimento dessa investigação: Como melhorar o ensino de Química nos Cursos Técnicos integrados no IFMS? Como contribuir para efetivar a integração curricular? Qual referencial educacional poderia abarcar essas duas questões?

A primeira oportunidade para refletir sobre esses problemas foi o ingresso no doutorado no qual, também, tivemos a oportunidade de conhecer a Teoria da Objetivação. Essa teoria se mostrou muito pertinente aos nossos anseios e propósitos na medida em que buscávamos um referencial que fosse coerente com a formação proposta nos documentos dos IFs e que priorize a integração das disciplinas, conforme discutidas por Ciavata:

Integrar no [...] sentido de completude, de compreensão das partes no seu todo ou da unidade no diverso, de tratar a educação como uma totalidade social, isto é, nas múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos. No caso da formação integrada ou do ensino médio integrado ao ensino técnico, queremos que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho [...] (CIAVATTA, 2012, p. 84).

E, nesse sentido, outras questões surgiram em relação à TO: É possível trabalhar integração curricular na perspectiva da TO? De que forma a TO pode contribuir para o Ensino de Química com uma outra ou mais disciplinas para a integração curricular?

Dessa maneira, os questionamentos sobre como o Ensino de Ciências poderia ser melhorado, especificamente de Química, e como integrá-lo com outras disciplinas, fizeram parte das discussões iniciais para a constituição da proposta de pesquisa. Destacamos também as questões relacionadas à aprendizagem na relação professor/estudante, em sala de aula, pois nas abordagens tradicionais o professor é o detentor do saber e o aluno recebe as informações passivamente e nas abordagens que se contrapõem a esse tipo de ensino e aprendizagem, como por exemplo, as construtivistas, o professor é o mediador, mas a aprendizagem é atribuída e realizada pelo aluno, que caracteriza uma formação individualista. Na perspectiva da TO, professores e estudantes trabalham juntos, Radford (2017, p.54) afirma que “são indivíduos

interessados uns nos outros e em seu labor conjunto; indivíduos que intervêm, transformam, sonham, aprendem, sofrem e esperam juntos”, caracterizando uma formação coletiva.

Com relação às pesquisas que discutem o Ensino de Ciências integrado levantadas em meio acadêmico, destacamos as apresentadas no I Seminário Nacional do Ensino Médio Integrado, realizado em Brasília em 2017, organizadas pelos professores Araújo e Silva, em que apresentam discussões em torno dos problemas mais evidentes nas áreas como das Ciências Naturais e nas áreas específicas da EPT. De acordo com esses autores, ao analisar a relação professor/estudante e as propostas curriculares, as pesquisas buscam possibilidades para melhorar a qualidade do ensino e torná-lo mais atrativo para os estudantes. Há também muitas expectativas nessas pesquisas, relacionadas às novas posturas de como tratar, em sala de aula, a questão do currículo ao integrar as disciplinas para atender os estudantes, de acordo com a proposta dos IFs, para uma formação mais contextualizada, responsabilizando-se com a integridade física, psicológica e social (ARAÚJO, SILVA, 2017).

Bizzo (2000) aborda sobre a necessidade de se investir em uma forma diferente de ensinar e aprender ciências e faz observações sobre a importância de se estar repensando e replanejando as aulas atuais, em que não se permite a participação do estudante nas discussões. Para ele, são mudanças que tratam dos aspectos metodológicos, como a participação dos estudantes, desde a preparação e condução dos conteúdos pelo professor, até a vivência de um Ensino de Ciências mais adequado à sua realidade pelo estudante. Assim, a aprendizagem terá mais significado para eles.

Como professores, percebemos, a partir da nossa prática, que os estudantes têm dificuldades de relacionar os conhecimentos da área de Ciências com o seu cotidiano, que eles dificilmente interpretam e associam os fenômenos ao seu dia a dia e não conhecem as transformações que acontecem, além da dificuldade de relacionar os diversos fatores ligados ao ambiente, visto que os saberes/conhecimentos de ciência são transmitidos de forma descontextualizada e quando os são, são tratados em uma perspectiva mais progressista, por exemplo, baseada nas propostas de ensino por investigação, que prioriza a autonomia de aprendizagem do estudante, com uma abordagem individualista e que nem sempre atinge a totalidade de estudantes da sala de aula (BIZZO, 2000).

Essas questões remontam aos anos 90, quando Delizoicov (1990) já discutia a necessidade de os professores desenvolverem um ensino estruturado em uma dimensão mais ampla, mais universal e com uma visão interdisciplinar. Para justificar a sua proposta, ele apresenta fortes críticas ao Ensino de Ciências pelo seu distanciamento e desligamento dos

fenômenos e das situações que constituem o universo dos estudantes que, para ele, não são contempladas com seriedade. Esses problemas ainda permanecem nas salas de aulas, principalmente para o Ensino de Ciências. Nesse sentido, acreditamos que a integração das disciplinas básicas, para o nosso interesse e foco, de química com as disciplinas profissionais específicas, aliada à proposta educacional da TO, podem contribuir para superar esses problemas relacionados ao Ensino de Ciências e apontar uma alternativa à proposta curricular dos cursos dos IFs. Temos também a preocupação em oferecer uma alternativa à área de ensino de Química que possa ser realmente significativa para a vida dos estudantes.

Portanto, ao considerar a importância de se discutir formas de integração dos conteúdos e os problemas do Ensino de Ciências, em particular de Química, e a oportunidade de investigar o processo de Ensino e Aprendizagem em salas de aula com estudantes do curso técnico Integrado em Informática, elaboramos uma proposta de ação pedagógica e metodológica com base na TO, teoria escolhida como referencial teórico/metodológico.

Como a Química faz parte do currículo do curso Integrado de Informática, elaboramos uma proposta para integrar uma das disciplinas do núcleo básico (Química 4) com uma disciplina da formação técnica em informática (Desenvolvimento Web 2). Essas disciplinas foram escolhidas, considerando-se a possibilidade de integração curricular entre elas, a disponibilidade e motivação dos professores em desenvolver esse projeto e o atendimento às diretrizes do Ensino Médio Integrado e, principalmente, porque o professor da disciplina de Desenvolvimento Web 2 aceitou o nosso convite para participar da pesquisa. Para verificar as possibilidades e limites para efetivar essa integração curricular, a escolha também foi feita em relação à disciplina de informática, pois foi uma temática propícia para desenvolver um hipertexto (objetivo dessa disciplina), porque os estudantes precisavam de um conteúdo para desenvolver e alimentar as páginas com informações sobre o tema do hipertexto.

Como proposta para essa integração, elaboramos na perspectiva da TO, uma Atividade de Ensino e Aprendizagem (AEA), entendida como uma atividade concreta, sensível, material, social, cultural e histórica e que vai proporcionar o movimento para o encontro dos estudantes com o saber histórico-cultural, formada por uma unidade conceitual e contextual (RADFORD, 2021).

Com base nos conteúdos dessas disciplinas, escolhemos a temática agrotóxicos porque possibilita uma discussão dos saberes de química de forma contextualizada, além de associar a certos fenômenos ou questões socioambientais. Essa escolha também está relacionada às possibilidades de se trabalhar de forma interdisciplinar temas transversais, incentivando os estudantes e professores a refletirem sobre questões éticas, políticas e econômicas.

Compreender as implicações do uso dos agrotóxicos gera maior aporte para a tomada de decisões conscientes e responsáveis e, ainda, reflexão acerca do desenvolvimento sustentável e dos impactos na sociedade. Além de aprofundar os saberes da Química, o tema dos agrotóxicos pode contribuir para a conscientização sobre questões emergentes ambientais e da saúde.

A importância da abordagem de conteúdos por meio de temáticas se apoiam nos saberes culturais que relacionam não somente o cotidiano dos indivíduos, como também questões mais abrangentes, de cunho social, cultural e econômico, com ênfase em questões referentes ao meio ambiente e saúde. Ela também proporciona abordagens interdisciplinares, conforme sugere Delizoicov (1990), pois possibilita trabalhar outros assuntos específicos relacionados às outras áreas ou disciplinas tais como, ecologia, química ambiental, sociologia etc., bem como contribuir para o encontro e mobilização desses saberes, ao trazer essa reflexão para sala de aula, uma vez que oportuniza formar cidadãos críticos e éticos para a vida em sociedade, conforme sugere a TO. Destacamos pesquisas que corroboram com essa visão, que investigaram a temática dos agrotóxicos no Ensino de Química, como as de Santos *et al* (2018)¹; Bastos e Pereira (2020)², entre outras, que são apresentadas e discutidas no capítulo 2, sobre o estado do conhecimento.

Justificada a escolha da temática e os problemas relacionados à ausência de propostas para integrar essas disciplinas na perspectiva da TO, que será discutido no segundo capítulo, estabelecemos a seguinte questão de pesquisa:

- Quais as contribuições de uma AEA, elaborada com base na TO, para a integração curricular entre as disciplinas de Química e Desenvolvimento Web?

E para responder a essa questão de investigação, estabelecemos como objetivo geral desta pesquisa:

- Analisar as possibilidades e limites de uma AEA, elaborada com base na TO, para a integração curricular entre as disciplinas de Química e Desenvolvimento Web, com vistas à materialização de saberes de ambas as disciplinas e a transformação dos estudantes.

Para atingir esse objetivo, inicialmente desenvolvemos um projeto piloto em que fizemos a aplicação da AEA em uma outra turma do ensino médio integrado, no 2º semestre de 2021, semestre anterior à aplicação na turma que foi escolhida para a pesquisa propriamente dita. A partir dos registros das interações dos participantes, estudantes e professores, fizemos a coleta e análise dos dados produzidos, utilizando a metodologia da TO, para verificar se a AEA,

¹ <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/CVADS/article/view/6652/5787>

² http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_4/11-EQF-19-20.pdf

realizada no trabalho conjunto, estava adequada aos objetivos da pesquisa, ou seja, se a proposta de AEA possibilitaria a integração curricular entre essas disciplinas e, portanto, contribuiria para o movimento em direção ao encontro dos saberes, e favoreceria o processo de ensino-aprendizagem de saberes de Química e de Informática, além de nos auxiliar na adequação dos instrumentos e formas de registros das interações nos pequenos e grandes grupos.

O projeto piloto foi muito importante para adequar a AEA, as fases da metodologia e também no preparo do pesquisador no sentido de trabalhar na perspectiva da TO, para o momento de realização da pesquisa definitiva. Tomamos o cuidado de utilizar uma AEA readequada com relação ao tempo, pois no piloto foram 20 aulas e no projeto definitivo desenvolvemos em 40 aulas, em função do tipo de tarefa proposta, porque na turma piloto, os estudantes desenvolveram uma página estática e na turma da pesquisa definitiva os estudantes produziram uma página *Web* dinâmica. Inserimos também a parte das vantagens e desvantagens do uso dos agrotóxicos, bem como as possíveis alternativas ao uso deles.

Para responder à questão de investigação e ao objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- analisar o processo de aprendizagem (processos de objetivação e subjetivação) durante as interações mediadas pelo labor conjunto, na realização da AEA sobre a temática agrotóxicos, na produção de um hipertexto pelos estudantes do 5º semestre do Curso Técnico integrado em Informática no IFMS, *campus* Campo Grande/MS;
- compreender como o labor conjunto e a ética comunitária podem contribuir para a formação integral desses estudantes (responsabilidade, cuidado com o outro, cooperação, saber ouvir, dialogar, interagir);
- compreender, como os estudantes tomam consciência dos saberes de química orgânica relacionados aos agrotóxicos, a partir da integração desses saberes com os de Informática para elaboração de hipertexto dinâmico;
- analisar as possibilidades e limites para ressignificar o Ensino de Química, considerando suas especificidades e as possibilidades para a integração curricular.

O levantamento que realizamos, para elencar as produções relacionadas ao nosso objeto de investigação e o referencial teórico, mostrou-nos que as pesquisas que usaram a temática agrotóxicos e o ensino de Química apresentam pouquíssimas similaridades com a proposta do nosso projeto de tese e não encontramos pesquisas que tratam especificamente da utilização da TO no ensino de Química. Também há poucas ocorrências de pesquisas que investigaram a integração curricular entre Química e Informática, em cursos técnicos integrados oferecidos pelos IFs, sendo que quando buscamos essa integração com o tema Agrotóxicos ou utilizando

a TO, não houve ocorrência de nenhuma produção nas bases pesquisadas. Esses resultados justificaram a escolha do objeto de investigação e que a nossa pesquisa se configura em uma proposta de tese inédita, ao propor uma investigação utilizando uma AEA com base na TO, elaborada para a integração dos saberes disciplinares de química e informática relacionados à temática Agrotóxicos.

A apresentação da pesquisa da tese está organizada da seguinte maneira:

- no primeiro capítulo, apresentamos a dimensão filosófica e epistemológica do referencial teórico e metodológico que utilizamos, abordagem sobre os principais conceitos da TO, e por fim, apresentamos alguns elementos da Integração Curricular na EPT, para compreensão do contexto de aplicação da pesquisa;
- no segundo capítulo, realizamos um levantamento não exaustivo, que configura no estado do conhecimento das pesquisas sobre a relação ao Ensino de Química, Agrotóxicos, Integração Curricular e Teoria da Objetivação, de forma separada ou na combinação dos descritores;
- no terceiro capítulo, tratamos sobre a metodologia da pesquisa, desde a elaboração e aplicação da AEA, assim como as características e instrumentos de coleta e análise dos dados obtidos nas interações durante o processo de investigação, com base na TO;
- no quarto capítulo, temos as análises, discussões e resultados realizados a partir das interações dos estudantes e dos professores, de três grupos que participaram de nossa pesquisa e de uma técnica adaptada de uma roda de conversa, como processo avaliativo;
- no quinto capítulo, apresentamos as considerações finais desta tese, a partir dos resultados analisados com base no atendimento dos objetivos da pesquisa, bem como a indicação das possibilidades de continuidade para futuras pesquisas e publicações;
- por fim, são apresentadas as referências bibliográficas, os anexos e os apêndices.

E como tese, acreditamos ser possível elaborar e implementar uma proposta de integração de saberes/conhecimentos gerais com os específicos, no caso desta pesquisa, da área de Química com a Informática, que contemple a formação básica e a profissional de maneira que os estudantes se tornem capazes de compreender a realidade e se transformem, com vistas à transformação de sua realidade e se preparem para a vida.

Os resultados desse estudo, decorrentes das análises de três grupos durante a realização da tarefa estabelecida na AEA, usando a temática agrotóxicos e desenvolvida na forma de trabalho coletivo, já apresenta elementos que contribuem e sinalizam como uma alternativa inovadora para a integração das disciplinas de química e de informática.

Na sequência da introdução, apresentamos o primeiro capítulo com os fundamentos filosóficos e epistemológicos da TO, referencial teórico e metodológico da pesquisa e as bases epistemológicas da EPT que norteiam os IFs, uma vez que o *locus* da investigação é o IFMS, e os sujeitos são os estudantes do curso integrado em Informática do *campus* Campo Grande/MS.

CAPÍTULO 1 - REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 TEORIA DA OBJETIVAÇÃO (TO)

Discutiremos nessa seção, os fundamentos e conceitos da TO, uma teoria de ensino e aprendizagem elaborada por Luis Radford, professor e pesquisador da École des Sciences de l'Education, da Université Laurentienne em Sudbury, em Ontário no Canadá.

A TO, embora tenha sua origem na educação matemática, é uma teoria geral de ensino e aprendizagem que pertence ao campo das teorias socioculturais contemporâneas, que considera as práticas culturais como formas constituídas historicamente de pensar e agir em relação ao mundo.

Radford (2019) afirma que a TO emerge precisamente desse contexto histórico e cultural, situado no paradigma sociocultural e surge em oposição ao construtivismo e ao tradicionalismo, pois tenta descrever e compreender a aprendizagem da matemática como um processo coletivo, cultural e histórico.

Nesse contexto, as teorias socioculturais são aquelas que argumentam que as ideias e indivíduos são produções culturais, porém há derivações nas abordagens socioculturais dessa posição teórica que afirmam que as ideias podem mudar de cultura para cultura. Essas teorias começam a divergir no ponto em que elas refletem a união consubstancial de ideias e formas de ser dos indivíduos em relação à cultura. Há teorias que caracterizam na linguagem a âncora entre o indivíduo e a cultura, mas é na práxis histórico-social, na atividade sensível dos indivíduos que a TO vê a ligação entre o indivíduo, pensamento e cultura.

A TO foi formulada com base nas ideias filosóficas de Hegel, no materialismo dialético de filósofos como Marx e Ilyenkov e nos estudos de Vygotsky e seus colaboradores. Também, ancora-se na concepção educacional de Paulo Freire, nos aspectos do sujeito inacabado e na transformação da realidade do sujeito, ou seja, a transformação dos estudantes e professores, no sentido da transformação do ser, em sujeitos éticos e críticos, considerando que somos seres inacabados e incompletos presentes no mundo e em constante transformação (FREIRE, 2011; RADFORD, 2017).

A teoria foi proposta com base em dois objetivos:

Primeiro, oferecer uma concepção teórica precisa da aprendizagem como um genuíno processo histórico-cultural agêntico coletivo. Em segundo lugar, explorar as condições pedagógicas práticas que tornam possível o verdadeiro aprendizado coletivo. Nesse sentido, a teoria da objetivação é mais do que uma lente através da qual se pode olhar e interpretar os fenômenos de aprendizagem. É também um convite para transformar as práticas pedagógicas e para transformar a sala de aula em um local onde os estudantes possam encontrar saberes culturais e vozes de formas conceituais

profundas e, ao mesmo tempo, fazer a experiência da vida coletiva solidária, plural e inclusiva (RADFORD, 2021, p. 14).

Com base nesses objetivos, pode-se levar em consideração que é uma teoria de ensino e aprendizagem proposta inicialmente para a educação matemática, mas é aplicável a qualquer área do conhecimento. Por exemplo, nosso interesse está pautado no ensino em ciências, em particular o ensino de Química, em que a TO se apresenta como uma alternativa para repensar o papel do ensino e da aprendizagem para superar as teorias individualistas da educação nas quais os sujeitos produzem seus próprios saberes e também para possibilitar a integração curricular entre duas disciplinas científicas (química e informática). A TO propõe a criação de condições para que haja produção coletiva de saberes e a ressignificação dos conceitos de saber, conhecimento e aprendizagem para alcançar um projeto educativo mais geral que compreende a formação de sujeitos críticos, éticos e responsáveis.

A característica básica da TO é levar em conta a aprendizagem como sendo um processo que envolve não apenas o saber, mas também a transformação do ser e de sua realidade, pois considera os indivíduos inseridos numa cultura com determinadas características e práticas sociais. Assim, na TO, ensino e aprendizagem não são processos distintos, mas um único processo.

Ou seja, na teoria da objetivação o foco muda sobre como os estudantes recebem o saber (ensino transmissivo) e de como os estudantes constroem o seu próprio saber (construtivismo) para como professores e estudantes, trabalhando em conjunto, produzem o saber na sala de aula tendo a história e a cultura como pano de fundo. Mas o foco também se desloca para a forma como professores e estudantes se coproduzem como sujeitos em geral, e como sujeitos da educação, em particular. (RADFORD, 2021, p. 47)

Com base nessas considerações, apresentamos os conceitos fundamentais da TO: saber e conhecimento; aprendizagem; processos de objetivação; processos de subjetivação; atividade; labor conjunto, atividades de ensino e aprendizagem e, por fim, os signos e artefatos culturais. Iniciamos com os conceitos de saber e conhecimento, ressignificados pela TO.

1.1.1 Saber e Conhecimento

Em outras teorias de aprendizagem com abordagens socioculturais e construtivistas, prevalece a ideia de falar sem distinção sobre saber e conhecimento, relacionando o saber com a ideia de construir algo. Já nas concepções transmissivas e comportamentalistas, entende-se a concepção de aprendizagem como transmissão e recepção de saberes/conhecimentos (Radford,

2021). A TO, por outro lado, entende o ensino e a aprendizagem como um processo único que inclui tanto o conhecer quanto o vir a ser. Nesse sentido, o saber é uma entidade histórica e cultural, um sistema entendido como a capacidade de gerar ações e pensamentos, como explica Radford, em entrevista a Moretti (2018):

[...] o saber é concebido como uma entidade geral que, ontologicamente falando, já está na cultura quando nascemos. O saber está composto de arquétipos histórica e culturalmente constituídos de pensamento, reflexão e ação. [...]. Tal saber está sempre mudando. Se trata, pois, de uma entidade ontológica dinâmica (MORETTI, PANOSSIAN, RADFORD, 2018, p. 254).

O conhecimento pode ser compreendido como uma entidade que possui dimensões históricas e culturais. Ele representa uma forma concreta e materializada do saber. Isso significa que o conhecimento é algo que pode ser percebido, sentido ou experimentado de maneira tangível. Por exemplo, no contexto da Química, o conhecimento químico é a materialização do saber químico, ou seja, é quando ele (o saber) se transforma em algo suscetível de ser percebido ou sentido. Em outras palavras, o conhecimento é a forma como o saber abstrato (potencialidade disponível na cultura) é interpretado, utilizado e encontrado pelo indivíduo, atribuindo-lhe uma materialidade na forma de pensamento prático e aplicável. No entanto, esse saber é o resultado da produção social e coletiva de gerações e de diferentes contextos. Radford afirma:

A evolução do saber é concebida não como um fenômeno natural, mas como um fenômeno cultural. Assim como o capital só pode ser entendido como a realização histórica de conceitos abstratos como divisão de trabalho, moeda e valor, entre outros, o saber matemático só pode ser entendido como uma realização de formas abstratas anteriores ao pensamento e ação matemática. (RADFORD, 2021, p. 75).

De acordo com Radford (2017), o saber, entendido como uma entidade geral, histórica e cultural, ontologicamente falando, já está inserido na cultura quando nascemos, ou seja, é um sistema de arquétipos históricos e culturalmente constituídos de pensamento, reflexão e ação. Saber é algo que compartilhamos por meio de uma prática social, conforme Radford define:

[...] o saber (matemático, científico, artístico, legal etc.) é considerado como constituído de formas de ação humana que se tornaram historicamente e culturalmente sintetizadas. Eles são formas sintetizadas de ação que suportam as contradições políticas da vida humana. Eles estão sempre no processo de movimento contínuo, incessantemente transformado na prática, constantemente nasce e renasce. Em vez de ser conceitualmente neutro, o saber permite ver sempre o mundo de uma certa maneira (RADFORD, 2017, p. 250).

A ideia é focar nos processos pelos quais os estudantes encontram o saber e, atualizam (materializam) em conhecimento. Radford ilustra esse encontro com o exemplo:

Imaginemos uma comunidade rural que, no curso do tempo, tenha gerado maneiras típicas de pensar, refletir e fazer coisas – por exemplo como semear a terra, como pensar o espaço, a quantidade, o tempo etc. Essas maneiras típicas de pensar, refletir e fazer coisas são arquétipos gerais que constituem o saber cultural. Tal saber está sempre mudando. Se trata de uma entidade ontológica dinâmica. Imaginemos agora um bebê que nasce neste momento, nessa cultura. Para este bebê, essas maneiras de pensar o mundo, o espaço, a quantidade, o tempo, etc. aparecem como possibilidades - possibilidades de ação e reflexão. Outra cultura (por exemplo, uma cultura baseada em formas capitalistas de produção mercantil em um país contemporâneo europeu ou norte-americano) oferecerá aos indivíduos que estão nascendo nela, neste momento, outras possibilidades de ação e reflexão, quer dizer outros saberes (MORETTI, PANOSSIAN, RADFORD, 2018, p.254).

Estas possibilidades estão relacionadas ao saber, as ações, reflexões ou capacidades para fazer alguma coisa e é nesse sentido que o saber pode ser considerado como potencialidade. Radford (2019, p. 3062-3063) se inspira na proposição de Aristóteles em que a “potencialidade é sinônimo de poder ou disposição, os seres vivos e mecanismos têm potencialidade”. Assim, um instrumento musical, por exemplo, tem a capacidade de produzir sons, como também um peixe tem a capacidade de se mover na água. Radford complementa dizendo que “potencialidade é algo indefinido, sem forma, como um som antes de ser produzido ou semelhante à capacidade do peixe antes de viajar na água”. O saber é algo puramente potencial que, por meio de movimentos, passa a se materializar (atualizar) sendo transformado por uma ação.

Como Radford (2019, p. 3063) exemplifica: “O saber algébrico, por exemplo, é potencialidade embutida na cultura: capacidades oferecidas aos indivíduos para pensar, refletir, colocar e resolver problemas de uma maneira específica”. Assim, o saber enquanto capacidade geradora de ação e pensamento muda de um determinado período histórico para outro e de uma determinada cultura para outra. O saber em cada cultura é produzido por pessoas concretas por meio de suas ações, suas próprias reflexões, suas alegrias, seus sofrimentos e suas esperanças, considerando seu próprio trabalho humano. Com isso, percebe-se que os processos de ação e pensamento são ações de pessoas reais que trabalham e vivem em um mundo social e cultural, que são realizadas por meio do corpo, dos sentidos humanos e com uso de objetos físicos e artefatos culturais.

O conhecimento é a materialização do saber, pois o saber se transforma ou se converte em algo que é inteligível, ou seja, que é percebido ou sentido. Radford (2019, p. 3063) se baseia na ideia de que o “conhecimento é o conteúdo conceitual concreto pelo qual o saber é incorporado e materializado ou atualizado”. Mesmo que o saber e o conhecimento pertençam a duas diferentes esferas ontológicas, sendo a primeira geral, e a segunda singular, elas estão inter-relacionadas de uma maneira dialética, fazendo parte de um sistema dinâmico inteiro.

Portanto, “o saber é a potencialidade de conhecer algo, o conhecimento é a atualização do saber e a aprendizagem (objetivação) é a tomada de consciência das maneiras como se dá o processo de atualização do saber e do sujeito, que é, por natureza, humano” (GOBARA, SILVA, PLAÇA, 2019, p.48-49). Em seguida buscamos, dentro do domínio educacional e epistemológico, a ressignificação do conceito de aprendizagem.

1.1.2 Aprendizagem

Observa-se que nas pedagogias em que se centram no estudante, este constrói seu próprio conhecimento, uma vez que, ninguém pode construí-lo para ele. Construir um conceito é sinônimo de aprender tal conceito, e nessa concepção, o conhecimento aparece como uma extensão do sujeito. O conhecimento não é algo diferente do sujeito, mas a sua própria construção, em outras palavras, espera-se que haja uma identidade entre o eu pensante e os produtos de suas cogitações (PLAÇA; RADFORD, 2021). Diferentemente, a intenção na concepção da TO é buscar caminhos para um aprendizado que realmente transforme a vida do estudante.

Para explicar a aprendizagem, algumas das teorias socioculturais, recorre-se aos conceitos como enculturação e internalização, ancoradas no trabalho de Vygotsky. Radford (2019, p. 3064) argumenta que “ambos os conceitos são insuficientes para elaborar uma definição operacional de aprendizado do ponto de vista educacional”. Nas abordagens de enculturação, uma prática social, muitas vezes, equivale ao que as pessoas fazem e no final, a aprendizagem é um processo cujo objetivo é se adaptar às práticas sociais existentes, assim a educação é reduzida à reprodução. Neste contexto, existe pouco espaço para investigar a educação como transformação de pessoas e do mundo. Ele faz uma crítica semelhante para o conceito de internalização de Vygotsky, uma vez que o problema que a internalização procura explicar não como a criança aprende, mas como o nível psicológico surge das relações sociais e como essas funções evoluem.

A TO surge em um movimento dos educadores de Matemática que buscavam alternativas a predominância das abordagens individualistas que dominavam o aprendizado da Matemática. Assim, os “pesquisadores deste movimento empenharam-se em entender o problema do papel da cultura, história e sociedade na aprendizagem dos alunos — um problema que ainda está longe de ser respondido de forma clara e definitiva” (Radford, 2020, p. 54).

A aprendizagem na TO acontece primeiro a partir da materialização do saber, como um processo inacabável, pois sempre podemos aprender mais, e em segundo, a partir da

transformação do ser, o que acontece por meio da atividade humana, que definiremos nas próximas seções. E, a “[...] aprendizagem na TO consiste na percepção de forma ativa e criativa dos sistemas histórico-culturais de pensamento e ação, que requer esforço e energia dos indivíduos para um posicionamento crítico sobre o saber cultural” (Radford, 2021, p. 116).

Com essas considerações, a aprendizagem passa a ser entendida na TO como uma produção comunitária e coletiva de uma forma de reflexão sobre o mundo, guiada por práticas epistêmicas-culturais historicamente constituídas (RADFORD, 2021). Observa-se, também, que a objetivação não é um processo individual e que os conhecimentos matemáticos e científicos são de constituição intrinsecamente social. Assim, na TO, “aprender não se trata simplesmente de conhecer, mas também de tornar-se” (RADFORD, 2021, p.114). Para continuarmos a compreensão de aprendizagem na TO, vamos esboçar os processos de Objetivação e Subjetivação, respectivamente.

1.1.3 Processos de Objetivação

Como já abordamos, na TO, o saber é considerado como uma constituição cultural e histórica e um sistema de pensamento e ação. Quando nascemos, esses sistemas, que estão sempre em movimento e em constante mudança, já estavam lá, existindo em nossa cultura na forma de saberes, como por exemplo, saber plantar sementes ou cultivar uma plantação de feijão, saber calcular empréstimos, dentre outros.

Para Radford (2021, p. 68), “cada um de nós nasceu em uma cultura; perante cada um de nós havia não somente um mundo povoado por objetos concretos, mas também um mundo povoado por ideias, por saberes culturais”. O nosso encontro com sistemas de pensamento cultural e historicamente constituídos, por exemplo, o matemático e o científico, é o que a TO chama de processo de objetivação. Conceitualmente, a aprendizagem é constituída de dois eixos indissociáveis, o eixo do saber e da transformação do ser. Os processos de objetivação estão relacionados ao eixo do saber (RADFORD, 2021).

Radford (2019) explica que, desse encontro concreto com o saber, existe sempre um resíduo, um excedente que permanece além do nosso encontro com saber. Com isso, a objetivação é sempre parcial, uma tentativa de abraçar o saber, de tornar-se consciente dele. Portanto, os processos de objetivação são aqueles processos sociais e coletivos de se tornar progressivamente consciente de um sistema cultural e historicamente constituído de pensamento e ação, ou seja, um sistema que gradualmente e parcialmente notamos e, ao mesmo tempo, damos significado, conforme ele afirma:

Processos de objetivação são aqueles processos de tentativa de perceber algo culturalmente significativo, algo que é revelado à consciência não passivamente, mas por meio do corpo, atividade sensível, afetiva, emocional, artefactual, semiótica e criativa dos indivíduos (RADFORD, 2019, p. 3065).

O processo de objetivação, então, refere-se à maneira como os saberes são transformados em algo que pode ser compreendido, discutido e aplicado pelos indivíduos (RADFORD, 2019). O processo de objetivação não é produzido individualmente, pois parte do princípio de que os saberes são reconhecidos e disseminados pelo coletivo e validados em um meio social.

O processo de objetivação consiste em transformar progressivamente o saber cultural em um objeto de consciência, mas não no sentido de uma transformação de trazer algo de fora para dentro, mas sim que “os estudantes se movem em direção a algo à sua frente” (RADFORD, 2021, p.135). Essa transformação leva a uma nova forma de perceber, falar e abordar os conteúdos matemáticos, científicos, o que resulta numa transformação da consciência e todo esse processo de objetivação tem como consequência a aprendizagem que é somente considerada se houver a transformação do ser.

Neste contexto, a aprendizagem é definida como o resultado de dois processos: o de objetivação, que considera que os sistemas de pensamento sempre são revelados parcialmente, ou seja, esses processos são sempre infinitos e o de subjetivação, que se refere à produção de subjetividades, que passamos a discuti-los na sequência.

1.1.4 Processos de Subjetivação

As salas de aula produzem além do saber, as subjetividades, ou seja, seres humanos únicos. O segundo eixo que deve ser considerado na aprendizagem é do ser e do vir a ser, investigados metodologicamente pelos processos de subjetivação (RADFORD, 2021). O aprendizado, assim, é constituído de emoções e afetos, não apenas como fenômenos concomitantes do aprendizado, mas como partes constitutivas dele, que acabam nos tocando e nos moldando.

De acordo com Radford (2019, p. 3066), “a investigação da produção de subjetividades na sala de aula é realizada através da construção de processos de subjetivação, processos onde, coproduzindo-se no contexto da cultura e da história, professores e alunos entrem em presença”. Essa presença se refere ao estudante como alguém que, por meio da atividade em sala de aula, passa a ocupar um espaço no mundo social e a ser uma perspectiva nesse meio em um movimento dialético entre cultura e indivíduo.

Nesse movimento dialético, os estudantes, assim como os professores, são considerados subjetividades em construção, ou seja, abertura para o mundo. Nas palavras de Radford (2019, p. 3066), “professores e alunos são conceituados como projetos de vida inacabados e em constante evolução, em busca de si mesmos, engajados juntos no mesmo esforço em que sofrem, lutam e encontram prazer e satisfação juntos”.

As subjetividades indicam que o ser humano não se apresenta como ser passivo às influências externas, mas, de forma reflexiva são afetados por seus contextos:

[...] podemos definir subjetividade como a instanciação ou materialização sempre contínua do ser. Essa instanciação inatingível e sempre em andamento é um sujeito concreto e único (uma subjetividade), cuja especificidade resulta do fato de ser uma entidade senciente reflexiva, sempre em processo de vir a ser: um projeto de vida inacabado e interminável (GOBARA; RADFORD, 2020, p.63).

O ser está em constante transformação e produção a partir da contínua materialização das subjetividades desenvolvidas por meio da atividade reflexiva. As subjetividades estão relacionadas às atividades dialéticas interligadas ao processo de como e o quê os indivíduos aprendem.

Para cada processo de objetivação, há um processo de subjetivação, sendo que as salas de aulas não produzem somente conhecimento, mas também subjetividades. O sujeito está em processo de mudança constante, por meio da interação dele com o mundo, ele vai sendo constituído e atualizado pelos modos de vida culturais que o cercam. Nos processos de subjetivação o ser se mostra sempre em movimento e sempre diferente, pois, de acordo com Radford (2021, p.245), “a materialização do ser é o que se chama vir a ser”, e constituem as subjetividades que estão sempre em construção, envolvidas no processo de vir a ser, de um projeto de vida sem fim.

Radford (2021, p.259) deixa claro o entrelaçamento dos processos de objetivação e subjetivação, considerando que o ato de aprender é inevitavelmente saber e se tornar, pois os estudantes “ao se envolverem em um processo de objetivação – na tentativa de encontrar o saber cultural – [...] são levados a se posicionarem em relação ao saber, e este posicionamento é parte dos processos de subjetivação”. Portanto, na aprendizagem os processos de objetivação e subjetivação ocorrem ao mesmo tempo, sendo o primeiro a materialização do saber como um processo infinito, porque sempre podemos aprender mais e o segundo, a transformação do ser a partir de seu encontro com o objeto cultural.

Conforme vimos, para a TO, “o conhecimento é o conteúdo conceitual concreto por meio do qual o saber é corporificado, ou materializado, ou atualizado. Entretanto, seu conteúdo

conceitual e concreto aparece e só pode aparecer por meio da atividade humana” (RADFORD, 2021, p. 78). Na sequência, passamos a discutir o significado de atividade e labor conjunto, e a sua importância para a ocorrência da aprendizagem escolar.

1.1.5 Atividade e Labor Conjunto

Ao longo de seus estudos, Radford continuamente discute os conceitos fundamentais de sua teoria destacando a forma com que a atividade materializa o saber e o traz à vida, por meio de exemplos, entre os quais apresentamos dois em contextos diferentes: a atividade de tocar violino dá vida as notas musicais e a atividade de resolver problemas algébricos ou científicos na sala de aula que dá vida ao saber algébrico ou científico (RADFORD, 2021). Sendo assim,

A atividade é uma entidade em relação dialética com o saber e o conhecimento. Realmente, a atividade é algo que se desdobra no tempo e no espaço, que move o saber e, enquanto o move, o materializa e o converte em conhecimento. Ao mesmo tempo, no desdobramento da atividade, a mesma materialização afeta a atividade. Existe uma estreita relação dialética entre a atividade e o que está surgindo. [...] A atividade demarca a maneira pela qual o saber se manifesta em conhecimento. Em termos ainda mais simples, a forma como chegamos a conhecer algo (por exemplo, como resolver equações) é consubstancial às especificidades da atividade em que o saber se revela de forma sensível a consciência humana (RADFORD, 2021, p 53).

Na TO, considera-se que a atividade humana está relacionada à forma em que os indivíduos expressam o que são pelo que produzem e pela forma que produzem coletivamente. Nas atividades de sala de aula do ensino tradicional, em que a pedagogia é centrada no professor e na transmissão de saberes ou nas pedagogias progressistas como a construtivista centrada no estudante, a atividade, conforme ela é proposta, pode ser alienante de acordo com a TO (RADFORD, 2016; BRIZUENA *et al*, 2022), visto que, nestes dois casos, os estudantes não têm espaço para se expressarem ou se envolverem agenticamente nas práticas escolares. Nestes casos, eles não estão conversando com o mundo, ou seja, eles estão alienados do mundo histórico-cultural, portanto, a atividade associada a essas abordagens é considerada como alienante. Para Radford (2016), o conhecimento é entendido como aquilo que é produzido por meio de uma atividade pela ação coletiva entre os estudantes e o professor em que eles se reconhecem como coprodutores.

A TO traz um conceito não alienante de atividade associada ao processo de aprendizagem, considerando que o professor não aparece como um possuidor de saberes que entrega ou transmite conhecimento ou estratégias aos estudantes. Na TO, ensino e aprendizagem não são consideradas duas atividades separadas (uma do professor e a outra do

aluno) e, sim, como uma única e mesma atividade, a mesma para estudantes e professores. Contrapondo-se às abordagens que reduzem a atividade a uma concepção funcional e técnica, a atividade na TO está fundamentada nas proposições de Marx e Leontiev, “é uma forma de vida, um tipo de energia gasta pelos indivíduos em sua busca por algo comum, uma energia que é sensível e sensual, material e ideacional, discursiva e gestual” (RADFORD, 2019, p.3066).

Radford (2019) destaca o conceito de atividade a partir de uma abordagem dialética e que difere completamente do entendimento geral associado a uma série de ações que o sujeito realiza em torno de seu objetivo, conforme ele esclarece:

Para os contextos educacionais, em que o objetivo é o processo de aprendizagem, (por exemplo, em uma sala de aula), o saber é mobilizado por meio de uma atividade histórico-cultural sensorial. Ou seja, trata-se de uma atividade prática e coletiva que desencadeia o movimento que possibilita o encontro com esses saberes que são transformados em conhecimentos, os quais são progressivamente revelados à consciência dos alunos. Para a TO, essa atividade tem um significado muito diferente das concepções que consideram a atividade como uma série de ações que um indivíduo faz para atingir o seu objetivo, ou até mesmo da noção mais usual de fazer algo. A atividade (*Tatigkeit* em alemão e – *deyatel'nost'* – em russo) refere-se a um sistema dinâmico onde os indivíduos interagem coletivamente com um forte sentido social, o que torna os produtos da atividade também coletivos” (RADFORD, 2021, p 54).

Para enfatizar a ideia de atividade como um sistema dinâmico produzido historicamente, a atividade em sala de aula, na TO, é chamada de labor conjunto. Nesse sentido, para a TO, a atividade de sala de aula é uma subcategoria da atividade (*Tatigkeit*). Radford (2018) propõe o labor conjunto entre estudantes e professores, que ao interagirem coletivamente, eles venham alcançar os seus objetivos relacionados à aprendizagem. Para a TO, labor conjunto é considerado a principal categoria ontológica da TO, pois é uma forma de possibilitar o processo de objetivação e subjetivação, sendo realizado no intuito de que ocorra a cooperação humana, ou seja, que os sujeitos na atividade exerçam ações coletivas que possibilitem a materialização dos saberes em conhecimento e a transformação do ser. Radford, em entrevista a Moretti (2018, p.254), afirma que “é através da atividade humana (por exemplo, a atividade dos alunos e professores em sala de aula) que o saber se converte e se transforma em algo inteligível, ou seja, suscetível de ser percebido ou sentido [...]”.

O labor conjunto é um conceito chave na TO, pois enfatiza o aprendizado como um processo coletivo e social. Os estudantes, assim, trabalham juntos, compartilhando saberes que os conduzem à resolução de problemas e à materialização desses saberes e, portanto, à produção de uma obra comum estabelecida pelo objetivo da atividade de ensino e aprendizagem - AEA. Os estudantes, sendo expostos às múltiplas estratégias e perspectivas, ocupam um espaço de interação, espaço agêntico, onde todos têm voz e são ouvidos, com uma maior aproximação e

movimentos para o encontro dos saberes (MORETTI, PANOSSIAN, RADFORD, 2018).
Vejam também,

Para a TO, é a atividade em sala de aula (labor conjunto) que faz a mediação da aprendizagem. Isto significa que entre o saber e o conhecimento está a atividade. Em outras palavras, o conhecimento é o resultado de uma mediação. Não existe coisa tal como o conhecimento não mediado: todo conhecimento é mediado por uma atividade. Entretanto, não devemos pensar que a atividade mediadora é algo dado, como uma ponte que une duas entidades já dadas (RADFORD, 2021, p.78).

Quanto ao professor, ele participa no labor conjunto, embora os papéis sejam diferentes, “ele também está em formação trabalhando ombro a ombro” (RADFORD, 2017, p.138) com os estudantes para que eles entrem em movimento e encontrem o saber (materializando-o e transformando-o em conhecimento). Assim, o professor também faz parte do movimento, aprende com eles, e, nesse sentido, ele não é um mediador como outras teorias o veem. A interação do professor é vista como uma colaboração, uma vez que professor e estudantes trabalham em conjunto, ombro a ombro na busca pela satisfação de uma necessidade de existência e no alcance do objetivo proposto pela AEA.

Fazer ou trabalhar juntos, na mesma direção, ombro a ombro, [] pressupõe que não há linha de demarcação entre professor e aluno. Embora o professor não esteja no mesmo nível que o aluno em termos de familiarização com os saberes matemáticos, os dois trabalham juntos para a revelação ou atualização do saber matemático (RADFORD, 2017, p.138).

O encontro com o saber, mediado pela atividade em sala de aula ou labor conjunto, faz com que o saber sensível e material se transforme em conhecimento. É pela materialização dos saberes sensíveis que ocorre também a transformação do ser e é pela subjetividade que o estudante vai tomando consciência progressivamente do saber na forma de conhecimento. Porém, para que o saber (potencial) possa ser percebido ou sentido pela consciência humana, ele precisa ser colocado em movimento, e para que esse movimento aconteça, os estudantes precisam agir e interagir a partir de uma AEA, conceito esse que será apresentado a seguir, bem como serão introduzidos e discutidos os elementos que constituem e organizam a AEA.

1.1.6 Atividade de Ensino e Aprendizagem³ (AEA)

De acordo com a TO, há dois “componentes” que caracterizam o processo de ensino-aprendizagem. O primeiro componente se refere à sua organização didática e ao planejamento

³ Nota do autor: Termo adotado pelo GT – Teoria da Objetivação da UFMS, sem o hífen.

da AEA (a escolha do objeto a ser encontrado - conteúdo conceitual, a escolha dos problemas e ações a serem discutidos e a forma de propor a organização dos problemas, os artefatos a serem usados, etc). O segundo componente tem a ver com a própria atividade em sala de aula ou labor conjunto. Nosso foco é estabelecer a importância e a compreensão da estrutura da AEA, que é planejada e implementada em sala de aula pelo professor. Na TO, a AEA busca promover e facilitar o encontro dos estudantes com os saberes histórico-cultural (RADFORD, 2021).

Segundo a TO, a AEA deverá ser planejada pelo professor, com base no seu projeto didático, a partir de uma estrutura identificada pelo objeto-objetivo-tarefa (RADFORD, 2015), que constitui os elementos principais do delineamento (*design*) da atividade em sala de aula. A TO considera que as atividades em geral e as atividades em sala de aula são caracterizadas por seu objeto. O objeto de uma atividade de sala de aula de matemática pode ser, por exemplo, a objetivação (isto é, o encontro) de formas algébricas de pensamento sobre equações lineares. Radford (2015, p 554) afirma que, “O objeto, que tem uma intenção didática, não é necessariamente claro para os alunos desde o início. O objeto da atividade será revelado aos alunos enquanto eles se envolvem na atividade em sala de aula”. Nessa perspectiva, o professor e os estudantes têm uma compreensão diferente desse objeto.

Para a TO, o labor conjunto se refere ao trabalho coletivo dos estudantes com o professor em busca de um objetivo comum, estabelecido por uma AEA. Sendo o objeto, o saber a ser materializado, por meio de um processo, a partir do estabelecimento do(s) objetivo(s) que será(ão) alcançado(s) pela realização da tarefa proposta. Para que a atividade de sala de aula aconteça em relação ao seu objeto, é pedagogicamente necessário introduzir alguns objetivos que, para serem atingidos, são previstas tarefas específicas, podendo aparecer como uma sequência de problemas ou questões propostas progressivamente de acordo com o aumento da dificuldade conceitual, no sentido de mobilizar os estudantes para o encontro com os saberes continuamente.

A AEA, preparada pelo professor, deve ser elaborada com a proposição de uma tarefa, que pode ser constituída por problemas, questões ou ações a serem desenvolvidas no trabalho conjunto com os estudantes. A tarefa é o que o professor elabora para que o processo de ensino-aprendizagem possa acontecer em sala de aula, ou seja, para possibilitar o encontro com o objeto cultural. E é no labor conjunto que os estudantes, ao resolverem a tarefa coletivamente, desencadeiam o movimento para materialização do saber (objeto cultural que se encontra potencialmente na cultura) em conhecimento, e que ao fazer parte da consciência dos estudantes, os transforma. Caso haja mais de um professor atuando nas salas de aula, eles

participam do desenho da AEA e desempenham um papel importante na seleção de problemas e nas escolhas dos meios (artefatos culturais) que vão auxiliar a realização da AEA. Assim, é importante que sejam discutidos pelos professores quais problemas propor, quando, como e o porquê incluí-los.

Vale ressaltar que, Radford (2015) recomenda algumas reflexões que auxiliam no planejamento da AEA, sugerindo alguns elementos necessários para elaborar os problemas que irão compor a tarefa, sendo eles:

- a) Levar em consideração o que os alunos já sabem;
- b) Ser interessante do ponto de vista dos alunos;
- c) Abrir um espaço de reflexão crítica, interação e discussões em pequenos grupos e discussões gerais;
- d) Tornar significativos os conceitos alvo em níveis conceituais profundos;
- e) Oferecer aos alunos a oportunidade de refletir de diferentes maneiras (não apenas por meio do conteúdo dominante);
- f) Ser organizados de tal forma que haja um fio conceitual orientado para as tarefas aumentarem as dificuldades (RADFORD, 2015, p. 554-555).

Em tal contexto, Radford (2015, p.556) descreve os pormenores da atividade em sala de aula do professor e dos estudantes. E afirma que a “atualização específica do saber é entendida como um processo emergente”, uma vez que a sala de aula é concebida como um sistema que evolui por meio dos momentos de interações influenciados pelos contextos socios-culturais dos participantes e que essa evolução não pode ser previamente determinada.

O primeiro momento desse sistema emergente é a apresentação da AEA pelo professor, em seguida, os estudantes são convidados a trabalhar em pequenos grupos e, portanto, as turmas geralmente são divididas em grupos de dois, três ou quatro estudantes. Em seguida, o professor visita os vários grupos ao mesmo tempo que observa as participações dos estudantes nas discussões, enquanto faz perguntas aos estudantes, dialoga, discute com eles, tira dúvidas, dentre outras ações, sempre com respeito às diferentes opiniões. Mas quando as dúvidas são comuns a vários grupos, ele reúne-os no grande grupo para discuti-las coletivamente.

Importante salientar que, no planejamento de uma AEA, há a intenção pedagógica do professor no sentido de propor a tarefa com possíveis desencadeamentos para provocar o movimento para o encontro do saber (objeto cultural), e ele a planeja de forma a determinar e estabelecer, a priori, como ocorrerá a interação em sala de aula. Mas, quando a AEA passa a ser trabalhada na forma de labor conjunto, o processo para o encontro com o saber perde todo o determinismo proposto no planejamento do professor, pois a realização da tarefa vai depender de como os estudantes e os professores se envolvem na atividade de sala de aula, de como eles respondem uns aos outros e, principalmente, pelo fato de cada estudante fazer parte de contextos

culturais diferentes, e sendo assim, as subjetividades vão trazer contribuições que estão além das possibilidades planejadas pelo professor.

Em um determinado momento, o professor poderá convidar a classe para uma discussão geral na qual os grupos podem apresentar suas ideias e outros grupos podem desafiá-los, com sugestões de outras ideias ou propor melhoramentos nas produções dos demais grupos. Em seguida, a ação pode terminar no grande grupo ou continuar com discussões adicionais em pequenos grupos.

Para a organização e as formas de gerir internamente as discussões nos grupos, a TO se baseia em uma ética comunitária que fomenta modos de colaboração e interação humana com o propósito de promover a postura crítica, a solidariedade, a responsabilidade e o cuidado com o outro. O mais importante é que o trabalho, na realização da tarefa, realmente aconteça de forma conjunta e que cada estudante e o professor se preocupem com os demais colegas no sentido de cuidarem um dos outros e se coloquem no lugar do outro, sendo esse o princípio da alteridade, motivados pelo espírito de equipe, ou seja, trabalhando sempre juntos.

A aprendizagem ocorre por meio dessas formas coletivas de produção e mobilização do saber, mediada pelo labor conjunto, baseado nos modos de colaboração e interação humana e regido por uma ética comunitária que estabelece os princípios da solidariedade, do compromisso e da responsabilidade com o outro (RADFORD, 2021). Com relação a dimensão ética, Radford enfatiza:

Há sempre dois eixos que organizam toda atividade de ensino-aprendizagem: o eixo das formas de produção de saberes, e o das formas de colaboração humana. Na TO, as formas de produção de saberes são impulsionadas por esforços coletivos baseados na história e na cultura. As formas de colaboração humana são apoiadas por uma ética comunitária em sintonia com o projeto educativo geral freiriano []. Esta ética comunitária serve para moldar o labor conjunto de professores e estudantes em sala de aula (RADFORD, 2021b, p. 53).

Com vimos, para a TO, a aprendizagem é um processo vinculado à atividade em sala de aula (labor conjunto) sendo ela um sistema em movimento que leva os estudantes ao encontro com o saber, ou seja, com seu objeto cultural.

A atividade norteia toda a organização didática dos encontros realizados com os alunos. Ela possibilita ações interligadas na cultura e de cultura, por meio das quais os indivíduos constituem sua própria existência. Existe então uma estreita relação dialética, que por meio da atividade, sempre mediadora, permite a transformação mútua de sujeito e cultura. As tarefas propostas na atividade são realizadas por meio do uso de artefatos culturais (GOBARA, SILVA, PLAÇA, 2019, p.53).

De acordo com a TO, para a realização de uma tarefa, os estudantes e o professor fazem uso de artefatos culturais, os quais se constituem em meios auxiliares que possibilitam a

interação e a resolução dos problemas ou questionamentos propostos na tarefa. Também durante as interações, os estudantes e o professor utilizam diferentes meios semióticos, ou seja, signos para se manifestarem de forma verbal e não verbal, os quais são fundamentais para analisar os processos de objetivação e subjetivação. E para compreendermos melhor como os artefatos culturais e os signos são considerados na TO, o próximo item traz uma breve discussão sobre esses meios semióticos.

1.1.7 Signos e Artefatos Culturais

Os signos e artefatos se referem às formas de representação linguísticas que, nos ambientes educacionais, são importantes para facilitar a aprendizagem dos estudantes, sendo portadores de significados produzidos pela atividade humana (RADFORD, 2021). Tais signos e artefatos ultrapassam a linguagem falada e escrita, abrangendo símbolos, diagramas, gráficos, fórmulas científicas e outras simbologias que constituem os meios semióticos de comunicação. Para a TO,

A mediação semiótica do pensamento acontece com os artefatos culturais (objetos, instrumentos, sistemas de signos etc.), o corpo (a percepção, os gestos, movimentos etc.), a linguagem, os signos e outros. Apenas nesse movimento é possível compreender o saber e o conhecer no processo de objetivação, bem como o ser e a subjetividade no processo de subjetivação (RADFORD, 2020, p.184).

Entretanto, na TO, os artefatos não são mediadores, eles fazem parte da atividade como meios que contribuem e auxiliam a aprendizagem. Eles são muito importantes, pois integram a cultura material e permite que o saber sensível, sócio e historicamente constituído possa ser notado, visualizado e encontrado. Para a TO, os artefatos e a linguagem (verbal e não verbal) são fundamentais na atividade em sala de aula. Segundo Radford (2021, p.52) “os signos e artefatos não aparecem como mediadores da atividade, como é o caso de outras abordagens socioculturais: são considerados como parte integrante do pensamento e atividade humana”.

Na TO, para compreender os processos de aprendizagem é necessário observar os estudantes por meio de suas manifestações semióticas, visto que, os meios semióticos são meios para comunicar significados pelo uso de signos, tais como a linguagem falada e escrita, gestos, diagramas, símbolos, modelos, gráficos, entre outros (SILVA; ALMEIDA, 2021).

Morey (2020) afirma que os signos são partes integrantes do processo de constituição do saber, ou seja, são ingredientes substanciais do labor conjunto. Para que o saber se materialize, são usados signos falados, escritos, gestuais, rítmicos, artefatuais e outros. O papel

auxiliar dos signos na TO é de comunicação e expressão, permitindo aos professores e estudantes externarem e atribuírem significados aos objetos do saber cultural. Assim, os signos participam de todo o processo de ensino e aprendizagem em diferentes aspectos: nas formas de pensar e agir que levam a produção do saber; no labor conjunto que possibilita o movimento para a materialização do saber em conhecimento; no esforço para objetivar as formas culturais de pensamento e ação e por fim, nos processos de objetivação e subjetivação, atribuindo à semiótica um papel relevante na TO.

Os saberes que os estudantes encontram e, portanto, passam a tomar consciência como resultado do processo de aprendizagem são mediados pelo labor conjunto na realização de uma AEA em que os artefatos culturais têm um papel relevante. De acordo com Gobara (2019, p. 50) “os artefatos como fazem parte do meio social, eles auxiliam na interação e atualização do saber e do ser, ou seja, nas suas materializações”. No planejamento da AEA, o professor pode utilizar os artefatos e signos como partes que irão constituir a atividade para que os objetivos propostos sejam atingidos, considerando que cada artefato tem uma certa funcionalidade potencial de utilização, assim “os artefatos estão impregnados de uma inteligência histórica, que possibilita certas ações e impedem outras” (PLAÇA; GOBARA; RADFORD, 2022, p. 601).

Destacamos que na TO, os artefatos não são mediadores, contudo, eles fazem parte da atividade, sendo assim, “quando os indivíduos estão participando de uma atividade, ou labor conjunto, os artefatos também participam, assim como os sujeitos, auxiliando-os na realização de tarefas” (PLAÇA; GOBARA; RADFORD, 2022, p. 601).

Para sintetizar a discussão sobre o referencial teórico, que subsidiou a realização da pesquisa desta tese, destaca-se que o centro de análise da TO está na atividade em sala de aula (labor conjunto), ou seja, no trabalho coletivo desenvolvido em sala de aula entre professor e estudante.

Passamos agora para a apresentação dos fundamentos da EPT e a proposta do currículo integrado, necessária para contextualizar o ambiente educacional na qual a pesquisa foi realizada.

1.2 INTEGRAÇÃO CURRICULAR NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Considerando a necessidade de compreender o cenário da aplicação desta pesquisa, portanto, a história e a proposta da EPT nos institutos federais, as nuances do currículo integrado e os desafios da Integração Curricular na EPT, destacaremos, nesta seção, alguns elementos que

nortearam a prática do nosso trabalho. Esta parte está diretamente relacionada ao contexto e *locus* da pesquisa, o IFMS, que no seu PDI (BRASIL/PDI, 2018) contempla orientações que incentivam o desenvolvimento de pesquisas e projetos colaborativos voltados para a integração dos conteúdos das disciplinas curriculares. Para situar o contexto do IFMS, iniciaremos pela apresentação da proposta da EPT dos IFs.

1.2.1 Educação profissional e tecnológica nos Institutos Federais

O ensino técnico no Brasil foi consolidado a partir da construção do Conselho de Instrução, criado no ano de 1906, para fomentar a educação pelo manuseio de instrumentos de trabalho com o objetivo de qualificar operários e mestres para as indústrias. Naquele mesmo ano, foram criadas três escolas de ofício e uma escola agrícola no estado do Rio de Janeiro. No governo de Nilo Peçanha, o Decreto nº 7.566/1909 consolidou a construção de dezenove escolas no contexto da Rede de Escolas de Artífices para o desenvolvimento industrial do país.

Nesse mesmo decreto, justifica-se a criação das escolas profissionalizantes para auxiliar às classes proletárias a vencer os desafios crescentes que impunham dificuldades para a sua subsistência. O dispositivo geral do documento revela que era necessário ofertar o mínimo de preparo intelectual e aquisição dos hábitos de trabalho para que os “desfavorecidos de fortuna” se mantivessem afastados da ociosidade que leva a ignorância, ao vício e ao crime (BRASIL, 1909).

As justificativas desse decreto para a proposição da educação tecnológica a serem destinadas às classes proletárias, aos filhos dos desfavorecidos de fortuna, apresentava tanto um certo preconceito das elites com relação a essa modalidade de ensino, quanto a desvalorização do trabalho manual. A discriminação se estendia aos profissionais que eram formados na EPT, vista como assistencialista, uma vez que eles, teoricamente, eram originários da parcela da população, em geral urbana, que passavam necessidades financeiras e lutavam para prover os meios de subsistência (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2006).

No fim do período imperial havia 636 fábricas e 54 mil trabalhadores, dessa forma, era necessário formar mão de obra para a expansão da indústria como fomento da economia nacional (FONSECA, 2010). As escolas técnicas foram compreendidas como parte de um projeto de responsabilidade econômica e social para atender a população crescente das cidades, que vivenciavam as desigualdades e a pobreza (BRASIL, 1909).

No encerramento do governo Nilo Peçanha, havia 1.248 alunos matriculados nas escolas técnicas espalhadas pelo país. Já no governo de Marechal Hermes da Fonseca, no ano de 1911,

foram dadas novas regulamentações para o ensino técnico por meio do Decreto nº 9.070/1911, que regulamentou as escolas profissionalizantes em todos os estados do Brasil e deixou a educação técnica ao encargo do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio (BRASIL, 1911).

Após a Primeira Guerra Mundial, com a intensificação da indústria, foi criado no ano de 1918, o Decreto Lei nº 3.554/1918, que expandiu o ensino técnico para o período noturno. Já em 1920, o ministro Idelfonso Simões Lopes nomeou uma comissão de especialistas para avaliar a situação das escolas profissionais e propor soluções que otimizassem o ensino, afastando-as ainda mais da educação básica (FONSECA, 2010).

A Constituição Federativa de 1937 mencionou especificamente o ensino profissional ao afirmar que as escolas profissionais eram destinadas às classes menos favorecidas para contemplar os filhos dos operários e associados da indústria e dos sindicatos econômicos (BRASIL, 1937). Com a Reforma Capanema de 1942, pelo Decreto nº 4.244/1942, o ensino médio foi remodelado pelos cursos médios de 2º ciclo que preparavam para o ensino superior ou pelos cursos normal, agrotécnico, industrial técnico e comercial técnico que não preparavam para o ensino superior (BRASIL, 1942).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), do ano de 1961, estabeleceu a equivalência entre o ensino técnico e o ensino médio. Com o desenvolvimento industrial nacional sendo pautado nas premissas do capital internacional, a qualificação do trabalhador deveria, assim, estar de acordo com os interesses internacionais.

A Lei nº 5.692/1971, tornou a profissionalização compulsória para o nível médio, entretanto, tal premissa não respondia aos anseios da classe média e sua ascensão, sendo a Lei nº 7.044/1982 responsável pela extinção da profissionalização compulsória. O Estado sofria uma certa pressão para flexibilizar a obrigatoriedade para as escolas técnicas, em especial, da rede federal:

[...] a inflexão da política educacional de profissionalização universal e compulsória no ensino médio para uma distensão consistiu na substituição das habilitações profissionais pelas habilitações básicas e pelo entendimento da educação geral como preparação para a formação profissional. Esta inflexão decorreu da tentativa de eliminar tensões geradas pela própria política educacional, mas de modo tal que ela mesma não fosse posta em questão (RAMOS, 2014, p. 33).

Ainda sendo conferida pela dualidade de interesses na formação dos estudantes, entre a formação para a rápida inserção no mercado de trabalho e a preparação para o ensino superior, a educação técnica passou a ser questionada a partir da afirmação da Constituição Federal (CF) de 1988 e seus princípios da democracia, que afirmou, para os jovens, a formação para o

trabalho e para a cidadania. A década de 1990, segundo Ramos (2014), foi o desabrochar das reivindicações da educação nacional na construção de condições favoráveis de educação que contemplasse de forma compromissada a classe trabalhadora brasileira:

Se o saber tem uma autonomia relativa face ao processo de trabalho do qual se origina, o papel do ensino médio deveria ser o de recuperar a relação entre conhecimento e a prática do trabalho. Isto significaria explicitar como a ciência se converte em potência material no processo de produção. Assim, seu horizonte deveria ser o de propiciar aos alunos o domínio dos fundamentos das técnicas diversificadas utilizadas na produção, e não o mero adestramento em técnicas produtivas. Não se deveria, então, propor que o ensino médio formasse técnicos especializados, mas sim politécnicos (RAMOS, 2014, p.38).

Ainda na década de 1990, a EPT estava alinhada aos objetivos da qualificação ocupacional voltada para a educação prática do currículo da etapa fundamental e formação técnica no nível médio destinada as escolas que tinham cursos profissionalizantes (FRIGOTTO; CIAVATTA, 2006).

Com a LDB nº 9.394, de 1996, houve a separação das modalidades educacionais entre ensino médio e ensino técnico (RAMOS, 2014). A EPT, tratada nessa LDB, passou a ter o seu foco nas ciências e tecnologias, nas dimensões do trabalho em todos os seus níveis, favorecendo o desenvolvimento da sociedade em seus processos produtivos e gerando oportunidade de emprego, conforme o artigo:

Art. 39. A educação profissional e tecnológica, no cumprimento dos objetivos da educação nacional, integra-se aos diferentes níveis e modalidades de educação e às dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia.

§ 1º Os cursos de educação profissional e tecnológica poderão ser organizados por eixos tecnológicos, possibilitando a construção de diferentes itinerários formativos, observadas as normas do respectivo sistema e nível de ensino.

§ 2º A educação profissional e tecnológica abrangerá os seguintes cursos:

I – da formação inicial e continuada ou qualificação profissional;

II – da educação profissional técnica de nível médio;

III – de educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação (BRASIL, 1996, art.39).

Entretanto, o Decreto nº 2.208/1997 atuou pela afirmação da EPT como treinamento e adaptação do trabalhador (BRIZUENA; FIGUEIRA, 2020). Tal concepção somente foi modificada no ano de 2004, com o Decreto nº 5.154, que sugeriu a integração entre a formação técnica e propedêutica. Nessa perspectiva, a educação suprimiria a dualidade entre a formação para o ensino superior e a formação para a rápida inserção no mercado de trabalho, com atuação nas dimensões da Ciência, do Trabalho, da Cultura e da Tecnologia, contemplando ampla dimensão da formação discente.

No ano de 2005, o governo federal revogou a proibição da ampliação da rede técnica e profissional que havia sido afirmada no ano de 1994 para ampliar a rede de atendimento à modalidade técnica e profissional, que contemplasse uma parcela maior da população ao mesmo tempo que fomentasse o desenvolvimento da economia regional.

A primeira fase para a expansão dos IFs ocorreu com a Lei nº 11.195/2005, pela ampliação da oferta dos cursos profissionalizantes e, no ano de 2007, houve o início da segunda fase de expansão, sendo realizada a construção de mais 150 unidades nas diversas regiões do Brasil.

Com a Lei nº 11.892/2008, foram criados os IFs ligados à EPT. Essas instituições são pluricurriculares e *multicampi*, especializadas na oferta de EPT em todos os seus níveis e formas de articulação com os demais níveis e modalidades da Educação Nacional e ofertam diferentes tipos de cursos de EPT com foco no ensino médio integrado. Tais Institutos tem por missão ofertar a educação técnica de nível médio até a pós-graduação, conforme o objetivo expresso no inciso I do artigo 7º dessa lei: “I - ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos” (BRASIL, 2008, p. 4) e no artigo 8º garante o mínimo de 50% (cinquenta por cento) das vagas aos cursos técnicos, preferencialmente integrados ao ensino médio, firmando compromisso com a educação básica e com o Ensino Médio integrado, bem como a oferta de cursos de graduação (licenciaturas e bacharelados) e de pós-graduações.

A Rede Federal, com essa lei, em sua terceira fase de expansão, em 2011 estabeleceu um projeto de criação de 208 novas unidades até 2014, com o propósito de superação das desigualdades regionais e na viabilização das condições para acesso a cursos de formação profissional e tecnológica como ferramenta para melhoria de vida da população. Com a base estabelecida até 2022, a rede é constituída por mais de 661 unidades ou *campi*, sendo estas vinculadas a 38 Institutos Federais, 02 CEFETs, 22 escolas técnicas vinculadas às Universidades Federais e ao Colégio Pedro II.

Ramos (2008, p.3) afirma que o ensino médio integrado nasce da proposta formativa integral, “com base na integração de todas as dimensões da vida no processo formativo”, a indissociabilidade entre ensino básico e ensino profissionalizante e a integração dos conhecimentos gerais aos específicos, atingindo a dimensão política da formação humana.

Como contraponto ao ensino hegemônico do ensino médio, o ensino integrado tem como proposta a resistência contra a educação que exclui pela culpabilidade individual do fracasso e, também, luta contra as fragmentações do currículo, que não consideram as

características do mundo juvenil, ao mesmo passo que se comprometem com o desenvolvimento econômico, social e cultural do país (ARAÚJO; SILVA, 2017).

A concepção omnilateral, que objetiva o homem completo pelo trabalho produtivo e pela vida em sociedade, e da politecnia expressada no ensino médio técnico integrado, prioriza a formação humana, considerando não a adaptação pelo desenvolvimento de competências desejáveis à prática utilitária imediata, mas sim a atuação pelas contradições e compreensão da realidade para atuar em sua transformação. Na próxima seção, vamos abordar o currículo integrado na EPT.

1.2.2 Currículo integrado

A concepção de integração, assumida na proposta educacional dos IFs, considera que a formação para o ensino médio omnilateral deve levar a EPT com a educação básica de forma indissociável. O currículo integrado, objetivando a formação integral, é organizado a partir da realidade concreta para o processo de formação de conceitos no ensino-aprendizagem (BRASIL, 2007).

Lima, Tavares e Fernando-Sobrinho (2020) afirmam que, no currículo integrado, os saberes não são hierarquizados, uma vez que auxiliam na promoção da emancipação do estudante por meio do rompimento do ensino fragmentado ao unir teoria e prática, o pensar e o fazer, além da interdisciplinaridade entre as ciências. Não se trata da justaposição de disciplinas e de competências profissionais, mas sim da compreensão da realidade concreta a partir da formação de habilidades críticas, valores democráticos e solidários.

O currículo integrado difere completamente da proposta curricular sugerida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de 2018, que pode ser considerada fruto de concepções internacionais bancárias de ensino, gerando fragmentações no conhecimento e atuando pelo imediatismo na rápida qualificação e inserção precária no mercado de trabalho (CIAVATTA, 2012). Nesse sentido, a autora elucida que o currículo integrado refuta as propostas curriculares oriundas de concepções educacionais fundamentadas e adaptadas nos modelos educacionais neoliberais em que consideram o ensino como verdades prontas e irrefutáveis. Ela defende que o conhecimento é um processo construído e compartilhado historicamente pela humanidade, fato que amplia a necessidade de discussão, crítica e debate.

O currículo integrado rompe com a noção de conhecimento como algo imutável, uma vez que oferta uma abordagem educacional dinâmica e reflexiva. Por meio da integração curricular há a ênfase na interconexão dos saberes, e no reconhecimento de sua constante

evolução, as quais geram a percepção da complexidade e interdisciplinaridade dos saberes cotidianos. Pelo currículo integrado, o modelo tradicional é superado, pois, os saberes não são mais apresentados como fatos ou informações que devem ser recebidos e memorizados.

O currículo integrado tem por finalidade constituir, de forma conjunta, as ações das disciplinas no ambiente escolar. O seu estabelecimento é uma oportunidade valiosa para que, de fato, se alcance uma educação integral, pois torna possível explorar todo o potencial da prática educativa em todas as suas dimensões, concorre na superação da visão utilitarista do ensino e fomenta o desenvolvimento das capacidades de pensar, sentir e agir dos estudantes (FERREIRA, 2021, p.414).

A interconexão de disciplinas permite a visualização de como os conhecimentos se integram, sendo uma importante aplicação na resolução de problemas, ao interagir duas ou mais disciplinas conjuntamente. Diferentes dimensões podem ser relacionadas em benefício da integração curricular no ensino profissional, como o maior preparo para o ingresso no mundo do trabalho. A partir da vinculação da teoria com a prática, o estudante se torna preparado para enfrentar desafios com a aplicação de conceitos em situações reais. No mercado, cada vez mais competitivo, dinâmico e flexível, compreender conceitos em uma perspectiva interdisciplinar gera um diferencial na formação do estudante. Os estudantes desenvolvem competências para trabalhar em ambientes multifacetados e colaborativos (BRITTES; LIMA, 2021).

Ainda, o currículo integrado tem como proposta a interdisciplinaridade, no sentido de atuar por abordagens e métodos que despertem maior engajamento e interesse dos estudantes, aperfeiçoando seu aprendizado, ao perceberem o significado e aplicabilidade do que estão aprendendo. O foco do currículo integrado não se faz apenas no desenvolvimento de habilidades técnicas relacionadas ao mundo do trabalho, mas, também, promove valores, ética e reflexão crítica, auxiliando na formação integral do estudante (BRITTES; LIMA, 2021).

Considerando-se que o pressuposto básico na organização curricular dos IFs é a integração curricular, sua base pode ser resumida na citação de Ciavata (2012), ao questionar e discutir o significado da ação de integrar:

O que é integrar? É tornar íntegro, tornar inteiro, o quê? A palavra toma o sentido moral em alguns usos correntes. Mas não é disto que se trata aqui. Remetemos o termo ao seu sentido de completude, de compreensão das partes no seu todo ou da unidade no diverso, de tratar a educação como uma totalidade social, isto é, nas múltiplas mediações históricas que concretizam os processos educativos. No caso da formação integrada ou do ensino médio integrado ao ensino técnico, queremos que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos onde se dá a preparação para o trabalho [...]. (CIAVATTA, 2012, p. 84).

Ciavata (2012) define, ainda, o conceito de integrar o currículo na educação como completude das partes que torna possível a compreensão do todo. Para tanto, é necessário valorizar a educação em suas múltiplas construções históricas, como um processo social, e que, para ser coerente, em particular no caso do ensino médio integrado, é fundamental considerar a indissociabilidade da grade curricular geral com a da EPT, tópico que será apresentado a seguir, sobre a importância de se colocar em prática essa integração curricular.

1.2.3 Importância da integração curricular na EPT

O ensino médio integrado é sustentado pela proposta omnilateral presente no currículo integrado (RAMOS; FRIGOTTO; CIAVATTA, 2012), entendido na teoria marxista como o desenvolvimento total das potencialidades do homem na sua formação integral em todas as dimensões humanísticas, oposta a proposta unilateral, aplicada a apenas uma dimensão, como por exemplo, a formação somente técnica. Associado a omnilateralidade, está presente o ensino baseado na politecnia, que se direciona para a superação da separação entre o trabalho intelecto e manual, bem como, entre a EPT e a educação geral:

[...] o consenso a ser construído é a luta prioritária pelo ensino médio universal, na perspectiva da escola unitária, omnilateral, tecnológica ou politécnica como direito social e subjetivo. Um ensino que não separa e sim integra, numa totalidade concreta, as dimensões humanísticas, técnicas, culturais e políticas e que também não estabelece dicotomia entre os conhecimentos gerais e específicos. É isto, na realidade, que as forças sociais interessadas num projeto social nacional popular defenderam na Constituinte e na LDB. Por isso, o ensino médio constitui-se na última etapa da educação básica (FRIGOTTO, 2018, p. 57).

O currículo integrado defende a permanência da oferta obrigatória das disciplinas Sociologia, História, Filosofia, Artes, Língua Portuguesa, Matemática, Física, Química, Geografia, Português e Língua Estrangeira e se contrapõe à fragmentação, como na Reforma do Ensino Médio promovida pela Lei nº 13.415/2017.

De acordo com Lima, Tavares e Sobrinho (2020), que discorrem sobre o currículo integrado para os IFs, a opção por esse currículo contribui para a ampliação dos horizontes cognitivos a partir do reconhecimento das diversas realidades sociais e culturais, de forma que os conhecimentos culturais e científicos historicamente constituídos chegam ao estudante para que ele possa desenvolver a experimentação e a transformação pela prática criadora.

O currículo integrado valoriza, também, os meios semióticos (como linguagem, símbolos, gráficos) e a interação social como ferramentas para a aprendizagem. Um currículo integrado busca romper com a segmentação tradicional do conhecimento em disciplinas

isoladas, promovendo uma abordagem mais holística e interdisciplinar, ao mesmo tempo que cria conexões entre diferentes áreas de conhecimento, mostrando aos estudantes como os conceitos se aplicam de forma transversal e relevante no mundo real.

A proposta do currículo integrado é fundamentada na formação crítica, além de provocar a reflexão sobre a realidade social. Compreende-se, assim, que a TO tem potencial para subsidiar as propostas educacionais como fundamentação teórica para a integração curricular. Na sequência, apresentamos três exemplos de integração curricular entre Química (da parte propedêutica) e Informática (da parte técnica), levantados na literatura, que apresentaram resultados favoráveis nas suas respectivas implementações.

1.2.4 Integração entre Química e Informática

Sendo a integração curricular um dos propósitos fundamentais da educação nos IFs, as disciplinas devem estar relacionadas para que elas possam romper com o ensino fragmentado como são propostos nos currículos tradicionais de ensino em que as disciplinas básicas não conversam com as disciplinas de formação técnica. As propostas de integração discutidas foram escolhidas em função da área de atuação do professor pesquisador e da área técnica envolvida na investigação que constitui esta tese.

Em uma proposta de intervenção, a partir de um projeto intitulado “Olimpíadas do Conhecimento”, Cruz *et al* (2015) acompanharam a elaboração e efetivação de diversos projetos integradores, entre os quais, destacamos aqueles que integraram os conhecimentos da química com a informática, desenvolvidos pela construção de salas temáticas que exibiram projetos para o público externo. Todos os projetos foram criados a partir de recursos tecnológicos, o que auxiliou para que fossem desenvolvidas habilidades com o uso das ferramentas digitais. Os estudantes demonstraram criatividade, partindo de seus conhecimentos prévios sobre as temáticas da química e informática, somados aos conhecimentos específicos adquiridos no curso para a construção de projetos interdisciplinares. Cada turma participante do projeto trabalhou por unidades temáticas variadas, como arte e cultura homoafetiva e Literatura, arte e cultura de massa (CRUZ *et al*, 2015). Eles afirmam que os projetos integradores são promotores de interdisciplinaridade por meio do inter-relacionamento na articulação dos saberes, colaborando para o desenvolvimento da autonomia intelectual do estudante.

Faria, Cardoso e Godoy (2019) propuseram a integração dos conhecimentos da Tabela Periódica relacionados à descrição dos componentes de computadores, suas características e

funções, e notaram a grande motivação dos estudantes e docentes com a integração dos conhecimentos e o trabalho colaborativo entre as turmas. Nesse caso, o professor de Química deve levantar e trabalhar os conhecimentos sobre os processos químicos envolvidos na área de informática para atender a integração de tais disciplinas no contexto do ensino médio integrado.

A integração da química com a informática em contexto da integração curricular pode ocorrer também pela exploração de recursos da informática para o ensino de química, como evidenciado por Ramos *et al* (2015) que realizaram uma intervenção didática com 52 alunos do 1º ano do ensino médio integrado, ministrando aulas de química com uso de um laboratório virtual. Os laboratórios de química utilizados foram: Revisando a aula – LabVirt⁴ e A viagem de Kemi: Labirinto de separação⁵. A atividade foi realizada no laboratório de informática, local em que estavam disponibilizados 30 computadores, de forma que foram formadas algumas duplas entre os estudantes para que todos pudessem participar. Houve mediação docente para sanar dúvidas e ensinar recursos dos laboratórios virtuais.

Após a realização da atividade, os estudantes responderam a um questionário, em que 83% dos alunos afirmaram que a aula por laboratório virtual auxiliou na apreensão dos conceitos de mistura e separação e 90% afirmaram que a aplicação por laboratório virtual auxiliou de modo geral para a aprendizagem (RAMOS *et al*, 2015). Os resultados da intervenção realizada revelaram que, a integração de conhecimentos é favorável ao desenvolvimento de aprendizagens, sendo os docentes responsáveis pela inovação de espaços e recursos para tornar a aprendizagem integral e significativa. Na seção seguinte, destacamos alguns desafios para colocar em prática a integração curricular atualmente.

1.2.5 Desafios da integração curricular na atualidade

As orientações para a integração curricular, de acordo com Cruz *et al*, são, em geral, concebidas considerado-se como pressuposto fundamental a autonomia e emancipação do estudante. E nesse sentido, busca-se criar estratégias que possam fazer com que os estudantes sejam motivados a inovar e a atuar pela criticidade em busca de novos conhecimentos (CRUZ *et al*, 2015).

E as experiências educacionais devem ser pautadas na experiência transformadora, estimulando a curiosidade para desenvolver toda a potencialidade criativa do estudante

⁴ Para mais informação, visite a página institucional: <<http://www.labvirtq.fe.usp.br/indice.asp>>

⁵ Para mais informação, visite a página institucional: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/502899?mode=full>>

(FREIRE, 2011). Portanto, é necessário compreender as diversas realidades que estão inseridas no ambiente escolar para que seja possível partir de problemas reais para a construção de práticas que trabalhem os conteúdos disciplinares de forma interdisciplinar em articulação com a própria experiência de vida do educando.

Segundo Ramos, Frigotto e Ciavatta (2012), para que seja viável efetivar a integração curricular, é necessário um trabalho contínuo de construção de conhecimentos que se interligam durante todo o percurso formativo, superando o desafio da fragmentação curricular que se transforma em barreiras para o aprendizado e para a prática de unidades que interligam os saberes do núcleo comum com a parte profissionalizante. De acordo com a Constituição de 1988, a educação deve estar pautada no desenvolvimento integral, na qualificação para o mercado de trabalho e no pleno exercício da cidadania (CIAVATTA, 2012), logo, integrar pressupõe o compromisso com o desenvolvimento integral do aluno,

Pereira *et al* (2022) explicam que uma das dificuldades da integração curricular no ensino médio integrado é o planejamento, dada a grande quantidade de *campi* e reitoria, de forma que o docente por vezes passa a lecionar sem conhecer as concepções e o papel do IF no qual se insere. Considera-se, também, a falta de tempo, dada as muitas atribuições que sobrecarregam o trabalho docente, além da falta de formação para realizar planejamentos integrados.

Nesse sentido, os docentes necessitam inicialmente conhecer os objetivos do curso na proposta de integração e o seu papel junto aos seus colegas para que haja a efetivação do currículo integrado. Outro ponto de destaque, revelado na pesquisa de Pereira *et al* (2022) com docentes do IF, é o ensino por meio da prática baseada do modelo tradicional, em que há a fragmentação dos conteúdos da disciplina entre conhecimento geral e conteúdos profissionalizantes, muito comum no dia a dia destas instituições de ensino.

Ciavatta (2012) afirma que a formação integral proposta pelo ensino médio integrado deve preparar o estudante para a entrada na educação superior e lhe oferecer uma qualificação profissional, além de trabalhar com o desenvolvimento de atitudes e valores estimados para o exercício da cidadania. Para tanto, os docentes devem obter formação específica que lhes confira capacitação para a integração de conhecimentos para que nenhum dos aspectos dos objetivos da formação se sobressaia aos outros, proporcionando a integralidade da formação humana.

Pereira *et al* (2022) revelam que outro desafio a ser superado é o interesse dos estudantes no preparo para o vestibular e o desinteresse nos conteúdos técnicos: “A ambição deles é a base para poder ir para o vestibular. Isso já prejudica um pouco mais a integração porque eles não

veem a importância da formação técnica para a vida deles. Eles vêm aqui somente pelo Ensino Médio para fazerem faculdade” (PEREIRA *et al*, 2022, p. 6). Estima-se que nesse ponto, a própria integração dos conteúdos pode levar maior interesse sobre os conteúdos técnicos da formação profissional.

O currículo integrado é uma proposta de educação emancipatória que vem amadurecendo na educação brasileira ao longo das décadas, porém para que não seja reproduzida a desintegração, como nos currículos que vêm sendo condicionados, é necessário maior preparo dos profissionais da educação, por meio da formação continuada e trabalho coletivo para promover o intercâmbio dos diversos saberes. Sendo o currículo integrado atrelado a um conceito amplo de atuação democrática, estima-se o fomento de políticas públicas para a ampliação do acesso e permanência dos estudantes, impactando na redução das desigualdades sociais por meio da construção do conhecimento e desenvolvimento totalitário (integral) que desperte a autonomia do estudante para a sua aprendizagem (CÔRREA; GANDIN, 2019).

Os desafios para implementar a proposta de um currículo integrado ainda são muitos, e motivados por esse desafio, desenvolvemos um projeto de pesquisa que leva em consideração os princípios básicos estabelecidos na proposta de integração curricular do IFs, no que se refere à formação de sujeitos críticos e éticos, mas difere nos processos pelos quais esses sujeitos são formados. E foi nesse sentido que apresentamos, nessa seção, os fundamentos da TO, a concepção de integração curricular na EPT e uma breve discussão sobre os princípios da EPT para fundamentar e identificar a proposta de tese em questão. Acreditamos ser possível elaborar e implementar uma proposta de integração de saberes/conhecimentos do núcleo comum com os específicos, no caso desta pesquisa, da área de Química com a Informática, que contemple a formação básica e a profissional de maneira que os estudantes se tornem capazes de compreender a realidade e transformá-la, ao mesmo tempo que se preparam para a vida.

A TO, portanto, pode ser considerada como uma proposta teórico-metodológica inovadora, não somente como um aporte para ressignificar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, mas também para as demais unidades curriculares e para a integração dessas unidades. A partir da compreensão e entendimento bem diferenciado, em comparação as outras teorias socioculturais, no tocante ao papel do estudante, do professor, do saber, do conhecimento e da aprendizagem e, particularmente na relação entre esses elementos, ao enfatizar a aprendizagem coletiva baseada nos princípios da ética comunitária, a TO busca o desenvolvimento de sujeitos éticos, críticos e reflexivos.

A proposta de formação da TO representa uma inovação na educação como um todo, no sentido de romper com as perspectivas individualistas, que privilegiam somente a dimensão do saber. Para a TO, a formação do sujeito deve não somente contemplar a materialização do saber mas também a transformação do ser. Para isso, surge um desafio para a educação em geral e para o ensino de disciplinas (matemática, ciências, geografia, história, informática, etc), em particular para a sala de aula, com a superação de concepções individualistas, na busca por uma perspectiva para a formação integral dos indivíduos de forma crítica e dentro da ética comunitária, com solidariedade, responsabilidade e cuidado. Assim, temos um vasto campo de pesquisa para investigar as contribuições da TO para transformar as práticas de sala de aula e proporcionar a integração curricular.

Para concluirmos a parte teórica, faremos uma breve discussão sobre o entrelaçamento entre o referencial teórico, TO, o ensino de Química e a integração curricular da EPT com base nas ideias do Materialismo Histórico-Dialético (MHD). A perspectiva é apropriada ao considerarmos que MHD se apresenta como um pano de fundo nas relações que fundamentam a aprendizagem coletiva concebida pela TO, nos processos de objetivação e subjetivação dos saberes científicos, nesse caso, os saberes de química e a formação para o trabalho da EPT, que serão apresentadas a seguir.

A primeira relação do MHD com o ensino de Química remonta à origem grega dos estudos sobre o átomo, na medida em que a relação entre o trabalho e a química está vinculada aos processos de produção, observados nas necessidades históricas de transformação da natureza (BERNARDO, 2023). Com relação ao ensino de química, essa perspectiva pode proporcionar o aprofundamento da compreensão de termos científicos e sociais, considerando uma maior contextualização e seu desenvolvimento ao longo da história. Então, os estudantes compreendem as evoluções dos conceitos da disciplina a partir das necessidades sociais, tecnológicas e econômicas de cada período. Há o reconhecimento da Química, principalmente por quem adota a pedagogia histórico crítica (SAVIANI, 1991), como uma construção social, com ênfase na sua influência por contextos sociais, econômicos e políticos, ao passo que auxilia na percepção da ciência como um processo dinâmico, em permanente construção e não como um produto pronto. MENDES⁶ (2018) faz um estudo que apresenta as contribuições da epistemologia materialista histórico-dialética para o ensino de química, na qual destacamos uma das conclusões:

⁶ <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/28046/1/Tese%20Maricleide.pdf>

Acreditamos que a epistemologia materialista histórica dialética pode contribuir com um melhor ensino da química, uma vez que nessa perspectiva, a referida disciplina passa a ser compreendida como parte da totalidade da vida do estudante gerando, assim um maior interesse pelo conteúdo abordado (MENDES, 2018, p.96).

Nesse sentido, a escolha pelo tema agrotóxicos se apresenta como uma possibilidade de ensinar e aprender os saberes de química para a formação de sujeito críticos e éticos a partir da dimensão da transformação do ser e, portanto, da vida do estudante e de sua realidade.

A segunda relação é quando consideramos as características históricas do MHD com os aspectos culturais próprios do trabalho, presentes na EPT e, no nosso caso, no técnico integrado em informática. Conforme Ramos, Frigotto e Ciavatta (2012, p.58) colaboram ao afirmar que o trabalho “não se reduz a atividade laborativa ou emprego, mas a produção de todas as dimensões da vida humana”. Esses autores também corroboram que EPT tem como paradigma o MHD numa perspectiva de emancipação humana da sociedade, para a constituição de uma educação mais justa, igualitária e para todos, tendo a clareza que a educação e o trabalho são categorias estruturantes da sociedade. E que, também o EMI é fundamentado na concepção de formação humana integral, omnilateral ou politécnica, tendo como eixo estruturante o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, e que convergem com a nossa proposta de integrar as disciplinas do núcleo comum com as disciplinas de formação para o trabalho específico.

A terceira relação é que a TO se baseia no materialismo dialético e em sua ideia de que conhecimento não é algo que os indivíduos possuem, adquiram ou construam por meio de ações, ou seja, não é uma entidade psicológica ou mental. Assim, “a ideia materialista dialética do conhecimento repousa na distinção entre o *potencial*, algo que pode acontecer, ou seja, possibilidade e o *real*, está acontecendo (RADFORD, 2015, p.550)” e que o conhecimento é resultado de um encontro do saber cultural que é pura potencialidade, ao passo que os seres humanos se envolvem ativamente no mundo, eles produzem para satisfazer suas necessidades em um processo social, que é ao mesmo tempo, a inscrição deles no mundo social e a produção de sua própria existência. Já como enfatizamos anteriormente, esse processo tem um nome específico no MHD, atividade sensível, material, social, cultural e histórica. Podemos observar a dialética como componente das relações humanas e que foram observadas nos grupos analisados, e o quanto isso reforça os pressupostos da TO, sua ética comunitária e sua metodologia realizada no labor conjunto na transformação de um mundo melhor, solidário e colaborativo.

Essas breves considerações, nos permitem observar o entrelaçamento por meio MHD com os aspectos que fundamentaram nosso referencial teórico, o ensino de Química e a EPT. No próximo capítulo, apresentamos o estado do conhecimento sobre as pesquisas que trataram

de temas relacionados ao Ensino de Química, Agrotóxicos, Integração Curricular e Teoria da Objetivação, a partir de dissertações, teses e artigos utilizando os descritores vinculados à proposta de investigação.

CAPÍTULO 2 - ESTADO DO CONHECIMENTO

Apresentamos nesta seção, o resultado do levantamento realizado para elaboração do estado do conhecimento relacionado ao objeto da tese, com objetivo de mapear pesquisas no campo da educação em Ciências, considerando a integração curricular da Química com a Informática. Para a elaboração desta pesquisa nos baseamos, principalmente, em teses, dissertações e artigos científicos nacionais e internacionais, para conhecer o que está sendo investigado sobre o tema e assim auxiliar na determinação de pontos de vista que ainda não foram objetos de pesquisa e que, portanto, podem ser inovadores para a realização da nossa pesquisa.

Considerando o foco da nossa proposta, em que escolhemos o tema agrotóxicos para trabalhar os saberes de química (funções orgânicas) e saberes de informática (produção de hipertextos), o levantamento foi realizado a partir de propostas de Ensino e Aprendizagem de Química, com a temática Agrotóxicos, baseada na Integração Curricular.

Destacamos primeiro o levantamento realizado na busca de produção acadêmica, relacionado ao objeto da investigação, junto à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e, em um segundo momento, no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Essas bases de dados foram escolhidas por serem catálogos *online* que disponibilizam a maioria das produções acadêmicas brasileiras com acesso aos arquivos completos das teses, dissertações e artigos, que nesse caso, também contempla artigos internacionais de muitas bases de dados.

Os descritores utilizados estão relacionados aos objetivos da nossa pesquisa: “Ensino de Química”; “Integração Curricular”; “Química e Informática”; “Teoria da Objetivação” e “Agrotóxicos”, além da combinação de dois ou mais descritores.

O período estipulado foi de 2016 a 2022, últimos sete anos, para a busca de pesquisas relacionadas ao objeto em artigos, dissertações e teses, nas quais trabalhamos com leituras dos resumos e títulos disponíveis. Com relação ao período, o recorte temporal considerou que as produções acadêmicas na BDTD, cujo objeto de pesquisa é “Teoria da Objetivação”, começaram a ser publicadas a partir do ano de 2018, por isso, expandimos para dois anos anteriores, pensando também na abrangência dos demais descritores.

2.1 PESQUISA NO BANCO DE TESES E DISSERTAÇÕES

A busca inicial observada na plataforma do BDTD trouxe uma quantidade de 1.109 trabalhos *stricto sensu* de “Ensino de Química”, sem especificar o período. Quando colocamos de 2016 em diante, encontramos 648 trabalhos referentes a 547 dissertações e 101 teses que consideram diversos assuntos como: formação de professores, ensino e aprendizagem, didática, meio ambiente, inclusão, tecnologia educacional, experimentação, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), divulgação científica, avaliação, interdisciplinaridade, contextualização, História da Química, jogos didáticos, aprendizagem significativa, prática de ensino, entre outros. Buscamos, portanto, refinar os trabalhos que abordam a área de ensino de Química nos quais a Integração Curricular, o tema Agrotóxicos e a Teoria da Objetivação poderiam estar, de certa forma, inseridos e citados.

Na busca avançada na BDTD, utilizando todos os descritores, não tivemos nenhum resultado. Excluindo o descritor “Teoria da Objetivação”, também não encontramos nenhum resultado, assim como quando excluimos “Química e Informática”.

Com a combinação dos descritores “Integração curricular” e “Teoria da Objetivação” não encontramos nenhuma pesquisa na BDTD, assim como com os descritores “Agrotóxicos” e “Teoria da Objetivação”. Utilizando os descritores “Integração curricular” e “Agrotóxicos” também não encontramos nenhuma pesquisa.

Na tentativa de encontrar alguma produção próxima do foco do nosso trabalho, verificamos na descrição de algumas pesquisas, baseada nos resumos encontrados nos sites, e usando os descritores “Ensino de Química (EQ)” e “Teoria da Objetivação (TO)” encontramos somente uma tese na BDTD.

Quadro 1: Tese produzida de 2016 a 2022 referente ao “Ensino de Química” e “Teoria da Objetivação”

	Ano	Universidade	Autor	Título
1	2019	UFRN	Mayara Larrys Gomes de Assis Nogueira	Diálogos entre ciências e ficção científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na teoria da objetivação.

Fonte: BDTD.

A pesquisa referente a tese do Quadro 1, também foi identificada no Quadro 4, somente com o descritor da TO. Assim, iremos apresentar a descrição e análise após a apresentação do Quadro 4.

Ainda na BDTD, para os descritores “Ensino de Química” e “Agrotóxicos”, foram encontradas 9 dissertações e nenhuma tese. Apresentamos algumas, cujas características dos trabalhos encontrados tem alguma relação com a temática da nossa proposta:

Quadro 2: Dissertações produzidas de 2016 a 2022 referentes ao “Ensino de Química” e “Agrotóxicos”

	Ano	Universidade	Autor	Título
2	2021	UFMG	Giordana Aparecida de Souza Faria	O ensino de química por meio de metodologias ativas no contexto dos polímeros e agrotóxicos
3	2018	UEPB	Franciele Francisca de Andrade	Agrotóxico e agricultura: uma abordagem socioambiental reflexiva no ensino de química
4	2016	UFJF	Rogério Andrade de Ávila	Contribuições de um estudo de caso para a contextualização do tema agrotóxicos e construção de conhecimento químico por alunos do ensino médio
5	2018	UFSM	Fabiane Malakowski de Almeida Wentz	O uso do conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo integrado a Taxonomia Digital de Bloom para o ensino de química
6	2020	UFPR	Giseli Cristina Machado	Indicadores de ativismo sociocientífico de estudantes do ensino médio a partir da temática dos agrotóxicos para o estudo das soluções químicas

Fonte: BDTD.

O trabalho 2 buscou responder às seguintes problematizações: quais as contribuições das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio da rede pública? O *workshop* pode contribuir nesse processo como meio de sistematização e divulgação do conhecimento? Para responder a essas questões, a autora realizou um estudo sobre aprendizagem ativa, metodologias ativas, com a contextualização no ensino da química e o papel do professor nessa conjuntura. Foi também elaborado, desenvolvido e analisado um conjunto de atividades denominado recurso educacional, utilizando metodologias ativas no ensino da química aplicado ao contexto dos agrotóxicos e polímeros, que incluiu o *workshop* como atividade de sistematização e divulgação do conhecimento. Os resultados apontaram para os efeitos da utilização das metodologias ativas no ensino da química, em relação à análise dos aspectos da aprendizagem ativa na sala de aula, como o papel protagonista do estudante, e o seu papel reflexivo nas atividades, assim como a aprendizagem significativa, com um maior envolvimento dos estudantes no júri simulado, durante o *workshop* e na participação da atividade prática de montagem dos modelos, tendo esta última em comum a proposta de desafios para os estudantes. Nas respostas aos questionários aplicados aos estudantes, eles

manifestaram preferência pela metodologia ativa por ser uma proposta com foco na utilização dessa metodologia e no protagonismo do estudante. Portanto, ela se distancia da nossa proposta utilizando a TO, por considerar uma abordagem individualista.

Na pesquisa 3, foram analisadas as contribuições de uma sequência didática com enfoque na CTS para o Ensino de Química, a partir da temática agrotóxico, como promotora de aprendizagem em química e para a formação do aluno como cidadão. A sequência didática pedagógica foi desenvolvida em 17 aulas, elaboradas segundo a dinâmica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP). Considerando que a pesquisa é de cunho qualitativo, para a análise dos dados foram utilizadas as contribuições da Análise Textual Discursiva (ATD) e os dados foram obtidos por meio dos relatos dos alunos sobre a produção textual durante a aplicação da sequência, questionário, gravações em áudio das aulas e produção textual. De acordo com os resultados da análise realizada, a autora concluiu que a sequência didática contribuiu para apropriação dos conceitos químicos e que as discussões relacionadas à temática e as interações CTS propiciaram mudanças de percepção dos alunos em relação aos efeitos do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade. Também permitiu a identificação de diferentes possibilidades de dinamização do ensino e aprendizagem, como maior participação e interesse por parte dos alunos. Tendo em vista que na nossa proposta de pesquisa estamos usando como referencial teórico e metodológico a TO, as possíveis aproximações que poderíamos apontar são os aspectos relacionados à contextualização em relação ao ambiente social e tecnológico e na percepção dos impactos causados pelos agrotóxicos, por parte dos alunos, de mesma temática de nossa pesquisa, mas a proposta difere completamente da nossa pesquisa, porque não tem a preocupação com a transformação do ser e com o trabalho coletivo, conforme a TO propõe.

Na pesquisa 4, foram investigadas as contribuições de uma Estratégia de Ensino por Estudo de Caso (EEEC), para a contextualização e aprendizagem de conceitos químicos e desenvolvida com alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública em um município do interior de Minas Gerais a partir do tema agrotóxicos. Os alunos trabalharam em grupos, de cinco ou seis componentes, sobre a temática agrotóxicos. Eles buscaram as informações sobre os conhecimentos de química, com a realização de pesquisas na internet para identificar a relação dos compostos já estudados, sua tipologia, classificação toxicológica e grupos funcionais e o professor assumiu o papel de mediador da aprendizagem. A pesquisa foi configurada como pesquisa-ação e para análise dos dados e resultados foi usada a Análise de Conteúdo. De acordo com o autor, a EEEEC contribuiu para aprendizagem de conceitos da Química por meio da contextualização do tema agrotóxicos e foi considerada como uma

alternativa para promover o desenvolvimento do senso crítico dos alunos e a aprendizagem conceitual.

Nesse estudo, consideramos inicialmente algumas aproximações com nossa proposta, tais como: trabalho em pequenos grupos para identificar os agrotóxicos por meio da pesquisa na internet, com discussões e observações críticas pelos alunos. Mas há um distanciamento significativo da nossa proposta em relação à figura do professor, uma vez que este assume o papel como mediador das ações em sala de aula, o que não é considerado na TO, pois nessa perspectiva, o professor participa com os estudantes no trabalho coletivo do grupo, e a mediação é feita pela atividade (labor conjunto).

A dissertação 5 se caracterizou por ser uma pesquisa qualitativa, na qual o autor utilizou como estratégia a elaboração de um planejamento que integrou o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico de Conteúdo e a Taxonomia Digital de Bloom, com a utilização de ferramentas digitais nos diferentes níveis de aprendizagem do desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Esse trabalho foi desenvolvido com estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, de uma escola estadual de Santo Ângelo-RS, por meio da temática “Agrotóxicos” com abordagem no conteúdo de funções orgânicas. Com a aplicação e contextualização usando o tema agrotóxico, os estudantes buscaram uma relação com as funções estudadas e as encontradas nas estruturas de alguns agrotóxicos, bem como a discussão sobre os seus usos. Os dados dessa pesquisa foram obtidos por meio de diferentes instrumentos de coletas, tais como: questionários, produções textuais, diferentes atividades com a utilização de recursos digitais das intervenções, mapas conceituais, produção de vídeos e observações e anotações da pesquisadora, que foram analisados segundo a Análise Textual Discursiva. Os resultados permitiram concluir que, de acordo com a avaliação de cada nível cognitivo, a aprendizagem de conceitos científicos e tecnológicos foi favorecida, considerando que os recursos digitais devem ser explorados pelos professores, uma vez que são facilitadores para a construção do conhecimento pelos alunos.

O trabalho teve como foco a aprendizagem do e pelo aluno, e em algumas ocasiões com aplicações em grupos, porém a ênfase foi na aprendizagem individual e o professor como mediador do processo, e, portanto, não estão de acordo com as ideias propostas pela TO, pois a aprendizagem para essa teoria é coletiva.

O estudo 6 se refere à aplicação de uma Sequência Didática sobre Soluções Químicas, que também usou a temática dos agrotóxicos como controvérsia sociocientífica e possível facilitadora e propulsora do ativismo sociocientífico de estudantes. O trabalho está inserido no contexto das pesquisas sobre o ensino de Química sob a abordagem CTS. Teve como objetivo elencar e analisar indicadores que evidenciam o ativismo de estudantes de uma turma de

segunda série do Ensino Médio. Metodologicamente, fundamentou-se em análises qualitativas, de cunho exploratório e descritivo, constituindo dados por meio de questionários, formulários, atividades escritas dos estudantes e também de grupos focais. A autora concluiu que a promoção da ação sociopolítica pode ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e aprendizagens em Química, uma vez que para agirem, os estudantes precisam se preparar com conceitos, conhecimentos e argumentos.

A sequência didática realizada teve alguns momentos de trabalho em grupo, com discussões e diálogos sobre o tema Agrotóxicos, porém muitos momentos com aulas expositivas e o professor como condutor de toda ação, principalmente na parte de utilização do conteúdo de Soluções, portanto se distancia de nossa proposta de utilização da TO em sala de aula.

Passamos a analisar os trabalhos levantados com o descritor “Teoria da Objetivação”. Encontramos na BDTD, no período de 2016 a 2022, 18 pesquisas sendo 8 dissertações e 10 teses.

Primeiramente, vamos apresentar as oito dissertações no Quadro 3.

Quadro 3: Dissertações produzidas de 2016 a 2022 referentes à “Teoria da Objetivação”

	Ano	Universidade	Autor	Título
7	2018	UFRN	Gerson Eugênio Costa	A matemática aplicada à apicultura: uma proposta de ação pedagógica na perspectiva da teoria da objetivação e da pedagogia freireana
8	2019	UFMS	Jessica Goulart da Silva	O pensamento algébrico sob a ótica da teoria da objetivação: uma análise a partir de episódios de trabalho conjunto no 5º ano do ensino fundamental
9	2019	UFRN	Edney Araújo Lima	Os saberes etnomatemáticos dos tecelões de redes de dormir de Jaguaruana/CE e o contexto educacional: entrelaçando uma proposta de ação pedagógica para o ensino e aprendizagem da matemática com a teoria da objetivação
10	2019	UFRN	Marlene Gorete de Araújo	Abu ja'far muhammad ibn musa al-khwarizmi: contribuições da álgebra para o ensino
11	2020	UFMS	Marcos de Oliveira Monteiro	O Processo de Objetivação e Subjetivação dos Saberes sobre o Esgoto Urbano nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Experiência com o Software Scratch

	Ano	Universidade	Autor	Título
12	2020	UFABC	Rafael Enrique Gutierrez Araujo	Resolução, análise e elaboração de tarefas investigativas de geometria dinâmica : estudo de saberes na formação de professores
13	2020	UFRN	Emanuel Vieira Martins	Ornamentos no Islã Medieval: aprendendo conceitos da geometria à luz da teoria da objetivação
14	2021	UFMS	Karina Franco Frenham	Possibilidades do Uso de Práticas Experimentais e da Teoria da Objetivação em Sala de Aula On-Line para o Ensino e Aprendizagem de Fungos

Fonte: BDTD.

Das dissertações identificadas no Quadro 3 (de 7 a 14), a maioria são investigações referentes à área da Educação Matemática. Apenas as dissertações 11 e 14 são referentes ao Ensino de Ciências e são do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UFMS. Vamos descrever as linhas gerais sobre essas duas dissertações.

A pesquisa 11 apresenta um estudo sobre a viabilidade de usar as tecnologias de informação e comunicação, consideradas como artefatos culturais tecnológicos, para o ensino e aprendizagem de temáticas ambientais, em particular, sobre o esgoto urbano para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola Municipal de Campo Grande - MS. O estudo foi baseado nos pressupostos teóricos e metodológicos da TO. Analisou-se o labor conjunto de dez alunos da quarta série que trabalharam em pequenos grupos para resolver a tarefa que foi constituída por cinco ações sobre o tema esgoto urbano, desenvolvidas em quatro encontros de aproximadamente três horas. Os resultados evidenciaram mudanças no comportamento desses alunos como consequência do labor conjunto e pelo uso dos artefatos digitais. As manifestações semióticas observadas no labor conjunto, durante as produções realizadas com o auxílio dos artefatos culturais, sugerem que esses alunos estão em processo de atualização dos saberes (processo de objetivação) sobre o esgoto e suas consequências. Por se tratar de uma investigação com estudantes do Ensino fundamental – anos iniciais, essa pesquisa não contempla o nosso público alvo, ensino médio integrado, porém como foi realizada com base na TO (teórica e metodologicamente), percebemos uma boa aproximação com nossa proposta, incluindo a aplicação de tema do cotidiano dos estudantes, característica que também buscamos ao planejar nossa pesquisa. Portanto, distancia-se da nossa proposta uma vez que a pesquisa foi voltada para o ensino e aprendizagem de ciências do Ensino Fundamental, sem envolver outras disciplinas.

Já a pesquisa 14 foi desenvolvida no período em que as aulas presenciais nas escolas foram suspensas em função da pandemia da COVID-19 e teve como objetivo geral analisar as

contribuições e possibilidades de uma proposta de ensino e aprendizagem fundamentada na TO para o Ensino de Ciências, aplicada no nível fundamental anos finais. Essa proposta foi adequada para o desenvolvimento das aulas de Ciências em sala de aula *online*. A proposta consistiu no planejamento e execução de aulas a partir da elaboração de cinco AEAs em que quatro atividades foram sobre o tema fungos com as suas respectivas tarefas, constituídas por diversas ações entre as quais, em duas delas, foram propostas e realizadas práticas experimentais com o uso de artefatos experimentais. Trata-se de uma pesquisa qualitativa cuja unidade metodológica de análise é a atividade (labor conjunto) entre professores e alunos. Os resultados apresentaram evidências do encontro dos alunos com os saberes relacionados ao tema fungos (processo de objetivação) entre os quais a autora destacou as características dos fungos, processo de fermentação alcoólica, importância dos fungos para os seres humanos e o meio ambiente. Também foram observadas mudanças no comportamento dos alunos (processo de subjetivação) durante o labor conjunto ao refletirem sobre os problemas da micose e outras contaminações por fungos. A proposta de ensino e aprendizagem *online*, baseada na TO, mostrou-se uma excelente alternativa para romper com o ensino individualista por meio do labor conjunto ao praticar a ética comunitária.

Considerando que essa pesquisa foi realizada com estudantes do ensino fundamental – anos finais, sua contribuição foi no sentido da aplicação teórica e metodológica da TO para o Ensino de Ciências, e que foi aplicada no ensino remoto, constituindo as diferenças para a nossa proposta, além de que buscamos analisar a integração curricular no ensino médio.

Passamos a apresentar as dez teses encontradas no levantamento realizado e que estão identificadas no Quadro 4. As teses 15, 16, 17, 22 e 23 usaram a TO, mas como são referentes a Educação Matemática, elas não foram consideradas para as análises, visto que seus objetos de pesquisa estão fora do foco da nossa proposta. Somente as pesquisas das teses 18, 19, 20, 21 e 24 foram objetos de análise, porque são referentes ao Ensino de Ciências.

Quadro 4: Teses produzidas de 2016 a 2022 referentes à “Teoria da Objetivação”

	Ano	Universidade	Autor	Título
15	2018	UNIJUI	Deise Pedroso Maggio	Entrecruzamento teórico-metodológico entre registros de representação e teoria da objetivação
16	2019	UFRN	Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva	A teoria da objetivação e o desenvolvimento da orientação espacial no ensino-aprendizagem de geometria
17	2020	UFRN	Luanna Priscila da Silva Gomes	Introdução à álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise a partir da Teoria da Objetivação
18	2020	UFMS	Dirce Cristiane Camilotti	Pesquisa-formação com professores dos anos iniciais do ensino fundamental: emancipação coletiva para uso de artefatos tecnológicos digitais no ensino de ciências
19	2020	UFMS	Jaqueline Santos Vargas Praça	O uso de tecnologias assistivas para subsidiar atividades no atendimento educacional especializado para alunos cegos ou baixa visão
20	2020	UFMS	Ronaldo Conceição da Silva	Atualização de saberes de Física em uma atividade usando a dança como artefato cultural
21	2020	UFMS	Flora Auxiliadora Ximenes	A teoria da Objetivação e a Temática Piracema: ressignificando a educação continuada de professores de Ciências
22	2020	UFC	Fernanda Cíntia Costa Matos	Formação docente em ensino de matemática anos iniciais do ensino fundamental: caminhos trilhados a partir da metodologia Sequência Fedathi e da Teoria da Objetivação
23	2021	UFRN	Maria da Conceição Alves Bezerra	A matemática recreativa e suas potencialidades didático-pedagógicas à luz da teoria da objetivação
24	2019	UFRN	Mayara Larrys Gomes de Assis Nogueira	Diálogos entre ciências e ficção científica: uma estratégia para discutir ética científica baseada na teoria da objetivação.

Fonte: BDTD.

A pesquisa 18 teve como objeto de investigação a formação de professores, e como objetivo desenvolver e analisar uma proposta de formação continuada e permanente com ênfase no labor conjunto e no uso de artefatos tecnológicos digitais para o Ensino de Ciências, visando à emancipação coletiva de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os participantes foram professores de uma escola pública de Mato Grosso do Sul, Brasil. A pesquisa-formação foi realizada em três etapas denominadas: diagnóstica, de labor conjunto e

de emancipação coletiva. A autora destaca a etapa de labor conjunto e de emancipação coletiva na forma de planejar e desenvolver as aulas de Ciências, considerando a dimensão coletiva no planejamento de AEA, que foram desenvolvidas a partir do labor conjunto com seus alunos. Segundo a autora, os resultados indicam indícios no processo de mudança na consciência dos professores e sugerem um processo de constituição de um professor intelectual crítico, e que a proposta formativa baseada nos pressupostos da TO tem potencial para promover a emancipação coletiva das práticas pedagógicas alienantes dos professores participantes da formação oferecida.

Embora o objeto de investigação desse estudo tenha focado na formação de professores, o referencial usado, em particular o planejamento da AEA e a metodologia de análise, trouxe contribuições para a reflexão sobre as interações e as análises para a nossa proposta de pesquisa.

A pesquisa 19, no campo do Ensino de Ciências, teve como objetivo realizar uma reflexão sobre o uso das Tecnologias Assistivas (TA), como artefato cultural para auxiliar alunos cegos ou com baixa visão no atendimento educacional especializado. Essa proposta de ensino e aprendizagem baseado na TO e com o uso de artefatos culturais e materiais para realizar experiências táteis se mostrou favorável para romper com o estado de alienação que as alunas com deficiência são submetidas no ambiente escolar, pois, de uma forma geral, em várias situações do contexto escolar, os alunos aparecem isolados e têm poucas oportunidades de participar efetivamente das aulas regulares e dos espaços coletivos de convivência. Segundo a autora, os resultados trouxeram evidências do encontro das alunas com os saberes relacionados ao tema dia e noite e rotação da Terra (processo de objetivação), como também foram observadas mudanças das alunas (processo de subjetivação) durante a realização da atividade.

Essa pesquisa, embora tenha um público e foco diferentes da nossa proposta, vem ao encontro de nossa proposta do ponto de vista teórico e metodológico, e pode servir de base para observação e utilização do dispositivo de análise que foi adaptado e utilizado nessa pesquisa.

A pesquisa 20, no campo do Ensino de Ciências/Física, teve como objetivo analisar como ocorre o processo de aprendizagem de saberes de Mecânica Geral, abordados na 1ª Série do Ensino Médio, usando como artefato cultural a dança e, como objetivo específico verificar se uma atividade desse gênero pode atualizar a percepção dos alunos em relação à Física e também à dança. A pesquisa foi desenvolvida a partir do projeto “Física e Dança”, no qual participaram 13 alunos do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, *campus* Campo Grande, matriculados na 1ª Série do Ensino Médio Integrado. Os resultados apontaram mudanças na percepção dos alunos em relação à Física e à dança quanto ao processo de subjetivação, pois os estudantes fortaleceram amizades, sentiram-se acolhidos e passaram a perceber a dança como

algo além de movimentos ou algo puramente artístico. O autor concluiu que os estudantes sentiram a diferença fundamental da proposta de ensino e aprendizagem na perspectiva da TO em relação ao ensino tradicional.

Essa pesquisa teve como foco a aplicação da AEA no ensino médio integrado, assim como em nossa proposta, porém em um curso de extensão, ao passo que trabalhamos com a turma toda em sala de aula regular com proposta de integração curricular de duas disciplinas. A metodologia de análise tem contribuído para realizarmos as escolhas dos episódios relevantes e as respectivas análises para discutirmos os objetivos de nossa pesquisa.

A pesquisa 21, no campo do Ensino de Ciências com formação de professores, teve como objetivo analisar as possibilidades e contribuições da formação desenvolvida com base em alguns pressupostos da TO, para a reflexão sobre as práticas pedagógicas dos professores de Ciências e de Biologia, participantes da pesquisa, da Rede Estadual de Ensino do Município de Corumbá-MS. A investigação foi concebida e desenvolvida a partir da discussão e preparação de uma proposta de formação continuada e permanente, para o ensino e aprendizagem de temas ambientais, em particular, o fenômeno da piracema. De acordo com a autora, os resultados, desde o primeiro contato com a aplicação do questionário investigativo até o quinto encontro, evidenciaram indícios de que os professores participantes estão em processo de objetivação e subjetivação no interminável encontro com os saberes da TO, colocados em movimento pelas atividades realizadas nos quatro encontros e pelo planejamento e execução de uma AEA. A autora também enfatiza que os resultados valorizaram o trabalho conjunto, a solidariedade, o compromisso e a responsabilidade e contribuíram para a transformação subjetiva dos professores, sugerindo o potencial da TO para a reflexão sobre a prática dos professores.

Embora o foco dessa pesquisa tenha sido na formação de professores de ciências, o uso do referencial teórico, em particular sobre o planejamento e a aplicação de uma AEA, e o trabalho coletivo de alunos e professores têm contribuído no aspecto da utilização da TO, principalmente nas propostas de planejamento da AEA relacionadas ao contexto social e ambiental dos professores em formação e os seus alunos, bem como na metodologia de análise.

A tese indicada tanto no Quadro 1, como na pesquisa 24 do Quadro 4, fala sobre as narrativas implicadas em materiais de ficção científica que apresentam as ciências como uma atividade viva e instigante para alimentar o interesse e a curiosidade dos sujeitos por questões científicas. Faz uma discussão sobre aspectos epistemológicos das ciências no diálogo entre ciências e literatura, tomando a literatura de ficção científica como linguagem para propor discussões sobre noções de ética nas ciências. Na fundamentação filosófica, pedagógica e

epistemológica das ideias e atividades propostas pela autora foi usada como base a TO. O objetivo foi investigar a pertinência da ficção científica para ampliar, facilitar e contextualizar o debate sobre a produção das ciências e seus aspectos éticos para professores de ciências em formação. O cenário foi considerado, pela autora, fecundo para defender que a ficção científica é uma linguagem pertinente para pensar e problematizar discussões sobre as ciências e seus aspectos éticos e pode contribuir para a educação científica de professores de ciências em formação.

Embora o trabalho faça uso da TO como referencial teórico filosófico e epistemológico, o foco dessa investigação foi a formação de professores e o uso de ficção científica, portanto, o objeto dessa pesquisa e a metodologia de análise não trouxeram contribuições e não se aproximam do propósito e objetivos da nossa investigação.

De acordo com as teses e dissertações analisadas da plataforma *online* BDTD, não há trabalhos que tratam do ensino e aprendizagem de saberes de Química usando a TO, nem de Química e Informática na forma integrada em sala de aula utilizando como tema Agrotóxicos. Entretanto, as pesquisas levantadas na área da educação em ciências que usaram a TO como referencial teórico e metodológico, serviram para estabelecer um diálogo com a nossa proposta e contribuíram, principalmente, para observação do planejamento e aplicação de AEA's em diferentes níveis e público alvo. Os trabalhos que utilizaram os saberes de Química relacionados aos temas sobre agrotóxicos contribuíram para certificarmos que as propostas para o ensino de química oferecem novas perspectivas metodológicas, porém baseadas em abordagens individualistas e que diferem completamente da abordagem proposta pela TO, o que confere ao nosso trabalho o ineditismo que se espera de uma tese.

2.2 PESQUISA NO PORTAL DE PERIÓDICOS DA CAPES

Utilizamos o portal de periódicos da Capes, pois ele indexa as mais variadas e relevantes fontes de pesquisa científica nacionais e internacionais, em particular para a área da Educação em Ciências. Para ampliar o alcance dos conteúdos – ofertados gratuitamente para usuários de mais de 400 instituições participantes – é importante lembrar que as principais ferramentas internacionais mais buscadas pelos pesquisadores fazem parte do acervo.

O período de busca de artigos no site dos periódicos da Capes foi o mesmo considerado nas dissertações e teses, de 2016 a 2022. Com o descritor “Ensino de Química” foram encontrados 1.153 artigos sobre diversos aspectos da Química, incluindo, além dos brasileiros,

artigos de bases como *SciELO* México com 15 artigos, *SciELO* Argentina com 4 artigos, *SciELO* Chile, Cuba e Colômbia com 1 artigo cada.

Buscamos, assim, refinar a busca com a combinação de outros descritores. Não encontramos nenhum artigo quando combinamos “Ensino de Química” com “Integração Curricular”, ou com “Teoria da Objetivação”. Na combinação de “Ensino de Química” com “Agrotóxicos”, encontramos sete artigos. Destacamos no Quadro 5, três artigos de maior aproximação com nossa proposta.

Quadro 5: Artigos produzidos de 2016 a 2022 referentes ao “Ensino de Química” e “Agrotóxicos”.

	Ano	Revista	Autor(es)	Título
1	2022	Revista Insignare Scientia	Fernanda Monteiro Barbosa; Francisco Ferreira Dantas Filho e Leossandra Cabral de Luna	Prática docente com a Temática Agrotóxico: Conhecimentos Escolares e Saberes da Cultura Campesina em Diálogo no Ensino de Química
2	2016	Investigações em ensino de ciências	Andréia Cristina Cunha Buffolo e Maria Aparecida Rodrigues	Agrotóxicos: Uma Proposta Socioambiental Reflexiva no Ensino de Química sob a Perspectiva CTS
3	2018	Revista Prática Docente	Geaneis Pereira da Silva e Marcelo Franco Leão	Em Julgamento, o uso de Agrotóxicos: Estratégia Utilizada para Ensinar Química à estudantes do 3º Ano Ensino Médio de uma Escola do Campo

Fonte: Periódicos Capes.

O artigo 1 teve como objetivo relacionar os saberes populares de agricultores familiares, pais de alunos do 9º ano, a partir do tema gerador agrotóxicos, para a introdução do conteúdo substância e mistura. Foi um estudo qualitativo, caracterizado como pesquisa participante. Os alunos participantes responderam a um questionário e trabalharam durante a intervenção pedagógica em atividades coletivas, leitura, discussão de textos, resolução de problemas e pesquisas com os agricultores do município de Riachão do Bacamarte-PB. Os autores destacam como resultado a evidência da importância de introduzir questões socioambientais no Ensino de Química em uma perspectiva interdisciplinar. Observa-se o uso da temática agrotóxicos considerando os saberes de substância e misturas químicas e o desenvolvimento da pesquisa no trabalho em grupos, porém não é na perspectiva da TO e foi aplicada ao ensino fundamental – anos finais.

No Artigo 2, foi discutido a contribuição de uma sequência didática com a temática agrotóxicos, na articulação de conhecimentos químicos e questões socioambientais com alunos

do ensino médio. A referida sequência, elaborada de acordo com os pressupostos da orientação CTS e dos três momentos pedagógicos, foi desenvolvida com vinte e dois alunos da 2ª série desse nível de ensino, de uma escola pública estadual. Os estudantes participantes da pesquisa, além de responderem a um questionário diagnóstico sobre o tema, foram envolvidos durante a intervenção pedagógica em atividades em grupos, leitura e discussão de textos, resolução de problemas, pesquisas com agricultores do município, elaboração de seminários e produção textual. Os resultados obtidos revelaram que o desenvolvimento da sequência didática ampliou a visão dos alunos a respeito das implicações sociais e ambientais provocadas pelo uso inadequado dos agrotóxicos e contribuiu para as reflexões e uma maior compreensão sobre o tema, o que evidencia a importância de introduzir questões socioambientais no Ensino de Química em uma perspectiva CTS. Considerou-se, também, que os alunos apresentam maior interesse pelos conteúdos e, conseqüentemente, conseguem compreendê-los melhor quando os conhecimentos químicos são abordados de forma articulada às situações do contexto social.

Essa pesquisa é muito parecida com a anterior, porém foi desenvolvida com público alvo do ensino médio, na qual a temática agrotóxico foi utilizada para trabalhar os conceitos de concentração, diluições e pH de soluções químicas. Embora ela também tenha sido desenvolvida com os estudantes organizados em grupos, na perspectiva CTS, assim como a pesquisa do artigo 1, ela apresenta os mesmos aspectos que a diferenciam da nossa proposta.

Por último, o artigo 3 descreve a simulação de júri sobre o uso de agrotóxicos pela produção agrícola local como estratégia para ensinar química aos estudantes da 3ª série do Ensino Médio, da escola do campo Sol Nascente, de Confresa/MT. Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa, desenvolvida em 2018 e que envolveu 11 estudantes. Antes da realização do júri simulado, os estudantes foram motivados a pesquisar sobre o assunto e foram definidos os papéis de atuação no tribunal. Todos se empenharam no desenvolvimento das pesquisas para que pudessem desempenhar bem o papel para o qual assumiram na simulação. No término da simulação, os jurados decidiram pela condenação do agricultor que utilizava agrotóxicos, por cinco votos a favor e dois votos contra. Essa estratégia permitiu discutir conceitos e conseqüências provocadas pelas substâncias químicas presentes nos agrotóxicos. Os autores afirmaram que o envolvimento com os estudos e a busca de informações para sustentar os argumentos dos estudantes foram muito construtivos para a compreensão da química, tendo como ponto de partida a realidade do homem do campo.

Embora tenha a mesma temática aplicada no ensino médio regular e faz uso de uma metodologia que também é bem diferente daquelas típicas de abordagens tradicionais, o

trabalho em grupo (júri) não se aproxima da nossa proposta de investigação, pois não foi realizada na forma de labor conjunto, conforme a TO.

Nos três artigos, observam-se a utilização de trabalhos em grupo nas ações das propostas, em uma perspectiva interdisciplinar, porém sem levar em consideração o trabalho coletivo no grupo ao qual os estudantes e professores se esforçam juntos por meio das interações para a resolução dos problemas propostos conforme sugere a TO, evidenciou-se o distanciamento desses trabalhos em relação a nossa proposta.

Não encontramos nenhum artigo quando combinamos “Integração Curricular” com “Teoria da Objetivação”, bem como na combinação de “Agrotóxicos” com “Teoria da Objetivação”. Também tentamos os descritores “Ensino de Química” com “Ensino de Informática”, mas também não foram encontrados artigos na base dos periódicos Capes.

Quando aplicamos a busca com os descritores “Integração Curricular” com “Agrotóxicos”, encontramos quatro artigos. Assim, identificamos um de nosso interesse, no Quadro 6.

Quadro 6: Artigo produzido de 2016 a 2022 referente à “Integração” e “Agrotóxicos”.

	Ano	Revista	Autores	Título
4	2021	Revista Insignare Scientia	Lisete Funari Dias; Maira Ferreira; Aline Souza da Luz e Julio Cesar Bresolin Marinho	A formação de professores para o ensino na área de Ciências da Natureza e a Base Nacional Comum Curricular

Fonte: Periódicos Capes.

Todas as quatro pesquisas, apresentadas anteriormente, com esses descritores referem-se à formação de professores, com destaque para o artigo 4 que, além de trabalhar integração curricular e interdisciplinaridade, fomenta o trabalho coletivo dos professores para implementação desta prática, porém sem incluir os estudantes e nem referencial com base no coletivo.

O artigo 4 investigou como a formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e Ensino Médio se apresenta no Projeto Pedagógico do Curso das licenciaturas em: Pedagogia; interdisciplinares em Educação do Campo e Ciências da Natureza; Física e Química, de uma Instituição de Ensino do sul do Rio Grande do Sul, em relação ao previsto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (DCNFP) e na BNCC. Com base teórica em integração curricular e interdisciplinaridade, foram analisados documentos de políticas curriculares e Projeto Pedagógico de Curso (PPC) dos

referidos cursos, cujos dados passaram por Análise de Conteúdo. Os autores concluíram que a formação de professores, diante da BNCC, requer a interdisciplinaridade representada pelo trabalho coletivo e integração curricular. A referência nessa pesquisa com relação ao trabalho coletivo é no sentido de promover a integração curricular e a interdisciplinaridade, sendo uma pesquisa teórica do tipo documental, pois os objetos de análises foram os documentos oficiais com relação à formação de professores, portanto não se aproxima da nossa pesquisa.

Com os descritores “Integração Curricular” e “Química”, nesse caso tiramos o descritivo ensino, encontramos quatro artigos. Porém, na leitura e análise dos resumos, percebemos que todos são referentes à formação de professores da área de Química, sendo três deles análise documental de diretrizes, BNCC, Projetos de Cursos e um deles apresenta um estudo de caso sobre curso integrado, que utilizam os dados da história da ciência e tecnologia da mineração de ferro e aço, fabricação e origem na crosta terrestre, visto que os professores de química fizeram um curso sobre o tema e analisaram a mudança de ponto de vista deles para o ensino de seus alunos. Portanto, não se aproximam com nossa pesquisa.

Ao utilizar somente o descritor de “Teoria da Objetivação”, encontramos no portal dos periódicos Capes, 21 artigos nacionais. Nesses artigos, encontramos diversas abordagens, sendo seis sobre formação de professores, oito sobre abordagens teóricas da TO, três artigos do planejamento de atividades de ensino e aprendizagem, oito artigos de aplicação e análise de tarefas, quinze artigos na Educação Matemática, um no ensino de Geografia e três no Ensino de Ciências. Destacamos, no Quadro 7, quatro artigos de maior aproximação com nossa proposta.

Quadro 7: Artigos produzidos de 2016 a 2022 referente à “Teoria da Objetivação”.

	Ano	Revista	Autores	Título
5	2022	Ciência & Educação, vol. 28	Tânia Mara Dias G. Brizueña; Jaqueline Santos Vargas Praça e Shirley Takeco Gobara	A alienação escolar na perspectiva da teoria da objetivação: um olhar para o Ensino de Ciências
6	2021	REMATEC, vol. 16 (39)	Raquel Camaliente Castilho e Vanessa Dias Moretti	O ensino e a aprendizagem do mapa a partir das contribuições da Teoria da Objetivação
7	2020	REMATEC, vol.15 (15)	Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva e Claudianny Amorim Noronha	O corpo do indivíduo como meio semiótico e centro do sistema referência no processo de objetivação da orientação espacial

	Ano	Revista	Autores	Título
8	2020	Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, vol.7 (20)	Severino Carlos Gomes; Rosângela Araújo da Silva e Bernadete Morey	Episódios Históricos potencialmente ricos para Atividades de Ensino e aprendizagem em Matemática

Fonte: Periódicos Capes.

O artigo 5 é um estudo teórico, na área do Ensino de Ciências, e teve como objetivo apresentar e discutir o conceito de alienação educacional na perspectiva da TO. Destaca que por meio da atividade, ou labor conjunto, o saber é colocado em movimento e o ser é transformado, superando as situações de alienação. O estudo contribui para a reflexão sobre a alienação educacional que ainda é muito comum no contexto escolar atual e sugere a TO como possibilidade para romper com os modelos racionalistas de educação que a sustentam. Trata-se de um texto bem atual, que traz excelentes contribuições reflexivas para nosso estudo, em particular sobre a questão que envolve algumas subjetividades relacionadas às alienações que ocorrem nas escolas, discutidas e analisadas sob um exemplo de uma tarefa envolvendo saberes científicos de Física com alunas de baixa visão.

O artigo 6 traz a discussão dos processos de ensino e aprendizagem dos saberes de alguns elementos de mapas geográficos, nas aulas de Geografia de uma turma de 6º ano, a partir das contribuições teórico-metodológicas da TO. A análise dos dados revelou os modos semióticos que se destacaram nos primeiros encontros com o mapa, durante o labor conjunto entre estudantes e professores, favorecendo uma primeira movimentação da tomada de consciência de formas de pensar geográficas e cartográficas, produzidas cultural e historicamente. Esse processo de tomada de consciência crítica e gradual dos estudantes em relação aos saberes científicos, possibilitado pelo labor conjunto, segundo os autores, converge com os processos de objetivação e subjetivação, no contexto de um projeto didático comprometido com a formação de sujeitos sociais éticos, críticos, conscientes de si e que se reconhecem no coletivo.

A pesquisa foi realizada também em sala de aula com estudantes do ensino fundamental e apresenta uma abordagem interessante no ensino de Geografia que traz contribuições relevantes para compreensão da TO em outras áreas do conhecimento e para a análise das formas semióticas de manifestações dos estudantes e professores durante o labor conjunto. Mesmo que, em nossa proposta, trabalhamos com outro público alvo e os saberes integrados de

Química e Informática, a referida pesquisa contribuiu para as reflexões e diálogos sobre os limites e possibilidades de uso da TO em sala de aula no ensino fundamental.

O artigo 7, sob a temática da educação Matemática, teve como objetivo evidenciar como o corpo atua como sistema de referência central para o desenvolvimento da orientação espacial. Analisa as evidências relacionadas a objetivação dos saberes matemáticos referentes à orientação espacial, em especial quanto à utilização do corpo do indivíduo como meio semiótico relevante no âmbito da localização, da movimentação e da comunicação espacial. Foi desenvolvida em sala de aula, com estudantes do 6º ano, na qual foram realizadas as tarefas que abordam a orientação espacial. Destacamos essa pesquisa da educação matemática por ser aplicada em sala de aula fundamentada na TO, embora desenvolvida com alunos do ensino fundamental, ela foi realizada com uma sala completa, pois existem particularidades, principalmente na coleta de dados quando envolvemos muitos estudantes, por isso essa pesquisa contribuiu no sentido de explorar o ambiente da aplicação e a tomada de dados.

O artigo 8, também na área da educação Matemática, é parte de um projeto de ensino e pesquisa em andamento, que utiliza episódios da história da matemática para promover formas de colaboração não individualistas de aprendizagem por meio do labor conjunto e para despertar/incentivar nos alunos o gosto pela resolução de tarefas não padronizadas com a exploração de novas possibilidades de ensino e aprendizagem. Para o desenvolvimento do projeto, os autores se basearam na TO para elaboração de atividades de ensino e aprendizagem e utilizaram a concepção de labor conjunto como procedimento metodológico de aplicação e desenvolvimento dessas atividades em sala de aula. Esse artigo apresenta ideias iniciais sobre como destacar um episódio histórico e, a partir dele, exemplificar atividades e tarefas que podem ser elaboradas e apresentadas aos alunos, assim como destaca as potencialidades didáticas e pedagógicas de cada tarefa ou de um conjunto de tarefas de acordo com a TO. Foi aplicado para alunos do primeiro ano do ensino médio, do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN).

Trata-se de uma investigação que foi aplicada em um Instituto Federal, portanto em um mesmo contexto de organização educacional da nossa pesquisa, aproximando-se de nossa proposta, embora sem a ideia de integração curricular que propomos, e em um ambiente de EPT que se diferencia pelos contextos sociais e culturais dos estudantes.

Para contemplar as pesquisas internacionais, fizemos a busca no portal dos periódicos Capes com o descritor “Teoria da Objetivação” em Espanhol “*Teoría de la Objetivación*” e em Inglês “*Theory of Objectification*”. Assim, encontramos 16 artigos, alguns publicados nos dois idiomas. Basicamente, os artigos são em sua maioria ensaios teóricos, incluindo três do próprio

autor e na Educação Matemática e nenhum no Ensino de Ciências ou no de Química. As publicações foram em revistas do próprio Brasil, destaque para REMATEC, revista brasileira com publicações em Espanhol e Inglês, além do Português, com cinco destes artigos. Também tivemos publicações no Japão – *Journal of Jasme*, na Espanha – *PNA*, nos Estados Unidos – *Redipe* e *The journal of mathematical behavior*, na Colômbia - *Tecne, episteme y didaxis: revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología* e Revista *FI-UPTC*. Destacamos, no Quadro 8, dois artigos que contribuíram com nossa proposta.

Quadro 8: Artigos internacionais produzidos, de 2016 a 2022, referente à “Teoria da Objetivação”.

	Ano	Revista	Autores	Título
9	2022	Revista FI-UPTC, vol.31 (60) - Colômbia	César-Augusto García-Ubaque e Rodolfo Vergel	<i>Need for Communitarian Ethics in Mathematics Teaching-Learning in Engineering Careers</i> (Necessidade de Ética Comunitária no Ensino-Aprendizagem de Matemática nas Carreiras de Engenharia – tradução nossa)
10	2021	Boletín Redipe, vol. 10 (12) - USA	Ingrid Milena Parra-Arenales; Wilson Andrés Martínez-Delgado e Élgar Gualdrón-Pinto	<i>Fortalecimiento del pensamiento variacional a través de la gamificación y la teoría de la objetivación</i> (Fortalecendo o pensamento variacional por meio da teoria da gamificação e da objetificação – tradução nossa)

Fonte: Periódicos Capes.

O artigo 9, publicado na Colômbia, apresenta algumas reflexões sobre a ética nas aulas de matemática, nas carreiras de engenharia. Conceituaram a ética como formas de relação com o outro, ou formas de alteridade. Na primeira parte, contextualizaram brevemente a relação entre o ensino e a aprendizagem da matemática e das engenharias, numa perspectiva ética. Em seguida, abordaram a TO e sua posição ética. Posteriormente, o desenho de um instrumento que nos permite explorar, preliminarmente com um grupo de professores universitários de matemática, os tipos de ética que podem operar em sala de aula. Por fim, fizeram a análise das respostas ao instrumento e apresentaram algumas reflexões e sugestões para estudos futuros. O interesse nesse artigo recaiu sobre as discussões e contribuições sobre a ética comunitária durante as realizações da atividade ou labor conjunto nas salas de aulas.

A pesquisa do artigo 10 apresenta os resultados de uma investigação qualitativa, realizada com alunos do 8º ano (13 a 16 anos) e buscou fortalecer o pensamento variacional dos alunos por meio de uma estratégia didática baseada na gamificação como elemento motivacional, ao passo que adaptou as atividades a serem realizadas de acordo com a TO. O

desenvolvimento contemplou três etapas: a diagnóstica, a partir do qual foi identificado o nível inicial de pensamento variacional dos alunos; a implementação da estratégia didática, que integrou os temas a desenvolver no primeiro período letivo, conforme estabelecido no plano de área institucional; e o teste de fechamento, aplicado para avaliar o impacto da estratégia didática. De acordo com os autores, os resultados, por meio das categorias de análise usadas, refletem que tanto o fator motivacional quanto o desenvolvimento do pensamento variacional foram afetados favoravelmente após a implementação da estratégia didática.

Essa pesquisa, por ser uma intervenção em sala de aula, despertou o nosso interesse, mas pelas especificidades dos saberes matemáticos (pensamento variacional) não trouxe subsídios para nosso trabalho, sendo a única aproximação relevante ser o fato de terem usado a mesma base teórica.

Assim como nas dissertações e teses, não identificamos pesquisas nos artigos levantados do portal de periódicos da Capes, tanto nos artigos nacionais, como nos internacionais, que exploram o uso da TO, em particular com relação a elaboração e aplicação de atividades de ensino e aprendizagem de saberes de Química ou de Química e Informática (na forma integrada) em sala de aula, utilizando como tema os agrotóxicos.

Na busca que fizemos, observamos que as atuais pesquisas apresentam pouquíssimas similaridades com a proposta do nosso projeto de tese e não encontramos pesquisas que tratam especificamente da utilização da TO no ensino de Química. Também não encontramos pesquisas que buscam investigar o ensino de química com uma outra disciplina do núcleo técnico com o objetivo de promover a integração curricular, evidenciando que a nossa investigação se configura em uma proposta de tese inovadora ao propor uma investigação utilizando uma AEA, aplicada em sala de aula, elaborada a partir da integração de conhecimentos disciplinares de Química e Informática relacionados com à temática Agrotóxicos, e a ser desenvolvida na forma de um trabalho (labor) conjunto entre estudantes e professores, para promover a aprendizagem de saberes de Química e Informática, que de acordo com a TO, ocorre por meio de dois processos simultâneos, o processo de objetivação, entendido como o encontro e a materialização do saber, com a tomada de consciência desse saberes, e o processo de subjetivação, que se refere à transformação em relação tanto ao ser quanto à sua realidade.

O levantamento realizado evidencia o ineditismo desta pesquisa, e foi importante porque ao encontrarmos trabalhos oriundos de pesquisas nacionais e internacionais que possibilitaram o diálogo com nossos pares, principalmente nas pesquisas que usaram como referencial a TO no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que esses trabalhos trazem contribuições

específicas, ora na elaboração das atividades de ensino e aprendizagem, ora na coleta e análise de dados, ou ainda na implementação de uma proposta em uma sala de aula regular, como destacados em cada pesquisa analisada. Essas contribuições se somaram para a proposição e realização de uma investigação inovadora para o Ensino de Química, e, principalmente, para a integração curricular, base do ensino médio integrado na EPT dos Institutos Federais.

No capítulo a seguir, apresentamos a metodologia da pesquisa, desde a elaboração e aplicação da AEA, assim como as características e instrumentos de produção, coleta e análise dos dados obtidos nas interações durante o processo de investigação, com base na TO.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA DA PESQUISA

O caminho metodológico utilizado nesta pesquisa está baseado na TO que fornece os elementos para configurar ambientes educacionais ricos que promovem o desenvolvimento de formas ressignificadas de produção de saberes em sala de aula. Considerando o percurso teórico, estabelecemos uma metodologia de pesquisa que proporcionou condições para responder à questão de pesquisa e os objetivos estabelecidos nesta investigação.

A escola, em particular a sala de aula, é o ambiente natural em que os estudantes e o professor são os sujeitos da investigação e quando estão trabalhando em sala de aula, suas interações são fontes diretas de dados, as quais são recolhidas e analisadas pelo pesquisador que também pode ou não estar inserido diretamente na pesquisa, e que caracteriza uma pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A TO apresenta uma metodologia própria para a análise do processo de ensino e aprendizagem e para a compreensão de como os estudantes tomam consciência dos saberes científicos e se posicionam criticamente e eticamente durante e após as interações em sala de aula.

A metodologia da pesquisa (RADFORD, 2015) está embasada aos princípios teóricos da TO, pois estes definem o espectro do que deve ser conhecido e como pode ser conhecido. Contudo, ela busca responder a pelo menos dois requisitos: 1 - operacionalidade e coerência com relação aos princípios teóricos; 2 - a unidade de análise que é o labor conjunto, “porque somente através do prisma dessa unidade de análise podemos olhar conceitualmente para os alunos e propor interpretações de maneiras pelas quais eles encontram modos culturais de pensar e agir” (RADFORD, 2015, p.563).

Para a TO, a unidade de análise é a atividade em sala de aula, ou seja, o labor conjunto é tomado como a unidade metodológica de análise, porque o conjunto de professor(es) e seus estudantes representam, minimamente, a menor unidade da sociedade constituída em uma sala de aula (RADFORD, 2015).

A coleta de dados produzidos na fase de implementação da AEA, é obtida por meio de diferentes fontes, entre elas, registros e produções de estudantes, notas de campo do pesquisador, fotografias das ações feitas pelo(s) professor(es) e pelos estudantes, transcrições dos discursos verbal e não verbal e a gravação em vídeo e áudio dos participantes em grupo durante as interações das tarefas propostas. Nas gravações de vídeo e áudio, são sugeridos os registros do início ao fim dos seguintes momentos da AEA: (i) apresentação da tarefa e ações pelo professor; (ii) trabalhar em pequenos grupos; (iii) acompanhamento, discussão e interação

do professor em cada grupo e (iv) discussão e apresentação geral entre os grupos e o professor (RADFORD, 2015).

A análise de dados é realizada a partir dos dados produzidos e coletados por meio de episódios relevantes extraídos das interações dos sujeitos durante o trabalho coletivo e que, para o nosso caso, são estudantes e professores, observados em contextos verbais e extraverbais. Buscamos a interpretação das manifestações dos estudantes por meio da análise semiótica, cuja atenção está voltada para as relações dialéticas e dinâmicas entre o enunciado, os gestos, o ritmo, a percepção, a postura corporal, os movimentos, o uso de signos e/ou a manipulação de artefatos. A análise dos dados é refinada por meio da articulação de diferentes fontes de informação com a finalidade de buscar relações entre os diferentes meios semióticos utilizados e que são mobilizados por estudantes para o encontro com os saberes (processos de objetivação) e a produção de subjetividades (processo de subjetivação).

3.1 FASES METODOLÓGICAS DA PESQUISA

Podemos sintetizar as fases metodológicas da TO (RADFORD, 2015) a partir do seguinte esquema:

Figura 1 – Esquema das fases metodológicas da TO



Fonte: Autor (2022).

As fases citadas na Figura 1 estão detalhadas juntamente com as fases metodológicas da nossa pesquisa, baseadas na metodologia da TO, que foram desenvolvidas de acordo com a seguinte organização:

3.1.1 – Origem e escolha do tema de pesquisa: Elaboração do projeto de pesquisa

O projeto foi submetido ao colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGECI) para apreciação, sendo aprovado por meio da resolução nº 170-INFI/UFMS, de 22 de setembro de 2021, publicado no boletim nº 7648 da UFMS. Também foi solicitada a autorização para realização da pesquisa no *campus* Campo Grande do IFMS, obtida por meio da decisão 23/2021 da Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (PROPI), (apêndice 1). Após essa aprovação, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP/UFMS, aprovado por meio do parecer consubstanciado nº 5.167.193, Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 53125721.9.0000.0021, (apêndice 2). Foram obtidos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos responsáveis pelos estudantes, visto que são turmas de Ensino Médio Integrado e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) dos estudantes que concordaram em participar da pesquisa, (apêndices 3 e 4).

3.1.2 - Levantamento do estado do conhecimento

Foi elaborado o estado do conhecimento, com objetivo de mapear pesquisas no Ensino de Ciências, considerando a integração curricular da Química com a Informática. O levantamento foi realizado na busca de produção acadêmica, relacionado ao objeto da investigação, junto à BDTD e no Portal de Periódicos da Capes. A busca foi realizada, principalmente, em teses, dissertações e artigos científicos nacionais e internacionais, para conhecer o que vem sendo investigado sobre o tema e assim auxiliar na determinação de pontos de vista que ainda não foram pensados e que podem ser inovadores para a realização da nossa pesquisa.

3.1.3 – Organização da pesquisa e o Planejamento e aplicação de uma AEA: o teste piloto

Fizemos a opção do teste piloto para analisar a adequação da AEA planejada, isto é, verificar se ela possibilitava a integração curricular entre os saberes de Química e Informática,

que está diretamente relacionada ao objetivo geral da pesquisa, para dar continuidade à investigação, servindo de subsídio para a nova aplicação, em uma outra turma, no semestre subsequente, e para verificar os demais objetivos específicos.

O projeto piloto foi realizado de novembro a dezembro de 2021, com uma turma do curso técnico integrado em Informática, 5º semestre, do IFMS, *campus* Campo Grande, com 21 estudantes, divididos em nove grupos (1 a 9), com dois ou três estudantes (A, B e ou C). Foram 18 aulas no laboratório de Informática, com a participação de um ou dos dois professores (Química e Informática), com discussões conjuntas das ideias, saberes e na tomada de decisões coletivamente.

Os resultados parciais obtidos das análises de episódios relevantes, extraídos dos registros das interações observadas durante o trabalho conjunto e na finalização e entrega do hipertexto, evidenciaram indícios do processo de objetivação de ambas as disciplinas. Também foi possível observar indícios do processo de subjetivação por meio das manifestações de respeito uns em relação aos outros, de colaboração mútua e de ajuda nas dificuldades individuais entre os componentes do grupo, além do respeito ao meio ambiente relacionados ao uso dos agrotóxicos, sugerindo que a AEA planejada na perspectiva da TO pode favorecer a aprendizagem e contribuir para integrar os conteúdos de disciplinas do núcleo comum com os do núcleo técnico.

As análises e resultados relacionados a etapa piloto foram apresentados em um artigo⁷ publicado nos anais do VII CONAPESC (Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências), realizado em formato híbrido, na cidade de Campina Grande, Paraíba, em julho de 2022. Considerando as observações da aplicação do teste piloto, fizemos as adequações no planejamento da AEA, corrigindo questões como, o tempo de aplicação, readequação das formas de obtenção dos dados, como as gravações das aulas pelo aplicativo *Google Meet*, gravadores de voz e câmeras, bem como a decisão em conjunto com o professor de Informática para fazermos uma página *Web* dinâmica, pois no piloto foi feita uma página estática, bem mais simples, inserindo os saberes de DW2 quanto a programação do hipertexto dinâmico.

3.1.4 - Planejamento da AEA com delineamento da tarefa

Para a elaboração de uma AEA, inicialmente, observamos os critérios propostos pela TO (RADFORD, 2015) em que foi considerado o nível de ensino e, em seguida, estabeleceu-

⁷ Link do artigo VII Conapesc: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/87007>

se os objetos relacionados aos saberes trabalhados e os elementos sugeridos para o planejamento da tarefa com ênfase no que os estudantes já sabiam, a escolha de um tema e a criação de espaços para discussões e reflexões em diferentes níveis de dificuldades para fomentar formas de colaboração humana (RADFORD, 2021).

A AEA é composta por uma tarefa e por ações elaboradas dentro da lógica do labor conjunto. A escolha dos saberes para o planejamento da AEA, para a nossa pesquisa, foi determinada pelo referencial curricular do curso técnico integrado em Informática⁸ do IFMS - *campus* Campo Grande, especificamente do quinto semestre, relativos às disciplinas de Química 4 e Desenvolvimento Web 2, para investigar uma proposta de integração curricular. Para tanto, considerando a sequência dos conteúdos das disciplinas do curso, parte-se do fato que os estudantes já haviam estudado na primeira parte do semestre, os saberes da disciplina de Química sobre “funções químicas orgânicas” e os saberes da disciplina de Desenvolvimento Web, sobre a “construção de páginas, hipertextos estáticos”, no semestre anterior, que contribuíram para a proposta de investigação. Portanto, escolhemos para o planejamento da AEA o tema “agrotóxicos” para a promoção do encontro com saberes relacionados com a Química e as implicações no Meio Ambiente de forma mais crítica, bem como para a produção de páginas *Web* dinâmicas com uso de banco de dados.

A AEA foi planejada, com base na estrutura da TO, com a integração dos saberes de Química e Informática, cuja tarefa foi constituída por ações, que determinavam a elaboração de um hipertexto dinâmico (páginas *Web*) com o tema Agrotóxicos. Ela foi organizada em sete etapas (denominadas com as letras a – g), das quais as cinco primeiras etapas foram em pequenos grupos de 2 ou 3 estudantes e as duas últimas no grande grupo, conforme a descrição abaixo:

- a) elaboração do projeto do hipertexto dinâmico, com utilização de linguagem de marcação de texto (HTML) e estilização (CSS3), instalação e configuração do servidor node e os principais módulos utilizados no desenvolvimento (*Express, bootstrap*, etc), bem como manipulação de dados guardados em um banco de dados relacional com as operações básicas de SQL;
- b) programação contínua em todas as etapas do desenvolvimento do hipertexto;
- c) pesquisa na Internet sobre o tema transversal Agrotóxicos (histórico e origem, caracterização química, os tipos, classificação toxicológica e exemplos de agrotóxicos com estruturas e

⁸ Link do PPC do curso: <https://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/projetos-pedagogicos/projetos-pedagogicos-dos-cursos-tecnicos/projeto-pedagogico-do-curso-tecnico-em-informatica-campo-grande.pdf>

identificação das funções químicas orgânicas, aplicações e implicações na natureza referentes a impactos, vantagens e desvantagens dos agrotóxicos);

d) implementação dos dados da pesquisa no hipertexto;

e) *design* do hipertexto, com definição de cores e fontes;

f) apresentação e debate, para o grande grupo, da produção final dos hipertextos dinâmicos, com comentários críticos dos professores e de outro grupo pré-estabelecido, bem como dos outros estudantes que quisessem colaborar de alguma forma, constituído como um processo de avaliação pelos pares; e

g) roda de conversa entre todos os estudantes e professores para a manifestação e observação do posicionamento dos estudantes (crítico ou não crítico) sobre: o processo de produção das páginas, o processo coletivo de trabalho em equipe e a mudança de atitudes em relação ao uso dos agrotóxicos.

No planejamento da AEA também foram considerados, nas etapas acima, os momentos do labor conjunto nas diversas ações que serão apresentadas nos próximos parágrafos.

Seguem as informações fundamentais para apresentação do planejamento da AEA que foi proposta e implementada nesta pesquisa:

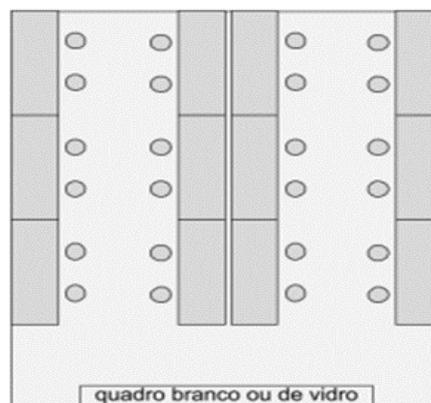
Turma: 5º semestre técnico integrado em Informática (equivalente ao 3º ano do ensino médio regular) com 24 estudantes matriculados em ambas disciplinas

Duração: 8 semanas – 40 horas/aulas

Período da aplicação: primeiro semestre de 2022 entre os meses de abril a junho

Local: Laboratório de Informática D-203 do bloco D – *campus* Campo Grande do IFMS

Figura 2 - (*Layout*) Organização do Laboratório de Informática D 203.



FONTE: PPC do curso, pág. 80.

O laboratório é composto por 27 computadores e monitores, todos em perfeito funcionamento e com programas previamente instalados que possibilitam uma escolha por parte dos estudantes do que melhor fornece recursos para desenvolver a página *Web*.

Objeto da atividade:

- Materialização do Saber: Pensar cientificamente sobre os saberes de química relacionados aos agrotóxicos; produzir hipertextos dinâmicos com uso de banco de dados.
- Transformação do Ser: Posicionar-se de forma crítica e reflexiva sobre os impactos relacionados ao uso dos Agrotóxicos no ambiente e na saúde humana. Desenvolver a tarefa proposta na forma de trabalho coletivo, dentro da ética comunitária (responsabilidade, compromisso e cuidado com o outro).

Objetivos da atividade:

- Mobilizar os saberes sobre a história, tipos e classificação dos agrotóxicos associando-os aos componentes químicos e suas funções;
- Mobilizar os saberes para desenvolvimento de um hipertexto dinâmico com acesso a uma base de dados;
- Reconhecer a relação entre o uso dos Agrotóxicos e os impactos ambientais e na saúde humana; e
- Trabalhar coletivamente dentro da ética comunitária.

Tarefa da atividade

A tarefa da atividade foi elaborada para o desenvolvimento de um hipertexto dinâmico, ou página *Web*, e para o encontro de saberes da disciplina Web II necessários para aprender a desenvolver uma página *Web*. E, para o conteúdo desta página, escolhemos a temática “agrotóxicos” para a mobilização de saberes relacionados à química orgânica, relativos à disciplina de química, que são identificados na composição dos agrotóxicos. Portanto, para mobilizar os saberes sobre os agrotóxicos, inicialmente várias ações foram planejadas integrando os saberes de Química com Informática. Ou seja, a tarefa se configurou em uma série de ações, descritas nas etapas da AEA, para fomentar as interações entre os estudantes e desencadear reflexões, bem como diálogo com consenso na tomada de decisões. O desenvolvimento dessas ações, foram propostas para favorecer gradativamente o encontro com os objetos previstos na AEA, por meio de práticas colaborativas e de discussões críticas em sala de aula que, no nosso caso, foram realizadas no laboratório de Informática. Portanto, foram

fornecidas as seguintes orientações aos estudantes para o trabalho coletivo nos pequenos grupos, cujas ações foram planejadas e implementadas para o desenvolvimento do projeto da página *Web*:

Ação 1: Desenvolver a página inicial do site utilizando *bootstrap* via *cdn*. Usar a criatividade e pensar coletivamente definindo uma sugestão para o *layout* de todo hipertexto. No corpo da página, inserir os conteúdos relativos às pesquisas sobre agrotóxicos. Por fim, a página deve apresentar um rodapé com a logo do IFMS com a indicação de um *link* que deverá redirecionar para o site oficial.

Ação 2: Pesquisar, em sites da Internet, sobre os saberes relacionados aos agrotóxicos, histórico ou origem, tipos/denominações e classificações toxicológicas. Separar as estruturas dos compostos químicos orgânicos encontrados em cada tipo. Realizar a organização desses dados em documento do *Google Docs*.

Ação 3: Implementar os dados da primeira pesquisa, utilizando recursos de desenvolvimento web. No trabalho coletivo, buscar, por meio da criatividade do grupo, produzir o *design* da página, entrando em consenso no grupo quanto ao *layout*, organização dos tópicos, inserção de dados, figuras, cores, enfim, tudo que for preciso para produção da página *Web* dinâmica.

Ação 4: Pesquisar em sites da Internet e/ou livros e procurar 5 estruturas químicas de agrotóxicos de diferentes tipos, identificar todas funções orgânicas, descrever as propriedades do composto, aplicações ou uso, assim como as vantagens e desvantagens do uso com possíveis alternativas ao uso. Pensar no grupo a melhor forma de apresentação desses dados – tabelas, hipermídias, diagramas, vídeos.

Ação 5: Implementar os dados da segunda pesquisa, utilizando recursos de desenvolvimento web.

Ação 6: No grande grupo, cada grupo apresenta a primeira versão da página *Web* dinâmica. Os demais grupos, juntamente com os professores, poderão tecer comentários e críticas, bem como dar sugestões de melhorias na produção das páginas.

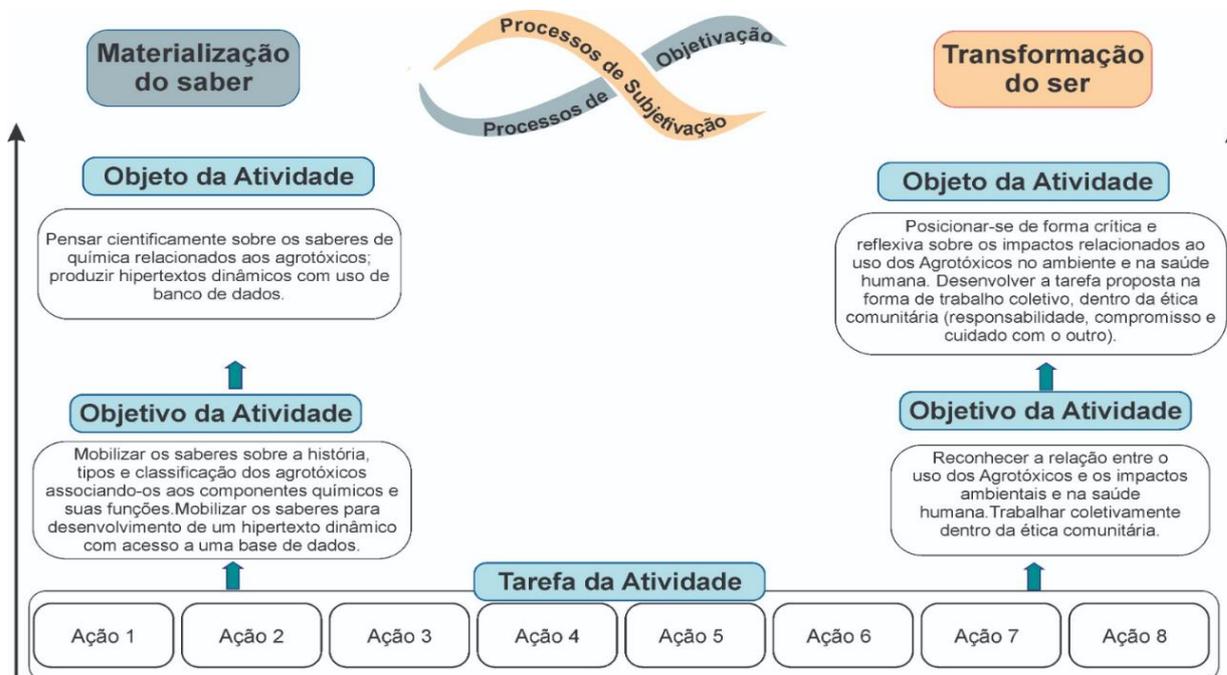
Ação 7: Correções no projeto da página a partir das críticas ou sugestões apresentadas, assim como finalização da implementação de dados.

Ação 8: Apresentação do projeto final com discussões coletivas e uma roda de conversa com todos estudantes e professores sobre a proposta e a metodologia do desenvolvimento do projeto coletivo (Anexo A).

Na Figura 3, podemos observar o esquema da AEA sobre agrotóxicos, em relação aos objetos, objetivos e as ações que constituem a tarefa da atividade, levando em consideração o

eixo da materialização do saber (processos de objetivação) e da transformação do ser (processos de subjetivação).

Figura 3 – Esquema do planejamento da AEA sobre Agrotóxicos



Fonte: Adaptada de PLAÇA (2020).

O planejamento da AEA foi no sentido de despertar o interesse dos estudantes e contribuir para que eles saíssem da passividade, sendo sujeitos ativos, colaborativos entre seus colegas e que buscassem ajuda mútua nas ações e questões da AEA, visto que o contexto foi desafiador, pois buscava integrar a parte técnica de produção de hipertextos dinâmicos com conteúdo de Química Orgânica aplicada com a temática Agrotóxicos, com interações em pequenos grupo inicialmente e também no grande grupo, com vistas às interações na forma do labor conjunto.

3.1.5 – Implementação da AEA em sala de aula

No decorrer da implementação da AEA, foi realizado o levantamento dos dados durante as interações no labor conjunto em sala de aula - o laboratório de Informática, na turma do próprio pesquisador, com as seguintes ações: a) notas de campo do pesquisador, b) gravações das interações em sala de aula por meio de gravadores de voz, câmera de vídeo, sala virtual criada no *Google Meet* para cada grupo, o que possibilitou, além da apresentação do que eles estavam produzindo no labor conjunto, também fossem captadas imagens e sons, c) produções

dos participantes que foram hospedadas ou publicadas em um servidor gratuito, com acesso para quem tem o *link* de cada grupo (RADFORD, 2015). Os perfis específicos dos estudantes foram inseridos nos resultados e discussões de cada grupo escolhido nas análises.

Descrição geral do desenvolvimento das aulas (ações) durante as 8 semanas de investigação:

1ª semana – Inicialmente, os professores explicaram como as aulas seriam realizadas e especificaram a respectiva etapa da tarefa proposta na AEA e, em seguida, organizaram, junto com os estudantes, pequenos grupos de 2 ou 3 componentes, momento no qual eles ficaram à vontade para estabelecer a formação dos grupos, sem interferência dos professores. Foram formados nove grupos com os 24 estudantes regularmente matriculados, sendo 6 grupos com 3 estudantes e 3 grupos com 2 estudantes, e em seguida, esclarecidos os preceitos da dinâmica de colaboração humana a partir do labor conjunto e a da ética comunitária. Nessa semana foi desenvolvida a ação 1, que para a elaboração do projeto inicial, os estudantes foram orientados a mobilizarem saberes trabalhados anteriormente, na área de Informática, com diálogo e pesquisa para execução dessa ação da tarefa.

2ª semana - Os professores retomaram o que foi executado na semana anterior, verificando possíveis dúvidas e dificuldades e em seguida propuseram a ação 2 para ser desenvolvida durante a semana, e participaram do labor conjunto com os estudantes em pequenos grupos e no grande grupo, quando houvesse necessidade de uma orientação geral. Na execução da ação 2, os estudantes procuraram, por meio da pesquisa e diálogo com os estudantes do grupo e de outros grupos, mobilizar saberes referentes a história, tipologia e classificação dos agrotóxicos, bem como exemplos de tipos diferentes e também organizaram o material encontrado.

3ª semana - Houve a retomada da semana anterior. Percebeu-se nesse diálogo que muitos grupos ainda não haviam finalizado as ações 1 e 2, que foram orientados a dar continuidade enquanto os demais grupos seguiram para a ação 3. Os professores foram em todos os grupos verificar o status da produção, dialogando para otimizar o processo. A mobilização de saberes proposta na ação 3 estava mais relacionada a programação para implementar os dados da pesquisa, bem como pensar e decidir coletivamente o *design* e *layout* da página em elaboração.

4ª semana – Antes de iniciar a ação 4, o professor de Desenvolvimento web solicitou que os grupos fizessem a implementação da página “quem somos”, onde seriam disponibilizados os dados dos estudantes do grupo e dos professores com uma pequena descrição de cada integrante com foto ou desenho que os representassem e com o *layout* de acordo com a criatividade do grupo. Também foi sugerido aos que não haviam finalizado as ações anteriores, que o fizessem, em seguida iniciando a ação 4. Na ação 4, os estudantes foram instigados a mobilizarem e

encontrarem saberes da química na identificação e caracterização das funções orgânicas presentes nos exemplos dos agrotóxicos, como também os efeitos de sua utilização no meio ambiente.

5ª semana - A orientação dos professores nesta etapa foi para ajustarem todas as ações já iniciadas e se possível concluíssem a ação 4 também. Na execução das ações 2 e 4, por se tratar de novos saberes culturais, eles executaram uma pesquisa sobre os termos relacionados aos Agrotóxicos, com o uso de artefatos como livros e/ou sites da internet, por meio de computadores disponíveis no laboratório de informática, de forma coletiva. Os professores fizeram juntos um diálogo com cada grupo, interagindo com os estudantes, debatendo ombro a ombro com eles por meio de questionamentos, comentários pertinentes e/ou observações, caso fossem necessários, assim puderam ter um panorama da produção de todos e colaboraram para busca da etapa final do projeto.

6ª semana – Os professores orientaram a execução da ação 5, solicitando também que todos preparassem o projeto para apresentação na próxima semana ao grande grupo, com comentários de outro grupo, bem como dos professores e de outros estudantes que pudessem ajudar com sugestões. Na execução da ação 5 da tarefa, os estudantes foram orientados a continuar a implementação dos dados, agora acrescentando a pesquisa da ação 4, ao mesmo tempo que pensavam e decidiam durante a programação, as formas de apresentação da página *Web* dinâmica.

7ª semana – Ocorreu a socialização e a apresentação dos projetos elaborados pelos pequenos grupos para o grande grupo, com discussões gerais, orientadas pelos professores. Na ação 6, fizemos uma dinâmica na qual um grupo comentou o projeto de outro grupo, incentivando o diálogo, cooperação e cuidado com o outro. Os professores também comentaram, buscaram mobilizar os saberes dos estudantes relacionados à temática e orientaram as discussões com intuito de favorecer a participação dos estudantes, sendo um dos momentos mais ricos do labor conjunto em que os estudantes e os professores compartilharam e debateram sobre os saberes que relacionados à implementação do hipertexto e aos agrotóxicos. Após a socialização de seus projetos, os estudantes começaram a pensar a melhor maneira de colocar em prática as sugestões debatidas, também puderam dialogar com mais aprofundamento sobre as sugestões ou adequações específicas com os professores ou com estudantes de outros grupos.

8ª semana – Os estudantes realizaram a ação 7, fazendo as adequações para entrega do projeto final para a sua publicação. Na última interação, fizemos uma roda de conversa, ação 8, com objetivo de dialogar e debater sobre o tema Agrotóxicos, bem como sobre os aspectos da proposta do projeto integrador realizado. Para a ação 8, apresentamos uma história em

quadrinhos (anexo A), seguida de algumas questões para orientar o debate e as discussões relativas: - ao ponto de vista apresentado na história; - à percepção que tinham sobre os agrotóxicos e se houve mudanças nessa percepção; - às dificuldades relacionadas à mobilização de saberes de ambas as disciplinas. Também fizeram um relato do trabalho coletivo, com os aspectos positivos e negativos.

A roda de conversa constitui-se em um ambiente propício para o diálogo, em que buscamos deixar os estudantes à vontade para partilhar suas ideias, dando oportunidade para se manifestarem e serem ouvidos, de modo que a conversa suscitou o debate e reflexões relevantes entre eles, com a participação dos professores. Essa técnica de interação coletiva considera o diálogo como um momento de partilha, pois pressupõe um exercício de escuta e de fala, uma vez que as colocações de cada participante são desencadeadas por meio da interação com o outro, no sentido de complementar, discordar, como também concordar com a falas anteriores (MOURA, LIMA, 2015). Para o propósito da nossa investigação, fizemos uma adequação da roda de conversa e que está explicitada nos resultados e análises. Na sequência, apresentamos a próxima fase da pesquisa.

3.1.6 – Transcrições das interações de três grupos e análise dos dados obtidos

Nessa fase, fizemos as transcrições das interações gravadas em sala de aula, dos grupos: G1, composto por três estudantes do sexo masculino, o G7, composto por duas estudantes do sexo feminino, e o G5, composto por dois estudantes, sendo uma do sexo feminino e um do sexo masculino. Na sequência também fizemos as transcrições das interações de uma das partes avaliativas do processo, no caso, a roda de conversa.

Os dados analisados foram coletados e produzidos a partir da escolha de episódios relevantes, após a transcrição das interações de cada grupo (RADFORD, 2015). Os episódios relevantes são trechos transcritos das interações que podem conter indícios e evidências dos processos de objetivação e subjetivação.

A análise dos dados foi realizada e refinada por meio da articulação de diferentes fontes de informação com a finalidade de buscar relações entre os diferentes meios semióticos de objetivação que são mobilizados para materializem os pensamentos dos estudantes.

Na próxima seção, apresentamos os resultados da pesquisa e a discussão para verificar se os objetivos específicos foram alcançados e conseqüentemente o objetivo geral da pesquisa.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISES, DISCUSSÃO E RESULTADOS

Nesta seção foram analisados os dados obtidos, conforme a metodologia apresentada, com o objetivo de evidenciar as contribuições de uma AEA, elaborada com base na TO, para a integração curricular entre as disciplinas de Química 4 e Desenvolvimento Web 2 com vistas à materialização de saberes de ambas as disciplinas e a transformação dos estudantes. Buscamos, também, verificar a partir da aplicação desta AEA, como a TO pode contribuir para integrar os conteúdos de disciplinas do núcleo comum com os do núcleo técnico, como especificado na metodologia, e responder a questão de pesquisa. Como foi visto na metodologia, esses dados foram obtidos por meio da escolha e a análise de episódios relevantes extraídos dos registros das interações observadas durante o trabalho coletivo dos estudantes e professores. Buscamos observar nas discussões dos pequenos grupos e no grande grupo a mobilização dos saberes de Química, em particular das funções orgânicas, e os saberes de Informática, durante a implementação do hipertexto dinâmico elaborado pelos grupos, ou seja, na produção da página *Web*.

Na disciplina de Química 4, como visto na metodologia, optamos por trabalhar um tema transversal relacionado à Química Orgânica, sobre os Agrotóxicos, que além de possibilitar uma reflexão crítica sobre o uso desses produtos, pudesse trazer um impacto considerável no cotidiano das pessoas, ao ser explorado a história, tipos, classificação toxicológica, exemplos de suas aplicações e estruturas, e, também, motivar os estudantes para a aprendizagem de saberes de Química.

Como parte da tarefa da AEA, foram solicitados aos estudantes a identificação das funções orgânicas presentes nestes compostos químicos. Também foram discutidos as vantagens e desvantagens do uso desses produtos, e, também, foram trabalhados os aspectos relacionados à conscientização dos estudantes e professores com relação aos cuidados de se usar e manipular os agrotóxicos para com o ambiente.

Com relação à disciplina Desenvolvimento Web 2, a parte da tarefa relacionada à essa disciplina foi constituída da elaboração, codificação e programação de um hipertexto dinâmico com seus respectivos elementos e linguagens. Também envolveu integração com sistemas e ferramentas e armazenamento de banco de dados, com o objetivo de estruturar uma página *Web*, com as informações sobre as funções orgânicas presentes nos agrotóxicos (saberes da Química) sobre o uso e impactos desses produtos na natureza.

Antes da aplicação da AEA, as disciplinas foram ministradas de forma separada, sendo que na Química 4 foram trabalhados conteúdos como: introdução a Química Orgânica,

nomenclatura, propriedades e identificação de funções orgânicas e em Desenvolvimento web 2, foi trabalhada a programação de um projeto individual de página *Web*.

No desenvolvimento da proposta de integração das duas disciplinas, e, portanto, para a execução da tarefa planejada para o desenvolvimento da AEA, foram usadas as terças-feiras (2 horas/aula) e quartas-feiras (3 horas/aula) do período vespertino, durante oito semanas com o total de 40 horas/aula, no final do primeiro semestre de 2022. Todas as aulas, em que foram realizadas as interações em pequenos grupos ou no grande grupo, aconteceram no laboratório de Informática D203, com a participação dos dois professores simultaneamente e os 24 estudantes da turma, organizados em nove grupos, sendo três grupos com dois estudantes (G5, G7 e G8) e seis grupos com três estudantes cada (G1, G2, G3, G4, G6 e G9). Esses grupos trabalharam em uma ou duas máquinas, no mesmo projeto. Assim, mesmo acessando em máquinas diferentes, trabalhavam ao mesmo tempo na elaboração do hipertexto: na programação, nas pesquisas sobre os agrotóxicos e organização delas. Dos nove grupos, tivemos dois que pelo menos um dos integrantes não aceitou participar da pesquisa, assim, não responderam o TCLE e o TALE, mas participaram normalmente das aulas. Ressaltamos que não houve o estabelecimento de regra para escolha dos integrantes dos grupos, ficando de acordo com a vontade deles, respeitando os princípios da Ética Comunitária na escolha.

Todos os grupos trabalharam de forma coletiva, porém para essa tese, priorizamos os dados extraídos dos episódios relevantes escolhidos das interações registradas e na produção final dos respectivos grupos que foram escolhidos para constituir o *corpus* de análise: grupo 7 (G7), grupo 1 (G1), e o grupo 5 (G5), para caracterizar os diferentes grupos entre os oito (8) grupos que constituíram essa turma. Iniciamos com a apresentação e análise do G7.

4.1 GRUPO 7 – DUAS ESTUDANTES

O G7, formado por duas estudantes, ambas do sexo feminino, cursando o 5º semestre do curso integrado em Informática, foram identificadas nesta pesquisa como A7 (primeira estudante do grupo 7) e B7 (segunda estudante do grupo 7), bem como os professores que foram identificados como PQ (professor de Química) e PI (professor de Informática). A estudante A7 tinha 16 anos no período da aplicação da pesquisa, sendo bem espontânea, impulsiva, comunicativa, habituada a questionar os colegas e os professores, porém sempre buscando respostas prontas, ação típica de abordagens tradicionais. A estudante B7 tinha 17 anos, com um perfil mais introspectivo, porém muito observadora, também com uma boa comunicação, mas muitas vezes tinha que ser motivada para falar e dar opiniões.

O G7 foi escolhido para análise devido a observação da interação registradas entre as estudantes, durante a realização da AEA, com outros grupos e com os professores, assim como pela produção final apresentada, ou seja, a página *Web*.

Com base nas observações do PQ, esse grupo desenvolveu grande parte da tarefa no trabalho coletivo, sempre buscando dialogar entre elas, também buscaram interagir com os professores ou os colegas de outros grupos, em uma relação harmoniosa e colaborativa. O grupo 7 trabalhou dentro do prazo previsto no planejamento da AEA, durante as oito semanas, conseguindo realizar todas as oito ações da tarefa e a entrega da produção da página *Web* ao final do período, conforme previsto.

Na primeira semana, elas elaboraram e programaram a página inicial e definiram o *layout* de todo o hipertexto. Na segunda semana, fizeram a pesquisa sobre os saberes relacionados aos agrotóxicos, histórico ou origem, tipos/denominações, classificações toxicológicas e a organização dos dados conforme a ação 2 do planejamento da AEA descrita na metodologia, e, também, alternavam com momentos para a programação da página.

Na terceira semana, complementaram a pesquisa com mais dados, já separando estruturas de compostos relacionados aos agrotóxicos, dos tipos pesquisados na semana anterior e começaram o processo de implementação dos dados nas páginas, conforme ação 3. Para iniciar esse processo, elas tinham que decidir sobre os tópicos: cores, letra, *layout* e *design* das páginas, e não tiveram dificuldades para entrar em consenso nestas definições. Na quarta semana, elas deram continuidade na pesquisa em busca de exemplos de agrotóxicos de tipos diferentes, com a separação de suas estruturas químicas, identificação das funções orgânicas, com destaque para as propriedades, aplicações, usos e alternativas ao uso, conforme ação 4, ao mesmo tempo que trabalharam na implementação e programação.

Na quinta semana, deram continuidade na implementação e programação, momento que observamos e escolhemos os episódios relevantes 7.1 e 7.2, Quadros 9 e 10, nos quais as estudantes já tinham identificado as funções do exemplo da Morfolina e estavam com dúvidas quanto à inserção dessa identificação na página. Destacamos aqui as interações entre elas e os professores.

Na sexta semana, foi realizada uma reunião com todos os grupos, em que cada grupo realizou a apresentação das suas respectivas páginas para o grande grupo. Na dinâmica proposta, o grupo seguinte comentava o anterior, no caso, o grupo 8 comentou a página do grupo 7, além dos comentários, puderam dar sugestões de melhorias. Na segunda aula da semana, deram continuidade aos ajustes, momento que escolhemos o episódio 7.3, Quadro 11, que trata da interação de colaboração delas com um colega do grupo 1. Essa parte do

desenvolvimento da AEA, consideramos como um processo de avaliação pelos pares, item f das etapas previstas na metodologia.

Na sétima semana, fizeram os ajustes finais, ou seja, as alterações oriundas das sugestões de colegas ou dos professores. Destacamos aqui o episódio 7.4, Quadro 12, que trata da interação remota que elas fizeram no trabalho coletivo. Na última semana, foi a apresentação final da produção e uma roda de conversa com todos os estudantes e professores sobre a proposta e a metodologia do desenvolvimento do projeto coletivo.

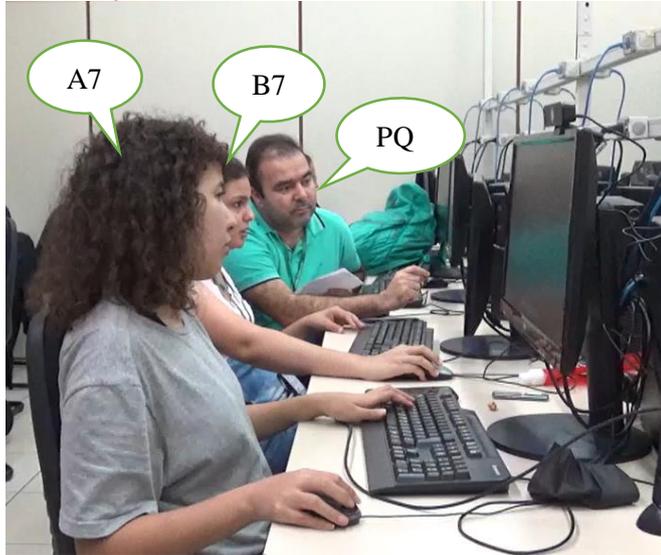
4.1.1 Análises das interações durante a realização da tarefa do grupo 7

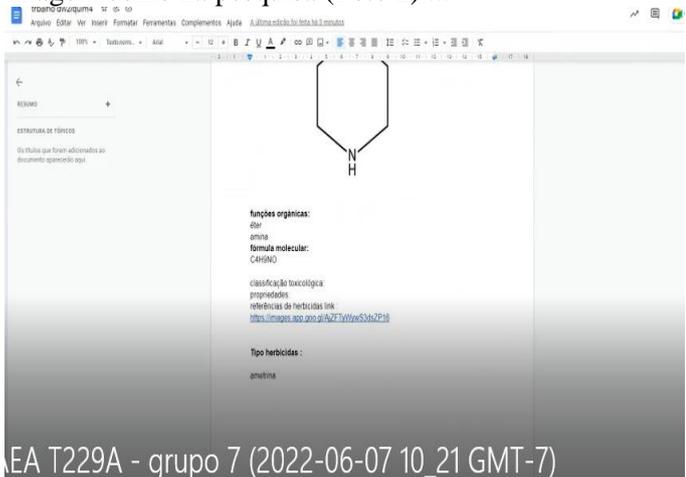
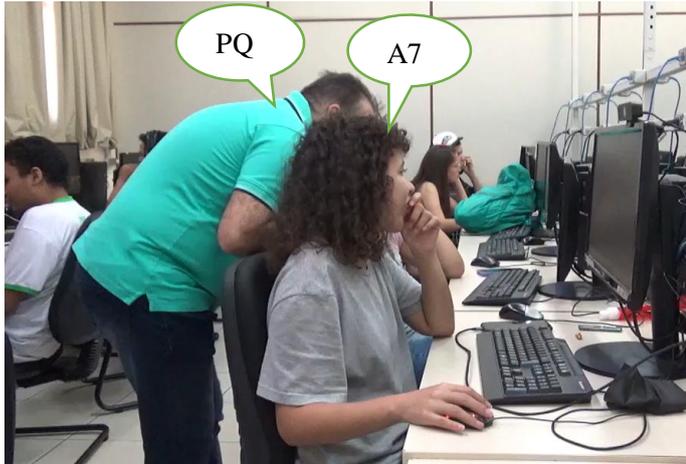
Passamos agora a analisar as interações (episódios relevantes) na produção do hipertexto dinâmico do grupo 7. Como já mencionado, todas as interações ocorreram no laboratório de Informática do *campus* Campo Grande do IFMS, e a maioria foram gravadas, porém em alguns momentos os registros das interações foram prejudicados pelos seguintes motivos: aulas em que as estudantes esqueceram de ligar a câmera ou não ativaram o áudio do *Google Meet*; as câmeras de vídeo foram colocadas mais distantes para se ter uma visão geral da sala como um todo ou de quem estava perto dela; o barulho dos servidores de internet, computadores e, até em alguns momentos das conversas, prejudicaram as gravações de voz. Para complementar essas formas de registro por vídeo e de certa forma compensar os problemas apontados, o PQ também buscou registrar no seu caderno de notas as informações que ele considerou relevantes e que não apareceram nos vídeos ou nos áudios.

Destacamos, no Quadro 9, o episódio relevante 1 do G7 (7.1), ocorrido na segunda aula do dia, iniciado aos 52min, extraído das interações entre as estudantes e dos professores, momento em que elas estavam realizando a identificação das funções orgânicas em um exemplo de agrotóxico, no caso a Morfolina (Figura 8), durante a elaboração do hipertexto do G7. As estudantes estavam implementando os dados da pesquisa na página, e tiveram dúvidas quanto à forma que iriam colocar a identificação das funções presentes na Morfolina na página, porque elas estavam preocupadas com o leitor da página, para que este não tivesse dificuldade na leitura das informações.

Quadro 9: Episódio relevante 7.1 do grupo 7 – 07/06/2022.

Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 7.1	Comentários interpretativos
1	A7: Professor PQ, pode vir aqui?	As estudantes não estavam certas da

		identificação que elas realizaram e chamaram o professor de química.
2	PQ: Diga aí A7 e B7, vamos ver o que vocês estão produzindo ...	
3	A7: PQ, pegamos esse primeiro exemplo aqui, a Morfolina, fizemos a identificação das funções, éter e amina, tá certo?	Em geral, os estudantes estão habituados a pedir confirmação de suas respostas, conforme ocorre no ensino tradicional.
4	PQ: o que você acha B7?	O PQ incentiva a B7 a participar da interação, considerando o seu perfil.
5	B7: eu acho que está certo, identificamos com auxílio da tabela e também lembrei da aula sobre as funções ...	Observamos que ela se refere ao uso de artefatos e evidencia uma estratégia para confirmar.
6	PQ: ah, chegaram a um acordo com relação a identificação, então  <p>Foto 1 - FONTE: Autor (2022)</p>	B7 faz um gesto de confirmação com a cabeça observando atentamente a tela.
7	A7: sim, mas tá certo?	A confirmação de B7 não foi suficiente para a insegurança de A7.
8	PQ: sim, identificaram certinho ... muito bem ...	PQ confirma para deixar as estudantes mais confiantes.
9	A7: mas a questão é na página como colocar a identificação delas ...	A estudante estava em dúvida quanto à

		organização das funções no <i>layout</i> da página.
10	PQ: o que vocês pensaram?	PQ insiste para que elas interajam.
11	<p>A7: eu acho que colocamos no texto ou embaixo da imagem como na pesquisa (Foto 2) ...</p>  <p>EA T229A - grupo 7 (2022-06-07 10_21 GMT-7) Foto 2 - FONTE: Autor (2022)</p>  <p>Foto 3 - FONTE: Autor (2022)</p>	A7 mostra a identificação das funções na pasta de documentos (Foto 2), onde as funções estão descritas abaixo da imagem da substância. Foto 3 é a imagem da interação entre A7 e PQ.
12	PQ: se colocar assim, acham que ficará fácil de identificar na estrutura para o leitor da página de vocês?	PQ questiona a cópia do que acharam na pesquisa.
13	A7: eu acho ...	
14	B7: acho que não, como irão saber qual é amina e qual é éter? Só se colocar uma cor em cada e na estrutura também ...	Cada uma expressa uma opinião e debatem.
15	A7: <i>aff</i> , tem que ter o olhar de quem tá vendo a página <i>né</i> ... <i>num</i> vai dar então ..., mesmo colocando cores, pegamos a figura pronta, não dá para editar vou chamar o PI ...	Preocupação com quem vai ler a página.
16	A7: PI (aqui a estudante faz a mesma pergunta do enunciado 15 ao PI)	

17	<p>PI: mas tem uma série de possibilidades de destacar isso que vocês colocaram, usem a criatividade ... quanto às cores, vocês podem sim utilizar a imagem e editar ... mas pensem em outras opções ...</p>  <p>Foto 4 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>PI e PQ observam a proposta das estudantes, que mostram na tela do computador a forma que a figura está disposta. Na imagem, percebemos a expressão de dúvida da A7.</p>
18	<p>PQ: como vocês acham que chamariam a atenção do leitor para visualizar essas funções de maneira fácil?</p>	
19	<p>A7: fala aí professor, aí eu só faço ... risadas ...</p>	<p>A7 sempre querendo as respostas prontas, mostrando que está habituada a receber passivamente as respostas.</p>
20	<p>B7: não consigo pensar em nada ...</p>	
21	<p>PQ: pesquisem um pouco mais, busquem outras opções e depois me chama, <i>ok</i>.</p>	<p>Para incentivar que elas saiam da passividade, o PQ se ausenta para que elas trabalhem em conjunto.</p>

FONTE: Autor (2022).

De acordo com as interações das estudantes A7 e B7, observamos que as mesmas trabalharam juntas na pesquisa e implementação dos dados, porém com muitos momentos nos quais percebemos que A7 queria obter respostas diretamente dos professores, conforme os enunciados 3, 7, 16 e 19, um comportamento comum em abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem. No enunciado 14, a estudante B7 demonstrou uma preocupação em trazer opiniões diferentes, estabelecendo o diálogo entre as duas e os professores. Observamos, durante essa etapa da tarefa, que a estudante A7 era um pouco mais impulsiva, sempre questionava mais que B7 e nos questionamentos de PQ, ela respondia antes da colega e a B7, em diversos momentos, ficava um pouco passiva, o que pode evidenciar um comportamento baseado na abordagem transmissiva.

Observando os enunciados 2, 4, 6, 10, 12, 17, 18 e 21, podemos verificar que os professores estavam sempre incentivando as estudantes e participando junto, como por

exemplo, na identificação das funções que elas haviam trabalhado e depois sobre a melhor forma de inserir essa identificação na página que elas estavam implementando no hipertexto. Para se configurar um labor conjunto, a participação dos professores é muito importante e na interação do grupo 7 foi necessário estabelecer o diálogo tendo a preocupação de não dar respostas prontas e sim instigar e colaborar, como ocorreu com as duas estudantes para que elas pudessem interagir e desencadear o movimento para o encontro com os saberes, no caso sobre as funções orgânicas presentes na composição dos agrotóxicos e a implementação dessas informações para o desenvolvimento da página do hipertexto. A AEA proposta apresenta os requisitos conforme a TO orienta, a de proporcionar uma situação concreta, sensível, que se materializa em algo perceptível quando o saber é colocado em movimento (RADFORD, 2021).

Na Foto 4 do enunciado 17, observamos a estudante A7 olhando para a tela do computador, colocando a mão na boca. Esse gesto indica que ela não tinha ideia de como fazer aquela ação. Na mesma foto, os professores olham atentamente o que elas mostram na tela, a fim de colaborar com o grupo. Neste momento, a estudante B7, que não está no ângulo da câmera, está também atenta à interação que se estabeleceu na tentativa de resolver a questão. Para a TO, o professor é mais um participante do grupo que, embora ele tenha papel diferente, ele participa junto, ombro a ombro, para que os estudantes encontrem os saberes (RADFORD, 2021).

Identificamos, durante o desenvolvimento das ações para implementar as figuras e para organizar as informações das funções, que elas conseguiram mobilizar os saberes referentes a identificação das funções orgânicas presentes nos exemplos apresentados, mas expressaram dificuldades em como demonstrá-las e organizá-las na página, considerando que já tinham estudado essas funções separadas, o que posteriormente, na interação entre elas e os professores, conseguiram implementar essas informações de forma a resolver a ação proposta nessa etapa. Após a interação, exemplificada parcialmente pelo episódio apresentado, podemos observar que houve um movimento para o encontro dos saberes relacionados às funções orgânicas durante a realização da pesquisa e da produção da página, em que além de se observar a participação dos professores, proporcionando o movimento para que A7 e B7 pudessem se certificar sobre as funções escolhidas, elas também se preocuparam em proporcionar as informações para o leitor, o que evidencia a preocupação com o outro. Tais atitudes foram desencadeadas pelo trabalho conjunto, que contribuiu para o movimento rumo ao encontro desses saberes evidenciados nas interações das estudantes e, portanto, são indícios de que elas se encontram no processo de objetivação e subjetivação desses saberes, identificados na Figura 8, ao apresentar o resultado da produção desta página. Levando-se em consideração a resolução

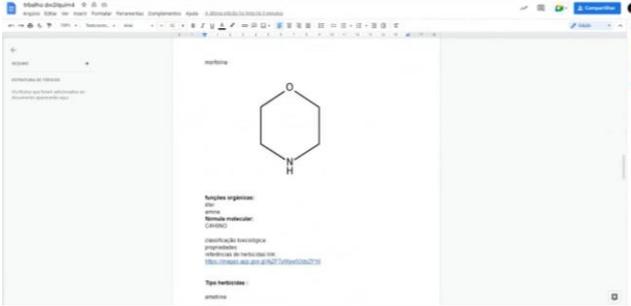
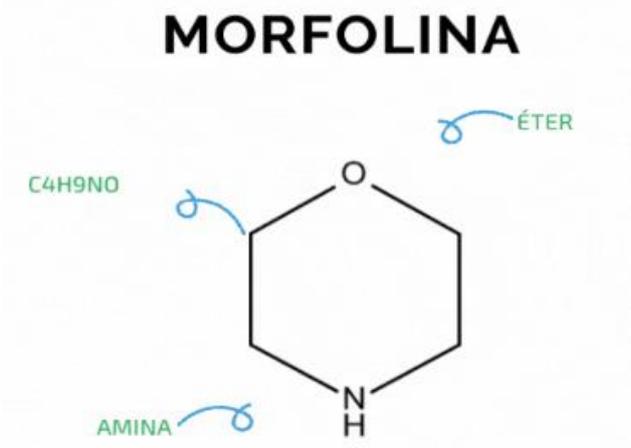
da parte que elas estavam com dificuldade para realizar, os fatos demonstram que a interação se constituiu em um labor conjunto que possibilitou colocar esses saberes em movimento ao concluir essa página como resultado da ação coletiva, constituindo-se em indícios da materialização dos saberes de química e informática envolvidos.

Com a interação das estudantes do G7, incentivada pelos dois professores (enunciados 1 a 21), observa-se que, inicialmente, elas não estavam habituadas a trabalhar coletivamente, principalmente quando A7 queria responder e ter respostas imediatas, enquanto B7 permanecia calada, sem participar devido à sua timidez. Após o diálogo desencadeado pelo PQ, as interações foram ocorrendo com mais fluidez, como pode ser observado nos episódios 13 e 14, em que cada uma teve voz ao colocar suas opiniões, souberam ouvir e chegaram a um consenso na disposição das funções na página. Esse fato demonstra, que o processo de respeito mútuo (elemento da ética comunitária), e a mediação do labor conjunto possibilitou ao grupo chegar em uma solução coletiva e, portanto, atingir o objetivo coletivo que foi produzir a obra comum (RADFORD, 2021). Essa produção evidencia que elas entenderam como inserir e representar as funções de forma que o leitor da página possa fazer, visualmente, uma relação entre a estrutura química e suas funções químicas. As ações conjuntas tomadas na produção da página e as preocupações na identificação das informações pelo leitor sugerem que elas também estão em processo de subjetivação.

No Quadro 10, destacamos o segundo episódio relevante, interação ocorrida no final da segunda aula do dia, iniciado aos 78min, observado após o incentivo de PQ para que elas pesquisassem as possibilidades de implementar a identificação das funções na página com os exemplos de agrotóxicos. Essa sugestão do PQ, no episódio 7.1 (enunciado 21), foi para que elas saíssem da passividade e trabalhassem coletivamente. Podemos observar no diálogo apresentado pela transcrição do episódio relevante 2, que elas conseguiram ter uma boa ideia após pensarem juntas.

Quadro 10: Episódio relevante 7.2 do grupo 7 – 07/06/2022.

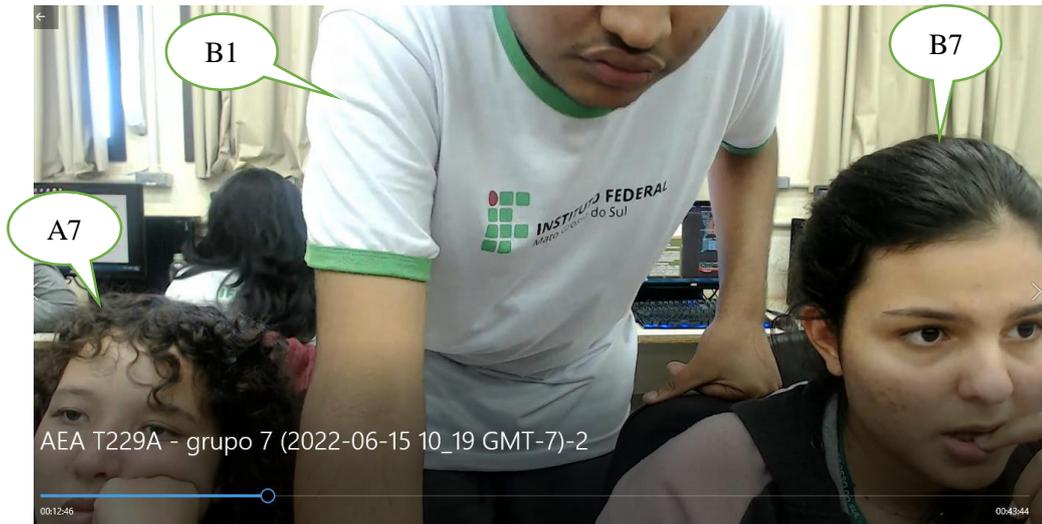
Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 7.2	Comentários interpretativos
22	A7: E aí B7, ou lista ou identifica na estrutura? Se listar, já tá pronto, se for identificar na estrutura, temos que buscar recursos ...	Após a interação com os professores, A7 se manifesta no sentido de manter como estava na pesquisa realizada.
23	B7: A7, o site pra pessoa que tá vendo, pra ficar agradável, tem que ser funcional, melhor [identificar] na estrutura ...	B7 emite uma opinião, seguindo as orientações dos professores.
24	A7: Beleza, como vamos fazer, com cores diferentes?	A7 também se manifesta.

25	B7: E se colocar efeito?	Mais ideias surgem com o diálogo.
26	A7: Que efeito B7?	
27	<p>B7: Tipo um espiral saindo da parte que tá a função ó ...</p>  <p>Foto 5 - FONTE: Autor (2022)</p>	B7 sugere e ao falar também mostra na tela para A7 como fazer, mas ela observa com uma feição de preocupação ou apreensão sobre a ideia da colega.
28	A7: Aqui ...	A7 mostra com cursor a posição do espiral.
29	(Silêncio, sem diálogo)	As estudantes trabalham na programação para colocar o efeito, apenas com gestos na interação, digitando, mostrando na tela a programação e concordando com a cabeça.
30	<p>A7: <i>Cara ... ficou top ...</i></p>  <p>Foto 6 - FONTE: Autor (2022)</p> <p>MORFOLINA</p>  <p>Foto 7 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>Foto 6 - a Morfolina no documento <i>Google Docs</i> e Foto 7 como ficou no site. No final, mostraram satisfação na maneira que identificaram as funções na imagem, evidenciadas pelo sorriso de ambas ao finalizar a ação (Foto 8).</p>  <p>Foto 8 - FONTE: Autor (2022)</p>

Conforme a análise do episódio 7.2, podemos observar pelos enunciados 22 a 28 que elas trabalharam juntas, dialogaram, trocaram ideias e chegaram a um consenso quanto à melhor maneira de colocar a identificação das funções na página. Verifica-se que as trocas de ideias e sugestões possibilitaram o movimento que desencadeou o encontro das formas mais adequadas de apresentação das funções e que, portanto, também contribuiu para que ambas saíssem de uma postura mais passiva, à espera de uma resposta dos professores, e passaram a trabalhar de forma conjunta, motivadas também pela participação e interação com os professores, observada no episódio 7.1. A A7, que anteriormente estava querendo respostas prontas e desejava manter a forma que estava identificada na pesquisa, observa atentamente a ideia da B7, concorda e passa a interagir na programação junto com a colega. Durante o silêncio, elas continuaram com movimentos e gestos (enunciado 29) na medida que elas iam desenvolvendo a programação para implementação do efeito para identificação das funções e, ao mesmo tempo, concordando com a sua execução. Ressaltamos nos gestos da Foto 5 (enunciado 27), que demonstra o ar sério de B7 ao apontar a solução e A7 com o ar de preocupação. No enunciado 23, a fala de B7 aparece a preocupação com o outro (o leitor da página), essa atitude é própria da ética coletiva que a TO considera. Essas manifestações gestuais estão relacionadas aos sentimentos e sensações de responsabilidade das estudantes. Já na Foto 8 (enunciado 30), em que ambas estão com as feições de alegria, essas manifestações semióticas evidenciam a satisfação de ter resolvido o problema como resultado do trabalho coletivo. Na TO, os movimentos e gestos são muito importantes e cheios de significados, e que não são considerados na maioria das abordagens individualistas. Percebemos, novamente, que elas estavam em processo de objetivação, ao passo que o trabalho coletivo aparecia e nos fornecia indícios de labor conjunto (RADFORD, 2021).

A Figura 4 e o diálogo no Quadro 11 tratam do episódio relevante 7.3, ocorrido na terceira aula desse dia, iniciado aos 101min, que apresenta uma situação de colaboração entre os grupos, no qual um estudante do G1 (B1) colabora com as duas estudantes do G7 (Foto 9, ambas sentadas em frente aos computadores com as feições de dúvidas – enunciado 31), visto que estavam com a dificuldade na implementação da disposição das figuras na página.

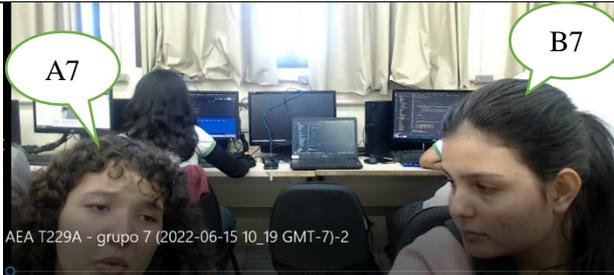
Figura 4 - Estudante do G1 colaborando com as estudantes do grupo 7 – 15/06/22.

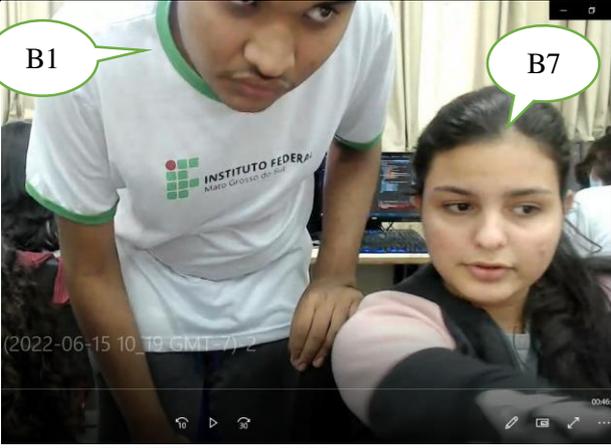


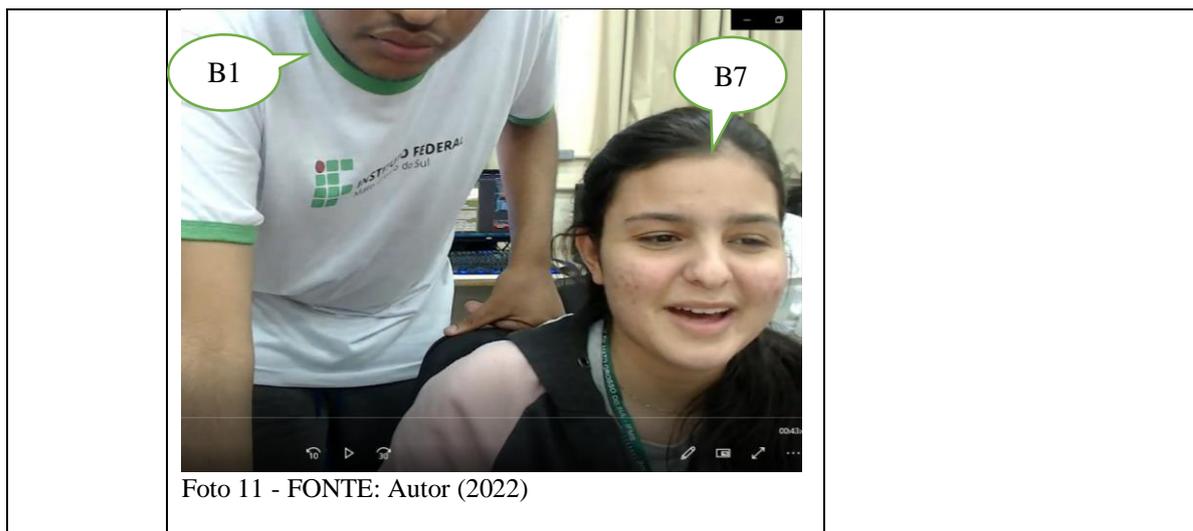
FONTE: Autor (2022).

Como as figuras não estavam alinhadas da forma como elas queriam após a inserção na página, e como ambas não conseguiam resolver esta questão, B7 solicita ajuda a um colega do G1. B1 rapidamente atende o chamado, interage com elas dando uma sugestão e, em seguida, elas conseguem resolver o problema. Essa interação foi registrada pela transcrição do episódio relevante 7.3.

Quadro 11: Episódio relevante 7.3 do grupo 7 – 15/06/2022.

Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 7.3	Comentários interpretativos
31	 <p>Foto 9 - FONTE: Autor (2022)</p> <p>A7: Ei, tem que deixar essas imagens uma do lado da outra ou embaixo alinhada ao texto, mas não consegui, vamos ver com alguém. B7: Eu já tentei, parar de subir, mas não deu certo</p>	Expressão de preocupação de A7 em relação à situação de disposição de figuras na página.
32	<p>B7: B1, olha isso aqui ... B1: Aham ... ok</p>	B7 busca auxílio com o colega do grupo 1.
33	<p>B7: Como é que eu faço, eu quero que isso fique embaixo disso [imagens] ...</p>	B7 faz um gesto mostrando na tela o problema.

	 <p>Foto 10 - FONTE: Autor (2022)</p>	
34	B1: Eles são DIVs diferentes? B7: São.	
35	B1: Então, coloca isso, coloca display flex para eles ficarem alinhados.	
36	B7: Tá mais aí esse vai fica alinhado também? Eu quero da Morfolina assim e quero que esse venha pra baixo ...	B7 enfatiza o que ela quer, interage em alguns episódios com postura individualista.
37	B1: Calma, calma, deixa eu entender ...	B1 fica olhando na tela a programação que elas fizeram ...
38	B1: Onde que tá o CSS dessa página? Deixa eu ver a parte do código aí ...	
39	B7 : (digita e gesticula)	B7 não fala, procura e mostra na tela o código.
40	B1: Aí coloca display flex B7: (digitando)	Após indicação da ação proposta por B1, B7 digita a programação.
41	B7: Da para deixar mais parado?	
42	B1: Você diz, essas duas partes? B7: É ... B1: Vai ter que fazer uma DIV intermediária então.	Interação entre B1 e B7, resolvendo juntos outra questão.
43	B7: Esse daqui dá pra por dois ... B1: Não, só por uma margem aqui oh, entre essas duas partes ... tá bom? Então vai ...	B1 dá mais uma sugestão e passa a executar em seguida, sem falar.
44	B7: Isso, mais fácil ... vai dar certo agora, obrigada	Observa-se a satisfação da estudante B7 após conseguir, com a colaboração de B1, executar a ação que ela queria. Ressalta-se que A7 acompanhava a resolução do problema, porém sem interagir com B1 e B7, mas no final fez um gesto com a cabeça concordando com a maneira que ficaram as imagens na página.



FONTE: Autor (2022).

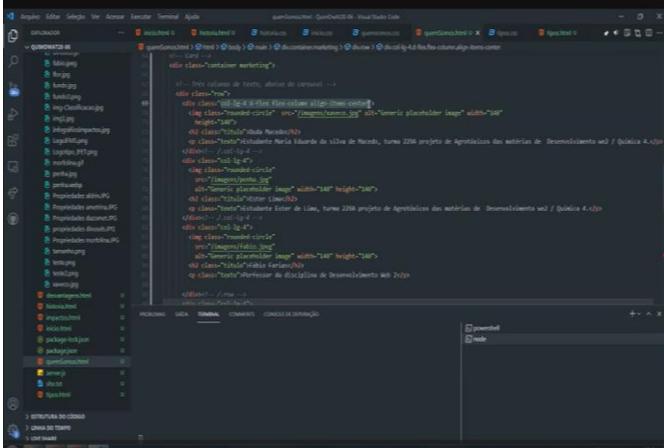
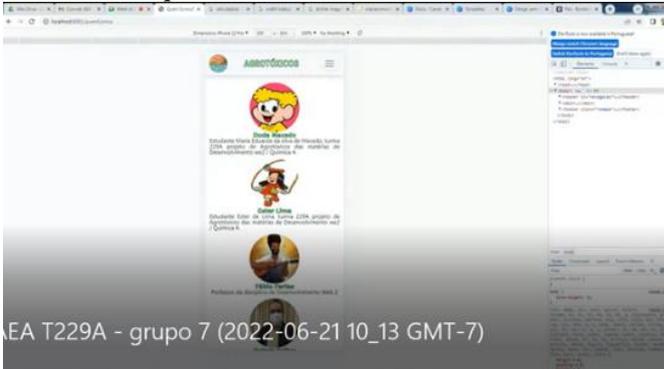
Com relação à interação entre os estudantes B1 e B7, observa-se, após o diálogo, a discussão de possibilidades, o ajuste dos códigos da programação possibilitada pela colaboração do estudante do G1 (B1), que contribuiu para que a estudante do G7 (B7) realizasse a ação que ela queria. Nesse caso, podemos observar que a atitude de colaboração entre os grupos está relacionada aos princípios da ética comunitária no que se refere ao respeito e responsabilidade com o outro, conforme os enunciados 33 a 44 do episódio 7.3. Observa-se, também, que o movimento desencadeado pelo trabalho conjunto de B7 e B1 sugere que ambos estão no processo de objetivação, porém em níveis diferentes, pois B7 conseguiu finalizar a ação de dispor as imagens na forma que ela gostaria que ficasse na página com o auxílio de B1. Ao resolver a situação, observa-se a satisfação no sorriso de B7 (Foto 11). Verificamos, no episódio 7.3, um esforço conjunto de dois estudantes de grupos diferentes, sendo que A7 acompanhou a interação no outro computador, compartilhando a mesma tela, mas ela não teve participação ativa nessa parte da implantação dessa página, apenas concordou no final com um gesto com a cabeça de aceitação, mas não interagiu verbalmente. Nesse sentido, nesse episódio não houve trabalho coletivo em relação a A7, devido a passividade da mesma, já entre B1 e B7 percebemos uma colaboração no sentido de buscar resolver o problema colocado por B7.

Passamos para uma análise de um novo saber, a responsividade, relacionada à uma das etapas de implementação do hipertexto e que foi objeto da interação apresentada no Quadro 12, ocorrido logo no início da primeira aula do dia, aos 9min, um episódio relevante que trata da interação entre as estudantes na qual a estudante B7 estava em casa trabalhando do seu computador pessoal, devido à greve dos ônibus em Campo Grande, e a estudante A7 estava no laboratório de informática. Elas estavam trabalhando em um ajuste da página “Quem somos?”

(Foto 12) com relação ao *layout* dos textos e figuras e sobre a responsividade da página, ou seja, adaptações do tamanho da página (alteração do *layout*) com relação ao tamanho das telas em que as páginas seriam exibidas, como nos celulares e *tablets*. A responsividade apresenta uma grande vantagem, pois possibilita a adaptação a qualquer dispositivo que os usuários estejam usando para acessar o hipertexto.

Quadro 12: Episódio relevante 7.4 do grupo 7 – 21/06/2022.

Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 7.4	Comentários interpretativos
45	<p>A7: Na [página] “Quem somos”? Na DIV, na classe, a classe da DIV que contém a imagem, o título e o texto, tem os três juntos Ó, em “Quem somos” aqui. É isso aqui, ó. eu tô apresentando, né? Colocar isso aqui em todas as DIVS... você já colocou tudo aquilo em todas as DIVs?</p>  <p>Foto 12 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>A7 e B7 interagindo remotamente. Elas estavam trabalhando na programação da página e executando ajustes no <i>layout</i>. A Foto 12 é a imagem da página identificando “Quem somos” antes dessa interação e na Foto 13 é um <i>print</i> da tela de programação compartilhada.</p>

	 <p>Foto 13 - FONTE: Autor (2022)</p>	
<p>46</p>	<p>B7: Eu estou fazendo exatamente isso agora. Então o que eu acho que eu não estou conseguindo tirar, então comenta? Faz em cima?</p>	<p>Comentários em programação, são notas que podem ser incluídas no código fonte para descrever qualquer coisa, não modificam o programa executado e servem somente para ajudar o programador a organizar os seus códigos.</p>
<p>47</p>	<p>A7: Ah tá. Vai. Tô acompanhando aqui ... Está ficando top ... Você colocou?</p>	<p>Demonstraram facilidade em trabalharem juntas, mesmo à distância.</p>
<p>48</p>	<p>B7: Eu acho que sim.</p>  <p>Foto 14 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>Aqui na Foto 14, elas estavam apresentando a tela responsiva, da forma que aparece em um celular, por exemplo.</p>
<p>49</p>	<p>A7: Lindo. Agora esse texto também. ... ah tá. Sabe como é o nome daquela DIV? A DIV que engloba todos, que engloba a imagem, o título e o texto. Ela tem uma ID porque a classe é muito grande, né? Coloca um ID nela pra gente, porque eu modifiquei direto no HTML. Vamos modificar esse texto colocando TEXT ALIGN nesta DIV, entendeu?</p>	<p>A7 satisfeita com a programação, mas sugere mais uma ação, observa-se que ela agia de fato, enquanto B7 acompanhava.</p>
<p>50</p>	<p>B7: A que tá englobando a imagem e o texto, o texto e o título, isso.</p>	
<p>51</p>	<p>A7 – Sim, aí dá um ID pra ela pra eu mudar CSS de responsivo.</p>	

52	A7: Se tem uma coisa que eu gosto, é programar site, meu Deus eu tenho uma paixão por programar isso.	A7 fala da paixão de programar, um aspecto de seu perfil.
53	B7: E eu, não tenho não! (risos)	B7 ao discordar, também revela outro aspecto de seu perfil.
54	A7: Ah, não é justificado não, eu tinha pensado em outra coisa, eu tinha pensado em tipo ó ... desenvolvimento web ficaria aqui no centro também, pode ser?	A7 da outra ideia de ajuste, executando em seguida.
55	B7: Ah sim, Química aqui no centro também ...	B7 concorda e já faz o mesmo para outra parte da página.
56	A7: Aí no outro fica normal. Fica do jeito que a gente já tinha falado. e aqui fica assim ...	
57	B7: Eu só mexi no normal, eu não mexi no responsivo.	O modo normal da página é aquela que aparece na tela do computador.
58	<p>A7: Eu mexi ... pronto ... como é bom ser feliz, eu acho que agora que diminuiu ficou até mais bonitinho o responsivo porque antes <i>tava</i> tudo “amarrotado”, lembra? <i>Tava</i> tudo meio “amassado” o escrito.</p>  <p>Foto 15 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>Observa-se que a fala e expressão de felicidade de A7 (Foto 15) estão relacionadas com a sua performance, mas a ação realizada por ambas, embora pareçam ações individualizadas, foram necessárias para chegar ao objetivo comum.</p>
59	B7 - <i>Uh-huh</i> . ficou bem bonito.	<p>Na Foto 16, a expressão de satisfação e ela fez o gesto de confirmação com a mão. Na Foto 17, temos a página responsiva e com ajustes de layout, ou seja, a forma como aparece em um celular ou <i>tablet</i>.</p>



Foto 16 - FONTE: Autor (2022)



Foto 17 - FONTE: Autor (2022)

FONTE: Autor (2022).

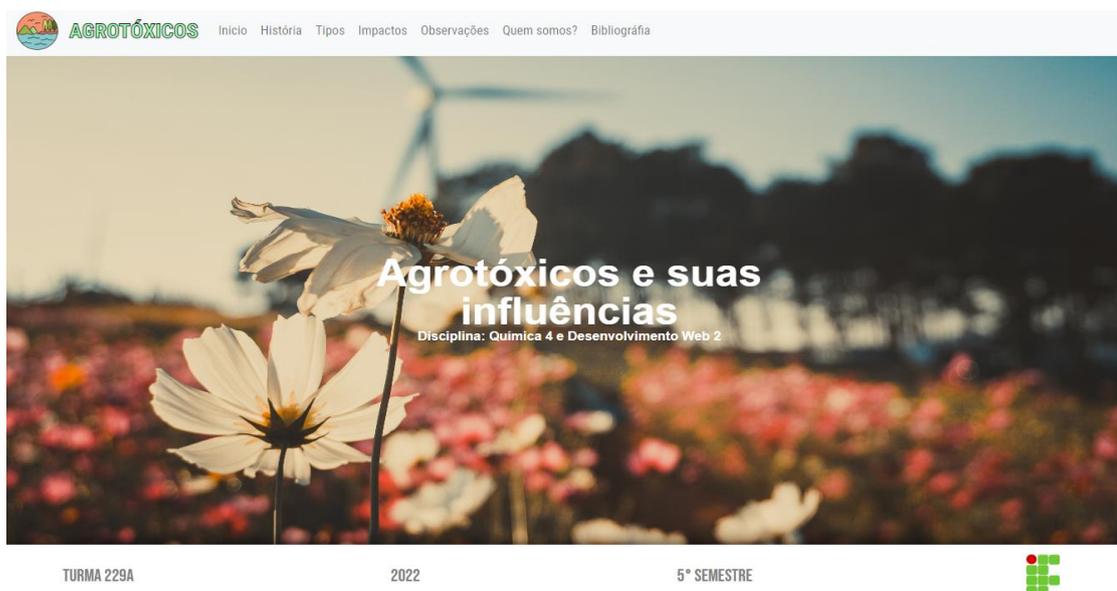
Nesse episódio, as estudantes tiveram uma interação diferente das demais, pois estavam em ambientes diferentes, A7 no laboratório e B7 em casa, virtualmente, mas não tiveram dificuldade, pois já estavam acostumadas com essa forma de interação, ocorrida durante os dois anos anteriores (2020 e 2021), devido à pandemia da COVID-19. Elas já sabiam o significado da responsividade, porém esse saber aplicado nas páginas *Web* é que era o desafio a ser desenvolvido. No início deste episódio, elas estavam programando para que a página “Quem somos?”, ficasse responsiva e com algumas alterações no *layout*, conforme podemos observar nas Fotos 12 e 13 e o texto explicativo no enunciado 45, em que elas trabalharam juntas na

programação (enunciados 45 e 53) e conseguiram colocar as fotos dos responsáveis centralizadas, no modo responsivo. Temos uma verbalização clara nos enunciados 52 e 53 da paixão de A7 em programar e ao contrário, a negação de B7 “eu, não tenho não”, acompanhada de uma risada, cuja imagem não foi captada pela câmera do *Google Meet*. De qualquer forma, estavam satisfeitas com o sucesso da ação. Em seguida, continuaram com o trabalho coletivo, pois A7 sugere que o texto fique centralizado e não justificado (enunciado 54), o que B7 também concorda, entrando num consenso para programarem essa disposição dos textos. Ao conseguirem executar essa ação, demonstraram expressões de felicidade, observadas pelas falas (enunciados 58 e 59), bem como nas Fotos 15 e 16. Percebemos nesse episódio que elas trabalharam coletivamente e conseguiram executar a implementação da responsividade da página, como podemos ver na Foto 17, que mostra o formato responsivo para uma página de celular, e, também, na Figura 11, que trata da descrição da página, na qual aparece no modo normal, em uma tela de computador. Esse trabalho conjunto foi essencial e contribuiu para mobilizar as estudantes na resolução do problema sobre a responsividade e, portanto, para o encontro com esse saber e a tomada de consciência sobre como realizar a responsividade de uma página.

Para finalizar as análises das interações do G7, segue a descrição geral da página *Web* que o grupo produziu. Seleccionamos algumas capturas de tela (Figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11), bem como fornecemos o *link* da página publicada em um servidor gratuito (*Link: <https://gp07.onrender.com/>*), pois sendo uma página *Web* dinâmica, não podemos mostrar na descrição a rolagem de página e possíveis efeitos que foram utilizados na sua elaboração. A ideia é mostrar a produção final do grupo e analisar se elas conseguiram atingir o objetivo conforme proposto pela tarefa da AEA.

A página inicial do G7 trouxe os *links* para os conteúdos que foram solicitados para implementação do hipertexto, bem como a identificação da turma, das disciplinas e a logomarca padrão dos Institutos Federais.

Figura 5: Página inicial do hipertexto dinâmico - Grupo 7.



FONTE: Autor (2022)

Esse grupo elaborou sete páginas para dispor os dados da pesquisa (os agrotóxicos e os saberes de químicas relacionados), sendo eles: 1 – Início; 2 – História; 3 – Tipos; 4 – Impactos; 5 – Observações; 6 – Quem somos? e 7 – Bibliografia. O *layout* que elas escolheram ficou agradável e funcional, com *links* disponíveis para acesso às demais páginas na parte superior, conforme Figura 5.

Na segunda página de conteúdo do hipertexto dinâmico do G7, as estudantes pesquisaram e implementaram a origem e um pouco da história dos agrotóxicos.

Figura 6 - Página sobre Origem e História dos Agrotóxicos - Grupo 7.

ORIGEM E HISTÓRIA

Estes produtos foram desenvolvidos durante a Primeira Guerra Mundial e extremamente utilizados na Segunda Guerra Mundial, como arma química. Após o término da guerra, estes passaram a ser usados como defensivo agrícola.

O primeiro composto dessa classe, denominado DDT, foi fabricado em 1874 por Othomar Zeidler; contudo, foi apenas em 1939 que Paul Muller evidenciou suas propriedades inseticidas. A partir de então, o DDT era a principal arma no combate contra o mosquito disseminador da malária, até descobrir-se que ele, assim como todos os organoclorados, é um composto cancerígeno, teratogênico e cumulativo no organismo.

No período pós-guerra, os vencedores programavam uma ampliação dos seus negócios, partindo das indústrias que se desenvolveram durante a guerra, sendo encontrada dentre elas, a indústria química. Havia fome na Europa, surgindo então a “revolução verde”, que tinha como objetivo fomentar a agricultura, resultando na produção de alimentos.

FONTE: Autor (2022)

A ideia foi contextualizar o tema, trazendo informações relevantes para o leitor da página, que contribuíssem também para a aprendizagem do tema. Conforme orientado pelos professores, elas colocaram as referências da pesquisa na página sete, referente à Bibliografia.

Na página três, as estudantes do G7 apresentaram a classificação toxicológica de acordo com a legislação atual, alguns tipos de agrotóxicos e em seguida cinco exemplos de agrotóxicos.

Figura 7 - Página sobre Classificação Toxicológica e Tipos de Agrotóxicos - Grupo 7

CLASSIFICAÇÃO TOXICOLOGICA

A Anvisa os classifica de acordo com o nível de risco que oferecem e de danos que causam à saúde humana: pouco tóxicos, medianamente tóxicos, altamente tóxicos e extremamente tóxicos.

	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3	CATEGORIA 4	CATEGORIA 5	NÃO CLASSIFICADO
	EXTREMAMENTE TÓXICO	ALTAMENTE TÓXICO	MODERAMENTE TÓXICO	POUCO TÓXICO	IMPROVÁVEL DE CAUSAR DANO AGUDO	NÃO CLASSIFICADO
PICTOGRAMA					Sem símbolo	Sem símbolo
PALAVRA DE ADVERTÊNCIA	PERIGO	PERIGO	PERIGO	CUIDADO	CUIDADO	Sem advertência
CLASSE DE PERIGO						
Oral	Fatal se ingerido	Fatal se ingerido	Tóxico se ingerido	Nocivo se ingerido	Pode ser perigoso se ingerido	-
Dérmica	Fatal em contato com a pele	Fatal em contato com a pele	Tóxico em contato com a pele	Nocivo em contato com a pele	Pode ser perigoso em contato com a pele	-
Inalatória	Fatal se inalado	Fatal se inalado	Tóxico se inalado	Nocivo se inalado	Pode ser perigoso se inalado	-
COR DA FAIXA	Vermelha PMS Red 190 C	Vermelha PMS Red 190 C	Amarela PMS Yellow C	Azul PMS Blue 293 C	Azul PMS Blue 293 C	Verde PMS Green 347 C

TIPOS DE AGROTÓXICOS

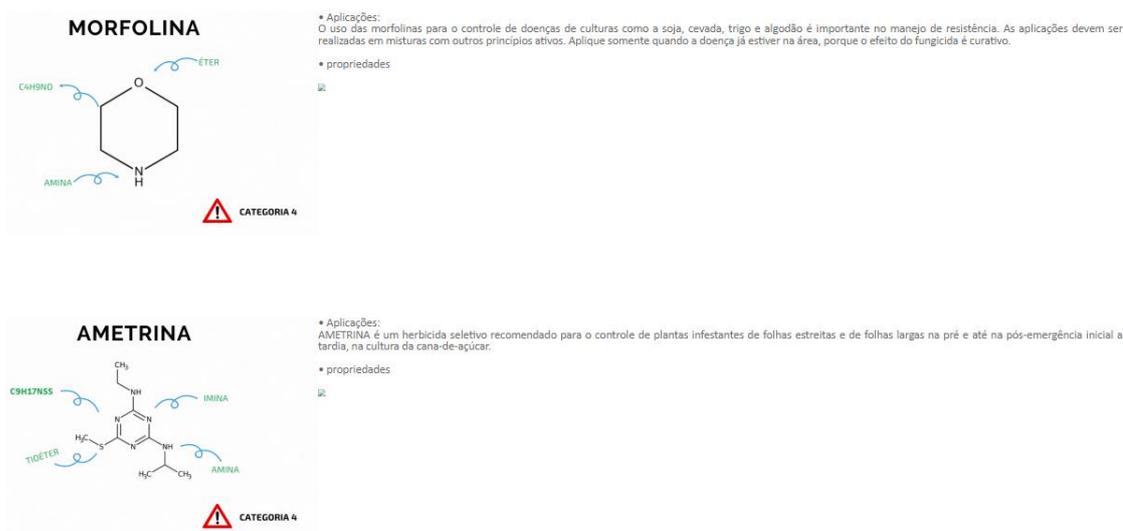
► Existem diversos tipos de agrotóxicos, com finalidades distintas. Alguns deles são:

- Fungicidas (atingem fungos);
- Herbicidas (atingem plantas);
- Inseticidas (atingem insetos);
- Esfoliantes (atingem folhas indesejadas);
- Fumigantes (atingem bactérias no solo).

FONTE: Autor (2022)

Além da classificação toxicológica e alguns tipos de agrotóxicos identificados na Figura 7, elas também pesquisaram cinco exemplos de agrotóxicos, preferencialmente de tipos diferentes e implementaram nesta mesma página com as propriedades físicas e/ou químicas dos compostos, aplicações, curiosidades, bem como identificaram a classificação toxicológica e as funções orgânicas encontradas em cada estrutura. Relacionados aos saberes da Química, temos dois desses exemplos identificados na Figura 8, inclusive a Morfolina aparece nos episódios relevantes 7.1 e 7.2, em que apresentamos e analisamos as interações entre elas e os professores durante o trabalho coletivo na implementação da pesquisa.

Figura 8 - Exemplos de Tipos de Agrotóxicos - Grupo 7.



FONTE: Autor (2022).

No primeiro exemplo da Figura 8, as estudantes obtiveram em suas pesquisas a Morfolina, a qual foi classificada na categoria 4, conforme tabela de toxicidade (Figura 7) e identificaram as funções orgânicas, Éter e Amina. Elas utilizaram um efeito espiral para identificar as funções químicas na página, destacado no episódio relevante 2, no qual da interação surgiu uma dificuldade para resolver essa questão. A ideia é que o leitor consiga facilmente fazer a correlação do composto utilizado como agrotóxico com funções que identificam em outros compostos. A forma de identificar as funções na página foi definida por cada grupo, observando a melhor maneira de fazer essa ação, de acordo com as suas escolhas (*design* das páginas). Além da Ametrina, que também aparece na Figura 8, elas apresentaram mais três exemplos de agrotóxicos, Aldrin, Dinoseb e Dazomet, nos quais fizeram e implementaram os dados solicitados na ação 4 da tarefa da AEA.

Na quarta página foram implementados alguns impactos ambientais referentes ao uso dos agrotóxicos.

Figura 9 - Impactos ambientais - Grupo 7.

IMPACTOS AMBIENTAIS

O controle de pragas nas culturas remonta à Roma Antiga, quando eram utilizados a queima de enxofre como fungicida e sais no controle de ervas daninhas. Atualmente, cerca de 5 bilhões de quilos de pesticidas são aplicados em todo o mundo por ano. A agricultura moderna gera crescimento econômico, mas é responsável por uma poluição que afeta as pessoas e o meio ambiente, principalmente devido ao uso desenfreado de agrotóxicos. Alguns exemplos dos impactos ambientais são:

Contaminação das águas A poluição hídrica advinda de práticas agrícolas é frequentemente subestimada. Um relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) publicado em 2018 traz um alerta global acerca da contaminação da água. Segundo a publicação, a agricultura é a maior responsável pelo desperdício de água em volume, além de ter dado origem a ameaças ambientais, incluindo o aumento da poluição dos ecossistemas aquáticos.

Contaminação do solo

Os pesticidas mais presentes na terra são os herbicidas, que ficam retidos em diferentes graus, dependendo das interações entre as propriedades do solo e os agrotóxicos. A característica mais influente é o conteúdo orgânico, e quanto maior é o teor de matéria orgânica, maior é a absorção das substâncias.

Contaminação por volatilização

Os agrotóxicos em spray podem volatilizar e ser carregados para outras áreas, contaminando o ar, o solo e as plantas longe da área tratada. A perda por volatilização pode atingir até 25%, o que indica que uma elevada porcentagem de produto químico pode se espalhar de alguns metros a várias centenas de quilômetros.

Impactos em organismos não alvos

Vários organismos podem sentir os efeitos dos agrotóxicos, como insetos benéficos ao solo e à polinização, peixes e outros seres aquáticos, pássaros e espécies selvagens. A água contaminada com pesticidas pode afetar plantas aquáticas, diminuir o oxigênio dissolvido na água e causar danos fisiológicos aos animais. Herbicidas, por exemplo, podem ser tóxicos para os peixes, causar deformidades vertebrais, produzir efeitos subletais, como natação irregular e dificuldade para respirar, reduzindo as chances de sobrevivência. O acúmulo de pesticidas nas cadeias alimentares é a maior preocupação, pois afeta diretamente os predadores de topo. Vários casos de envenenamento de golfinhos e outros mamíferos aquáticos por pesticidas têm sido relatados em todo o mundo devido ao seu alto nível trófico na cadeia alimentar e acúmulo de concentrações de poluentes orgânicos.

Os efeitos nas plantas aquáticas também podem causar um grande desequilíbrio no ecossistema, uma vez que esses organismos são a base da cadeia alimentar. Estudos em algas e diatomáceas em córregos mostraram que as substâncias químicas tóxicas danificam as células e bloqueiam a fotossíntese.



FONTE: Autor (2022).

Nessa parte da pesquisa, as estudantes analisaram vários sites e sintetizaram, em comum acordo, exemplos de impactos ambientais com relação ao uso de agrotóxicos e destacaram as contaminações da água, do solo e por volatilização, bem como os impactos em organismos não alvos, destacados na Figura 9.

Na quinta página, que elas colocaram no *link* da página inicial como “Observações”, trata-se da parte da pesquisa implementada sobre vantagens, desvantagens e alternativas ao uso dos agrotóxicos.

Figura 10 - Vantagens e desvantagens - Grupo 7.

VANTAGENS E DESVANTAGENS



⇒ Vantagens

O emprego dos agrotóxicos no campo possibilitou uma transformação nas técnicas para o controle de agentes biológicos, como animais e plantas daninhas, que prejudicam o cultivo de alimentos. Desse modo, a principal vantagem desse uso está atrelada à capacidade desses insetos em exercer o controle de pragas no campo, que, por consequência, permite o melhor desenvolvimento das plantações, assim como uma produção de alimentos em maior quantidade e qualidade. Assim, a utilização de agrotóxicos resulta no aumento da produtividade agrícola e reduz os custos de produção.

Ademais, por serem insetos baratos e de fácil utilização, os alimentos cultivados com agrotóxicos são mais competitivos comercialmente, com preços mais baixos que os alimentos orgânicos, por exemplo.

⇒ Desvantagens

Ao longo das últimas décadas, pesquisas realizadas indicam que a utilização de agrotóxicos na produção de alimentos está associada à ocorrência de diversas doenças, como as de origem respiratória e hepática, por exemplo.

Além disso, o uso desses produtos pode gerar intoxicação, em especial, nos trabalhadores que atuam diretamente na sua produção e na sua aplicação nas lavouras. No mais, os agrotóxicos utilizados nas plantações permanecem nos alimentos consumidos pela população por um longo período, aumentando a exposição dela aos seus componentes nocivos.

Os agrotóxicos produzem inúmeros impactos ambientais, como a poluição da água e do solo.

A utilização dessas substâncias próximo de nascentes e rios pode contaminar a água consumida pela população; já com relação à aplicação no solo, os agrotóxicos podem gerar, em longo prazo, uma perda da biodiversidade local, assim como a diminuição da produtividade e o posterior esgotamento do solo. Além disso, ao combater-se pragas daninhas, os agrotóxicos impactam o ecossistema local, como a cadeia alimentar e a reprodução dos seres vivos, contribuindo, assim, para a extinção de espécies de plantas e animais.

ALTERNATIVAS

⇒ Alternativas ao uso de agrotóxicos

Uma boa alternativa para esse problema é a utilização de biopesticidas. De acordo com a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA), recebem essa classificação quaisquer produtos feitos a partir de microrganismos, substâncias naturais ou derivados de plantas geneticamente modificadas que façam controle de pragas. A criação dos biopesticidas veio através da biomimética, área da ciência que estuda as estratégias e soluções da natureza para seus problemas, para que possam ser utilizadas pelo homem.

Funcionamento e vantagens

Assim como com os agrotóxicos normais, os pesticidas também são aplicados diretamente nas plantas para afastar pragas específicas, dependendo da praga em questão.

Apesar do nome e dos componentes parecerem perigosos, os biopesticidas são mais seguros que os agrotóxicos comuns.

Ainda de acordo com o EPA, que incentiva o desenvolvimento e a utilização desse tipo de pesticida, as vantagens são a menor toxicidade e o fato de causarem problemas apenas a pragas específicas, e não a pássaros e mamíferos.



FONTE: Autor (2022).

Conforme a captura da tela da página da Figura 10, observa-se que o grupo buscou abordar as vantagens e as desvantagens do uso dos agrotóxicos, indicando algumas alternativas ao uso, o que apresenta um ponto de grande importância para reflexão das estudantes e que pode influenciar diretamente na formação integral delas, ou seja, prepará-las para além de observar o que pode ser prejudicial ao ambiente em que vivem, também contribuir para se tornarem pessoas críticas ao apresentarem alternativas de soluções para minimizar ou até resolver o problema ambiental.

A proposta da sexta página foi identificar os componentes do grupo e seus professores.

Figura 11 - Quem somos? - Grupo 7.



FONTE: Autor (2022)

Na página com título “Quem somos?” (Figura 11), a ideia era identificar os autores e os orientadores do projeto, com uma pequena descrição de cada componente. Durante os ajustes na apresentação dos dados dessa parte, as estudantes trabalharam a distância e interagiram para a definição e a organização do *layout* da página, ou seja, melhorar a apresentação dos autores da página e torná-la acessível para qualquer dispositivo. A análise da interação para a implementação dos ajustes dessa página foi apresentada no episódio 7.4, em que ocorreu um trabalho conjunto, na qual elas conseguiram executar a ação prevista da tarefa ficando satisfeitas com o resultado obtido, conforme relatamos na análise desse episódio. Na Figura 11, a página aparece no modo normal, como na tela de um computador e na Foto 17 do episódio relevante 7.4, aparece na tela de um celular, ou outro dispositivo móvel, como resultado no modo responsivo.

Na última página, que seria a sétima, as estudantes colocaram os *links* dos *sites* que foram utilizados em toda pesquisa. Essa orientação foi sugerida desde o início do projeto e orientado aos estudantes para sempre disponibilizarem as referências de suas páginas. Já a

forma de disposição dessas referências ficou a critério de cada grupo, pensando na facilidade do leitor em encontrar as informações. No caso, elas colocaram uma lista das referências. A seguir, apresentaremos a análise do G1.

4.2 GRUPO 1 – TRÊS ESTUDANTES

O G1 foi formado por três estudantes, todos do sexo masculino, cursando o 5º semestre do curso integrado em Informática, identificados nesta pesquisa como A1, B1 e C1. Perfil dos estudantes do G1: o estudante A1 tinha 16 anos no período da aplicação da pesquisa, bem espontâneo, comunicativo, habituado a questionar principalmente os colegas e também os professores, muito solícito ao ser procurado por colegas de outros grupos, dialogando com cordialidade e buscando auxiliar nas dúvidas; O estudante B1 tinha 17 anos, também com um perfil solidário, com uma boa comunicação e prestativo em colaborar com os colegas de outros grupos dialogando e discutindo situações nas quais eram levantadas dúvidas em relação às ações e problemas da tarefa proposta. Também manteve uma relação cordial com os colegas do grupo, trabalhando coletivamente. O estudante C1 tinha 17 anos, um pouco introspectivo e reservado, mas participava das ações junto aos demais colegas do grupo com poucas falas, constituindo um perfil mais comedido.

O G1 foi escolhido para análise com base na observação das interações registradas entre os estudantes, durante a realização da AEA, com outros grupos, especificamente o G7 (episódio 7.3) e o G5 (episódio 5.1), como também com os professores, bem como pela produção final do hipertexto dinâmico apresentado, com *layout*, cores e *design* diferentes do grupo analisado anteriormente, ou seja, o G7.

Segundo as observações do PQ, o G1 desenvolveu parte da tarefa no trabalho coletivo, mas também em situações em que as interações ficaram restritas às colaborações entre pares, na busca pelo diálogo entre eles, com questionamentos para os professores nas dificuldades, no auxílio dos colegas de outros grupos, sendo que B1 interagiu com as duas estudantes do G7 e A1 interagiu tanto com o G7, assim como com o G5, numa relação colaborativa, respeitando as opiniões dos colegas e sem conflitos nas interações observadas. O G1 executou todas as ações da tarefa, conforme previsto no planejamento destacado na metodologia, dentro do prazo, durante as oito semanas, conseguindo realizar a tarefa com a entrega da produção da página web ao final do período, com algumas particularidades que serão apresentadas na descrição da página.

De maneira sucinta, segue o relato do que eles desenvolveram nas oito semanas de interação (40 horas-aula) para resolverem a tarefa da AEA proposta. Na primeira semana, eles trabalharam na programação da página inicial e definiram o *layout* de todo hipertexto, inclusive a decisão de fazer uma página única com os dados da pesquisa sobre os agrotóxicos.

Na segunda semana, fizeram a pesquisa sobre os saberes relacionados aos agrotóxicos, histórico ou origem, tipos/denominações, classificações toxicológicas e a organização dos dados, conforme a ação 2, do planejamento da AEA descrita na metodologia, e, também, trabalharam na programação da página. Nas aulas dessa semana, percebeu-se uma certa divisão de tarefas entre os colegas do grupo, mas houve um diálogo com os professores para que sempre que fizessem uma pesquisa ou uma programação, mesmo em computadores diferentes, fosse compartilhado e discutido entre os três membros.

Na terceira semana, iniciaram a implementação dos dados na página, conforme ação 3, e decidiram a maneira de apresentação da página, colocando o texto da pesquisa corrido em uma única página, com um sumário com os tópicos à esquerda da página. Também continuaram a pesquisa, principalmente com relação a classificação toxicológica atualizada, já que tinham escolhido uma de legislação anterior e após diálogo com PQ, fizeram a correção. A1 interagiu mais com B1 na programação, C1 estava mais concentrado nas pesquisas e dialogava pouco com os colegas.

Na quarta semana, pesquisaram exemplos de agrotóxicos de tipos diferentes e trabalharam na organização das suas estruturas químicas em uma pasta de documentos (*Google Docs*), na identificação das funções orgânicas, com ênfase nas propriedades, aplicações, usos e alternativas ao uso, conforme ação 4, momento que destacamos o episódio relevante 1.1 do G1 com o objetivo de analisar uma interação na qual estavam implementando na página as estruturas dos compostos e fazendo a identificação das funções químicas. Também decidiram incluir na parte direita superior da página inicial, um *link* para a explicação sobre os agrotóxicos, outro para acessar a página “Quem somos” e para o usuário/leitor entrar em contato com os desenvolvedores e, também, adicionar comentários.

Na quinta semana, continuaram a pesquisa sobre os agrotóxicos e foram implementando os dados já encontrados e organizados, bem como a programação em que trabalharam no desenvolvimento de uma das páginas sobre a temática “Agrotóxicos”. As interações dos estudantes para realizar essa pesquisa foram transcritas, da qual escolhemos o episódio relevante 1.2 para analisar a colaboração entre os estudantes de grupos diferentes, G1 e G5.

Na sexta semana, realizamos uma reunião com todos os grupos em que cada um fez a apresentação das suas páginas para o grande grupo. Foi uma ação avaliativa coletiva em que na

dinâmica proposta, os grupos realizaram comentários avaliativos das páginas *Web* produzidas até aquele momento, de tal forma que o grupo seguinte comentava a produção do anterior, no caso, o G2 comentou a página do G1. Além dos comentários, colaboraram com sugestões de melhorias. Na segunda aula da semana, deram continuidade aos ajustes que ainda tinham que fazer e, também, trabalharam nas sugestões da apresentação na primeira aula da semana.

Na sétima semana, continuaram os ajustes, ou seja, as alterações oriundas das sugestões dos colegas ou dos professores. Nesses ajustes, tiveram que modificar a programação, pois a página estava travando. Foi um trabalho bastante difícil e relevante em que precisaram dialogar com o PI e tomar a melhor decisão coletiva, na qual tiveram que modificar os códigos de programação, pois escolheram uma ferramenta que não conseguiram executar para finalizar o site. A participação do PI foi essencial para finalizar a programação, porém muito técnica e no sentido tradicional, com respostas diretas, sem instigar o diálogo e a discussão, pois o PI praticamente definiu o caminho a ser seguido, fugindo do que a TO preconiza, ou seja, que trabalhem juntos para produção de uma obra comum (RADFORD, 2021).

Na última semana, foi a apresentação final da produção do hipertexto dinâmico e foi realizada uma roda de conversa com todos estudantes e professores sobre a proposta e a metodologia do desenvolvimento do projeto coletivo como já comentado na metodologia. Na próxima seção, buscamos analisar algumas interações do G1, por meio de um episódio relevante 1.1 e 1.2.

4.2.1 Análises das interações durante a realização da tarefa do grupo 1

Apresentamos a análise das interações, por meio dos episódios relevantes, conforme a nossa metodologia, extraídas durante o trabalho coletivo do G1 para se verificar se a proposta da AEA alcançou seus objetivos com relação a proposta da TO. Posteriormente, somadas com as outras análises realizadas e as que ainda serão objetos de análise, verificam-se as contribuições da TO para integração dos conteúdos de disciplinas do núcleo comum com os do núcleo técnico, como especificado na metodologia e, finalmente, será respondida a questão de pesquisa. Como já mencionado para o G7, essas interações foram gravadas e ocorreram no laboratório de Informática do *campus* Campo Grande do IFMS, e com os mesmos obstáculos elencados para o G7 no início da análise das interações deles.

No Quadro 13, destacamos o episódio relevante 1.1 do G1, observado na interação entre os três estudantes e o PQ durante a sexta semana de realização da tarefa da AEA descrita na metodologia, ocorrido na segunda aula desse dia, iniciado aos 48min, na qual eles estavam

implementando uma estrutura de um herbicida chamado Atrazina e o PQ que, em um primeiro momento, estava apenas observando o trabalho deles, fez um questionamento ao perceber que eles estavam equivocados na identificação das funções, pois eles marcaram, em rosa, todos nitrogênios com dupla ou simples ligação, a mesma função, Amina, como podemos observar na imagem da Figura 12.

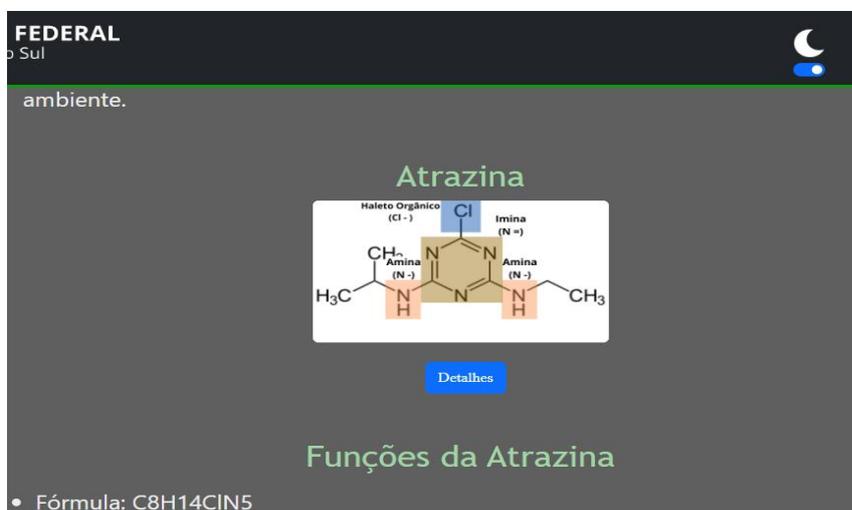
Figura 12 - Estrutura da Atrazina antes da interação - Grupo 1.



FONTE: Autor (2022).

Após o questionamento do PQ, eles perceberam o erro, dialogaram e fizeram a identificação correta, alterando na página, sendo que a parte na qual aparece o nitrogênio com ligações simples como Amina (rosa) e quando ele aparece com ligação dupla de Imina (marrom), conforme podemos ver na imagem da Figura 13, já na produção final.

Figura 13 - Estrutura da Atrazina após a interação - Grupo 1.



FONTE: Autor (2022).

Segue a transcrição do episódio relevante 1.1 no Quadro 13, com alguns comentários e depois a análise dessas interações.

Quadro 13: Episódio relevante 1.1 do G1 sobre os saberes de química– 18/05/2022.

Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 1.1	Comentários interpretativos
1	<p>B1: C1, cadê a Atrazina? Vamos colocar aqui e já colocar as funções. C1: Tá lá no Docs, entra aí</p>  <p>Foto 18 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>PQ estava observando as ações deles, sentado à direita e não aparece na foto, porque a câmera é do notebook de A1 (em pé). B1 aparece digitando a programação e C1 acompanhando (Foto 18). <i>Google Docs</i> é a pasta em que as informações pesquisadas estão armazenadas.</p>
2	<p>B1: Peguei ... continua colocando cada função em destaque com cores diferentes? A1: Lógico, ficou bom na outra ...</p>	C1 responde também por meio de um gesto, movimentando a cabeça.
3	<p>B1: Tá ... tem duas funções aqui ... C1: Isso, quando pesquisei coloquei no ... no arquivo Amina e Haleto</p>	Manifestação individualista de C1.
4	<p>B1: No cloro, haleto e no nitrogênio, Amina ... A1: Deixa eu ver ... isso, haleto em azul e Amina ...</p>	Conforme Figura 12.
5	<p>PQ: Vocês estão certos desta identificação? A1: Sim, professor.</p>	O PQ estava observando o diálogo no grupo e verifica que estavam identificando de forma equivocada.
6	<p>PQ: Tem certeza? Olhem as ligações do nitrogênio? B1: <i>Putz</i>, tem simples e tem dupla aqui ...</p>	PQ incentiva que eles participem, questionando pontos que eles já tinham trabalhado.
7	<p>A1: Caraca, tem Imina também, igual no outro agrotóxico. PQ: Concorde C1? C1: Sim</p>	Todos observam o erro.
8	<p>B1: Então temos três funções ... A1: Altera então B1, coloca outra cor para Imina e deixa a Amina assim.</p>	
9	<p>PQ: Depois vocês me mostram como ficou. A1: Pode deixar, já vamos ver se não tem mais assim.</p>	Conforme Figura 13.

FONTE: Autor (2022).

Com base na análise do episódio relevante 1.1, podemos observar, pelos enunciados de 1 a 9 e pela Foto 18, que eles trabalharam juntos, ao mesmo tempo que dialogaram, trocaram ideias e chegaram a um consenso na identificação das funções da Atrazina, em que o PQ, percebeu um erro na identificação de uma das funções orgânicas desse composto escolhido para o desenvolvimento do hipertexto. A princípio, após o questionamento de PQ (enunciado 5), o A1 imediatamente confirma que as identificações estavam corretas. Neste momento, B1 e C1 ficam atentamente olhando a estrutura na tela do computador, sem se pronunciarem. Em seguida, PQ questiona novamente, dando uma dica, ao sugerir para olharem as ligações químicas do Nitrogênio. A participação de PQ foi muito importante, pois sinalizou para o movimento que desencadeou a uma reflexão de B1 quando ele observou o elemento Nitrogênio só com ligação simples e também com dupla ligação. E A1 manifestou fazendo referência à Imina, que já tinham feito essa identificação no primeiro agrotóxico escolhido, o Ciproconazol. Como o C1 permaneceu quieto, PQ insistiu para que ele participasse da interação. Considerando o perfil de C1, ele apenas concordou de forma bem sucinta e fez um gesto afirmativo com a cabeça, após dizer “Sim” (enunciados 6 e 7). A interação observada nesse episódio evidencia que o grupo trabalhou de forma coletiva, mas ainda não se observou uma preocupação com o outro, pois pelo menos um dos estudantes continua passivo e com ações individuais, sem conexão com os outros dois estudantes e com PQ, apenas concordando com eles. De acordo com a TO, é fundamental que todos participem juntos para caracterizar o labor conjunto.

Observamos também na fala de C1 (enunciado 3), quando ele diz “pesquisei”, uma atitude que sugere uma ação individual, muito comum nos trabalhos em grupo realizados em sala de aula tradicional. Embora os demais tivessem o acesso e estavam confirmando a identificação das funções, antes de implementar na página, a ocorrência do erro poderia ter sido observada se tivessem feito essa pesquisa, juntos.

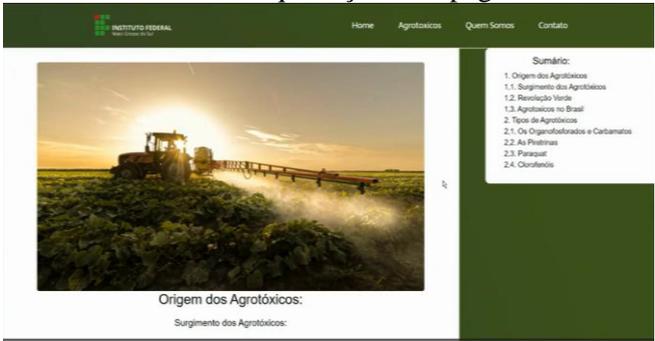
Percebemos também a postura introspectiva e pouco participativa de C1, embora mesmo estando junto, não interagiu efetivamente com os colegas. Esse comportamento se justifica pelo perfil do estudante, uma vez que os outros dois eram mais espontâneos e comunicativos. Neste caso, não observamos a preocupação dos colegas com C1, exceto o PQ. Essa falta de compromisso dos colegas em relação a C1, também é justificável, uma vez que eles não estavam acostumados a trabalhar na perspectiva da TO, visto que, eles estavam habituados a trabalhar de forma individual, como na divisão dos trabalhos que anteriormente eles haviam adotado. Eles permaneciam trabalhando no grupo, mas não estavam em colaboração uns com os outros, pois cada um fazia sua parte. Nas observações anteriores do PQ, ele já tinha percebido esse tipo

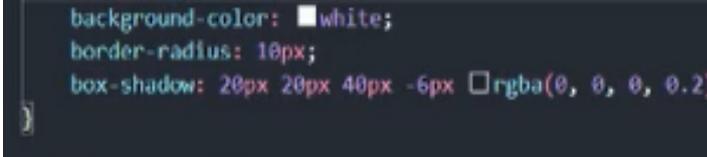
de comportamento dos estudantes nos trabalhos em grupo, que não foram planejados na perspectiva da TO.

Dando continuidade à análise da interação do G1, destacamos, no Quadro 14, o episódio relevante 1.2 extraído durante a elaboração do hipertexto do G1. Esse episódio ocorreu durante as interações dos estudantes A1 e C1, com a participação do PI, A5 e uma colega do G5, no final da primeira aula do dia, iniciado aos 41min. Eles estavam pesquisando e programando partes da pesquisa sobre os agrotóxicos, já definidas e organizadas anteriormente, quando o PI, passando pelo grupo, perguntou sobre como estava o desenvolvimento do trabalho. Esse episódio tem o objetivo de analisar a interação entre colegas de grupos distintos em colaboração mútua. No diálogo do PI com A1, A5 entra na conversa, que estava à esquerda de A1 e eles começaram a interagir dialogando sobre uma dúvida quanto ao código de alinhamento de uma página do G5 e depois A1 aproveitou e discutiu sobre colocara os efeitos que poderiam ser usados para melhorar a apresentação de uma figura da página sobre a origem dos agrotóxicos.

Quadro 14: Episódio relevante 1.2 do grupo 1 – 07/06/2022.

Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 1.2	Comentários interpretativos
10	<p>PI: E aí A1, está dando certo? A1: Ah, a gente vai fazer a responsividade, depois que B1 e C1 inserir o texto aqui ...</p>  <p>Foto 19 - FONTE: Autor (2022)</p>	O PI passa na bancada do G1, observa e questiona (Foto 19) no sentido de verificar o andamento da tarefa.
11	<p>A5: PI como alinha essa figura? PI: <i>Peraí</i>, um de vocês pode ajudar ali ...</p>	PI incentiva um componente do G1 a interagir com G5, que estava com dificuldade e A1 se prontifica.
12	<p>A1: A5 aqui oh, o texto tá assim oh, <i>text-align: justify</i>; (mostra na tela da programação esse código), aí ele fica certinho aqui oh, fica alinhadinho.</p>	A1 reforça o que ele fala com gestos apontando na tela.

	 <p>Foto 20 - FONTE: Autor (2022) A5: Lindo</p>	
<p>13</p>	<p>A1: Tenta colocar no seu aí ... [repete o código] ... A5: [digita o código] Ah tá, ah ficou lindo ... resolvido</p>	<p>Após A5 ajustar o alinhamento, ela comemora.</p>
<p>14</p>	<p>A1: Eu não sei mais o que faço nessa página ...</p>  <p>Foto 21 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>A1 em seguida faz uma observação da página do G1 para A5 com relação a um estilo de uma figura da Foto 21, pois não tinha mais ideias para melhorar a apresentação dessa página.</p>
<p>15</p>	<p>A5: Sabe o que você podia fazer? Tá vendo aqui embaixo, colocar uma sombra. A1: Sombra debaixo desse aqui. A5: Sim, como se tivesse flutuando, quer ver no meu como fica ... A1: Deixa eu ver, ô C1 vem ver isso aqui.</p>	<p>A5 apontando na tela do computador de A1, sugere um efeito. Em seguida, A1 compartilha a ideia com C1, que estava em outro computador à direita de A1.</p>
<p>16</p>	<p>A5: Aqui nossas fotos, olha o efeito. C1: que massa, vamos fazer.</p>  <p>Foto 22 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>C1, em pé, observa junto com A1, sentado, a tela na qual A5 mostra o efeito na página do G5 (Foto 22).</p>

<p>17</p>	<p>A1: Como você fez o fundo? Você tá falando em colocar uma sombra aqui embaixo? A5: É eu coloquei aqui no meu ... olha coloca <i>box shadow</i>.</p>  <p>Foto 23 - FONTE: Autor (2022)</p> <p>A1: Mais onde você coloca ele? A5: Eu coloquei no CSS A1: Vai ser nessa DIV oh ... barra lateral A5: É ... mais aqui é o ID A1: Mas acho que serve, deixa eu testar ...</p>	<p>Enquanto A1 e A5 interagem, C1 apenas observa calado.</p>
<p>18</p>	<p>A5: Vamos, digita aí [os dois falam alternadamente o código, abaixo]</p>  <p>Foto 24 - FONTE: Autor (2022)</p> <p>A1: (digita 0,2) ... A5: não, é ponto aí 0.2 A1: ah tá ... (arruma e digita corretamente)</p>	<p>Neste momento A1 e A5 adicionam o código <i>box-shadow</i> (Foto 24) conjuntamente, digitando na tela de programação.</p>
<p>19</p>	<p>A5: ah tá aí oh ... A1: Caramba, sim, sim ... agora parece que tá flutuando C1: Ô, coloca 0.5, só para testar ... A5: Agora oh, legal A1: Caramba, que top ... flutuou mesmo ó ... C1: Nossa, ficou melhor assim ... A1: Caramba, valeu ...</p>  <p>Foto 25 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>Ao conseguir inserir o código e obter o efeito na figura da Foto 21, A1 e C1 ficam entusiasmados com o resultado. Observa-se a expressão de felicidade na feição de A1 (C1 já estava sentado à esquerda, porém vendo o resultado na tela do seu computador), na Foto 25.</p>

Com relação às interações dos estudantes A1, A5 e C1, incentivado por PI, verificamos nesse episódio a ausência de B1, mas ele estava presente no laboratório, em outro computador, fazendo uma pesquisa junto com C1, e que foi chamado por A1 para interagir com A5, o que evidenciou uma certa divisão de tarefas, conforme enunciado 6. De acordo com a TO, o labor conjunto requer que todos trabalhem para o mesmo objetivo, eles podem fazer coisas diferentes, porém sempre juntos para produzir a obra comum. A forma que os estudantes de G1 trabalharam durante esse episódio revela uma postura oriunda de abordagens individualistas, pois B1 continuou na programação sozinho, enquanto B5 ficou passivo, não saiu de seu lugar e ficou apenas olhando de longe a interação dos colegas.

Para incentivar a interação entre os estudantes, PI solicita aos estudantes de G1 para auxiliar A5 a fim de resolver a sua dúvida (enunciado 11), pois ela não estava lembrando de um código para alinhar uma figura na página do G5. Apenas A1 se prontificou, talvez por estar ao lado de A5, devido à disposição dos computadores no laboratório, e que desencadeou uma boa interação entre eles, e foi por meio do diálogo que conseguiram resolver a dúvida de A1. De acordo com a TO, o professor participa junto e ao invés de responder diretamente aos questionamentos, ele promove ou participa da interação entre os estudantes (RADFORD, 2021).

Percebemos que houve trabalho coletivo apenas entre A1 e A5, que interagiram na troca de ideias e opiniões e auxílio entre eles na solução dos problemas. Quanto aos demais colegas do G1, observamos que neste episódio faltou o compromisso de B1 e C1 com relação às dificuldades dos colegas, portanto, eles não trabalharam de acordo com o labor conjunto.

A1 além de ajudar A5 com uma solução simples (enunciados 12 e 13), em seguida, também apresentou uma dúvida, sendo que A5 imediatamente dá uma ideia e, com isso, trabalharam juntos para executar a ação. Durante essa interação, C1 foi chamado para participar (enunciados 15 e 16), porém apenas observou, concordando ao dizer que ficou bom, o que pode caracterizar um certo desinteresse pela ação, ou por não se sentir motivado a interagir com os colegas, reforçando um comportamento observado em relação ao seu perfil introspectivo.

Na Foto 22 notamos o estudante A1 com olhar de preocupação, primeiro ao olhar a tela do computador de A5 e depois na própria tela, indicando por esse gesto (olhar) que ele estava tenso para resolver a questão. O trabalho colaborativo entre A1 e A5, observado principalmente nos enunciados 12, 13, 15, 17, 18 e 19, evidencia uma relação de colaboração mútua, nos quais percebemos o respeito, cordialidade e atenção de A5, que prontamente ajudou o colega e vice-versa. Essa cooperação mútua pode ser verificada pela facilidade que ambos resolveram as suas dificuldades, ficando satisfeitos com os resultados desta ação, o que pode ser observado na Foto

25, a expressão de felicidade de A1. Mas como já ressaltamos, é uma interação isolada de dois participantes de grupos diferentes, com uma tentativa de envolver um outro colega, porém que não mostrou uma preocupação no sentido de trazer os demais colegas para resolverem juntos. Essas atitudes da falta de colaboração também é uma consequência de abordagens individualistas, uma vez que não se preocuparam com os demais, porém mostraram que trabalhando juntos conseguiriam resolver suas questões.

Percebemos neste episódio que os estudantes A1 e A5, embora não tenham realizado as discussões de forma a envolver todos os colegas do grupo, as interações entre eles contribuíram para que ambos resolvessem os seus respectivos problemas relacionados ao saber de informática, com relação ao alinhamento e estilos aplicados à página *Web*. O movimento proporcionado pela interação de ambos, que levou A5 a resolver o seu problema, sugere a sua tomada de consciência sobre como tornar uma página atrativa para o leitor, configurando-se como indícios do processo de objetivação em relação a esse saber, pois conseguiram mobilizar os saberes da programação, necessários para resolver suas dificuldades e chegaram à resolução do problema do alinhamento e estilos da página, por meio do diálogo, colaboração e respeito entre eles (RADFORD, 2021).

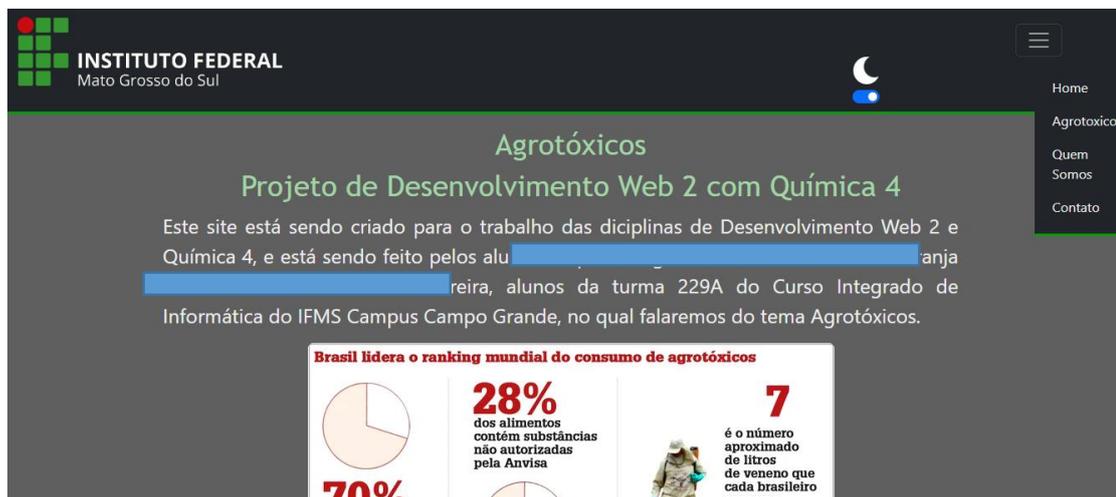
Para concluir as análises das interações do G1, segue a descrição geral da página *Web* que o grupo produziu, em que foram selecionadas algumas capturas de tela (Figuras 14, 15, 16, 17, 18 e 19), bem como fornecemos o *link* da página publicada em um servidor gratuito (*Link: <https://gp01.onrender.com/>*), pois sendo uma página dinâmica, não podemos mostrar esses aspectos apenas na descrição, tais como, a rolagem de página e possíveis efeitos que foram utilizados na sua elaboração. A ideia é mostrar a produção final do grupo e analisar se eles conseguiram atingir o objetivo, conforme proposto pela tarefa da AEA.

O G1 optou por fazer quatro páginas, com os *links* dispostos à direita e no canto superior de cada página para o acesso às páginas do hipertexto. A primeira página foi denominada “*Home*” e trouxe informações sobre o projeto e os agrotóxicos. Já a segunda foi intitulada “*Agrotóxicos*”, na qual foi adicionado o conteúdo da temática pesquisada e implementada. A terceira denominada “*Quem somos*” traz os dados dos estudantes e professores, desenvolvedores do hipertexto e, por fim, a quarta página intitulada “*contato*”, para possibilitar a interação com o leitor.

Na Figura 14, temos a captura da página “*Home*”, na qual o grupo trouxe uma possibilidade de o leitor alterar o modo de apresentação para claro ou escuro, o que deu uma funcionalidade a mais ao hipertexto como um todo. Optamos por colocar a Figura 14 no modo

escuro, indicada com o símbolo da lua no canto superior direito, e para comparação, a Figura 15 está no modo claro.

Figura 14 - Página *Home* - Grupo 1.



FONTE: Autor (2022).

Nessa página, o G1 colocou uma pequena explicação sobre o projeto, sobre o que são agrotóxicos e um pouco do uso desses produtos para contextualizar o leitor.

Na segunda página (Figura 15), os estudantes implementaram todo conteúdo que foi solicitado na pesquisa sobre agrotóxicos (AEA), de forma que o leitor vai rolando a página e os conteúdos vão aparecendo, como também colocaram um sumário no canto superior esquerdo, que faz um *link* com cada tema da página, dando outra opção de navegação ao leitor. Aqui destacamos a criatividade do G1 ao elaborar uma página bem diferente do G7, como apresentado anteriormente.

Figura 15 - Página Agrotóxicos - Grupo 1.

The screenshot shows the website interface for 'Origem dos Agrotóxicos'. At the top left is the logo of Instituto Federal Mato Grosso do Sul. To the right of the logo is the text 'INSTITUTO FEDERAL Mato Grosso do Sul'. Further right are icons for a sun (likely for dark mode) and a hamburger menu. Below the header is a blue button labeled 'Sumário'. The main content area has the title 'Origem dos Agrotóxicos' in green. Below the title is a large photograph of a tractor spraying a field of crops at sunset. On the left side, a sidebar menu is open, listing the following items: Origem dos Agrotóxicos, Surgimento dos Agrotóxicos, Revolução Verde, Agrotóxicos no Brasil, Tipos de Agrotóxicos, Os Organofosforados e Carbamatos, As Piretrinas, Paraquat, Exemplos mais utilizados de Agrotóxicos, Ciproconazol, and another partially visible item.

FONTE: Autor (2022).

Como podemos observar na Figura 15, no sumário temos o detalhamento do conteúdo desta página, contendo a origem, histórico, tipos, classificação, exemplos, impactos, vantagens e desvantagens dos Agrotóxicos. Como falamos anteriormente, apresentamos a Figura 15 no modo claro, indicada com o símbolo do sol no canto superior direito, uma das opções dadas ao leitor, de poder navegar na página no modo que ele quiser. Uma ferramenta bem interessante do grupo na criação da página.

Destacamos nas Figuras 16 e 17 um dos cinco exemplos de agrotóxicos apresentados, também na página dois do hipertexto.

Figura 16 - Exemplo de Agrotóxico - Grupo 1

The screenshot shows the 'Exemplo de Agrotóxico' page. The header is identical to Figure 15. Below the header, there is a blue button labeled 'Sumário' and a paragraph of text: 'Aqui trazemos alguns exemplos de agrotóxicos bastante utilizados atualmente, com análise de suas funções e classificações.' Below this text is the chemical structure of Ciproconazol, labeled 'Ciproconazol' in green. The structure shows a central carbon atom bonded to a chlorine atom, a hydroxyl group, a methyl group, and a cyclopropylmethyl group. This central carbon is also bonded to a methylene group, which is connected to a 1,2,4-triazole ring. Below the structure is a blue button labeled 'Detalhes'. At the bottom of the page, there is a list of characteristics:

- Tipo de agrotóxico: fungicida
- Forma de aplicação: Utilizando pulverizadores tratorizados de barra ou aeronaves agrícolas.
- Classificação toxicológica: Categoria 5 (produto improvável de causar dano agudo).
- Classificação do potencial de periculosidade ambiental: II - Muito perigoso ao meio ambiente.

FONTE: Autor (2022).

No exemplo do Ciproconazol da Figura 16, implementado após a pesquisa da ação 4 da AEA, no texto corrido além da estrutura química do agrotóxico, apresentaram também o tipo, a forma de aplicação, a classificação toxicológica e inseriram a classificação do potencial de periculosidade ambiental, como dado adicional que o grupo resolveu acrescentar.

Vamos observar o mesmo exemplo apresentado na Figura 17, após uso de uma ferramenta de interação.

Figura 17 - Exemplo de Agrotóxico - Grupo 1.

INSTITUTO FEDERAL
Mato Grosso do Sul

Sumário

Ciproconazol

Haleto Orgânico (Cl -)

Álcool (OH - C)

Amina (N -)

Imina (N =)

Detalhes

Funções do Ciproconazol

- Fórmula: C₁₅H₁₈ClN₃O
- Classificação: Azol
- Funções: 1 Álcool, 1 Haleto Orgânico, 2 Iminas e 1 Amina

FONTE: Autor (2022).

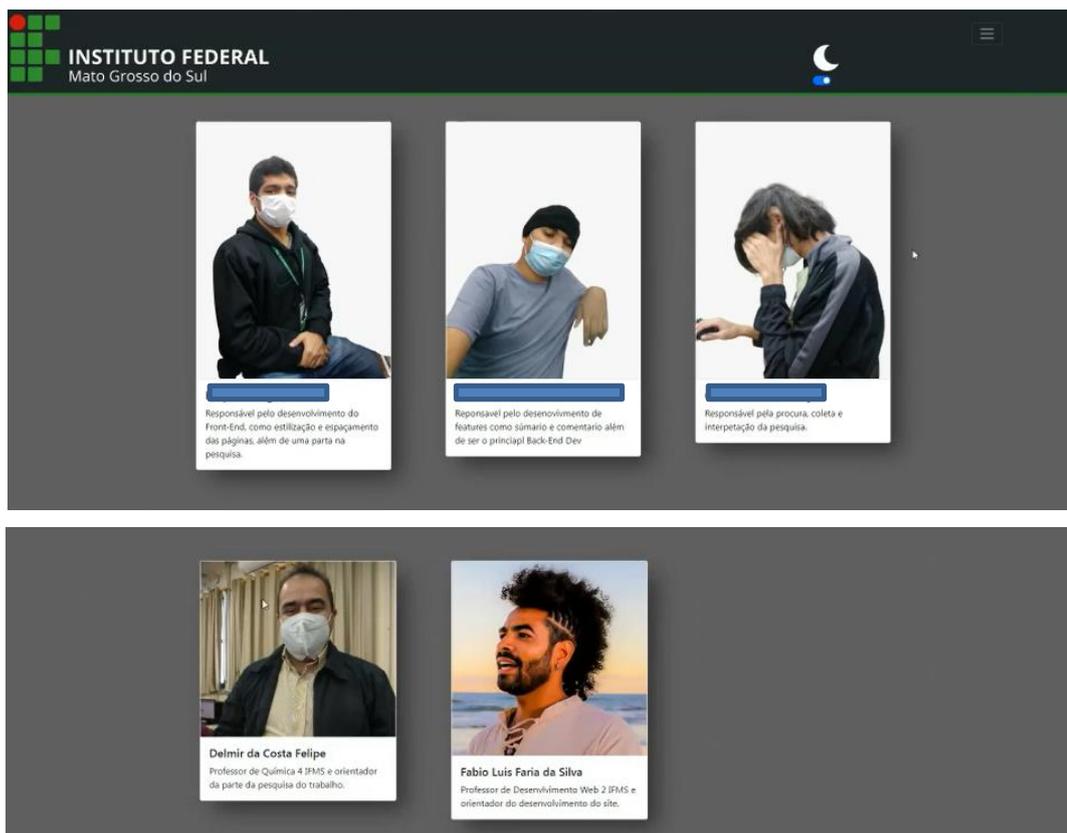
Temos aqui uma ferramenta interessante que o grupo utilizou, quando o leitor clica no botão “Detalhes”, surge na página as funções identificadas na estrutura química, cada uma destacada com cores diferentes, sendo azul para haleto, verde para álcool, rosa para amina e marrom para imina. Abaixo da estrutura do Ciproconazol, o G1 apresentou a fórmula molecular do composto, sua classificação farmacológica e a descrição das funções identificadas na estrutura. Quando clica novamente no botão “Detalhes”, a página volta para a apresentação, como na Figura 16, procedimento utilizado nos outros exemplos de agrotóxicos apresentados (Atrazina, Imidacloprido, Propargite e Cumarina), o que possibilitou uma perspectiva interativa para o leitor da página, sendo mais uma ação criativa do G1.

Ainda apresentaram, na segunda página do hipertexto, os conteúdos sobre: Origem dos Agrotóxicos, Revolução Verde, Agrotóxicos no Brasil, Tipos de Agrotóxicos, Exemplos mais

utilizados de Agrotóxicos, Impactos dos Agrotóxicos no Meio Ambiente e Vantagens e Desvantagens do Uso de Agrotóxicos.

Na terceira página intitulada “Quem somos?” (Figura 18), fizeram a identificação dos componentes do grupo e dos professores.

Figura 18 - Página Quem somos? - Grupo 1.



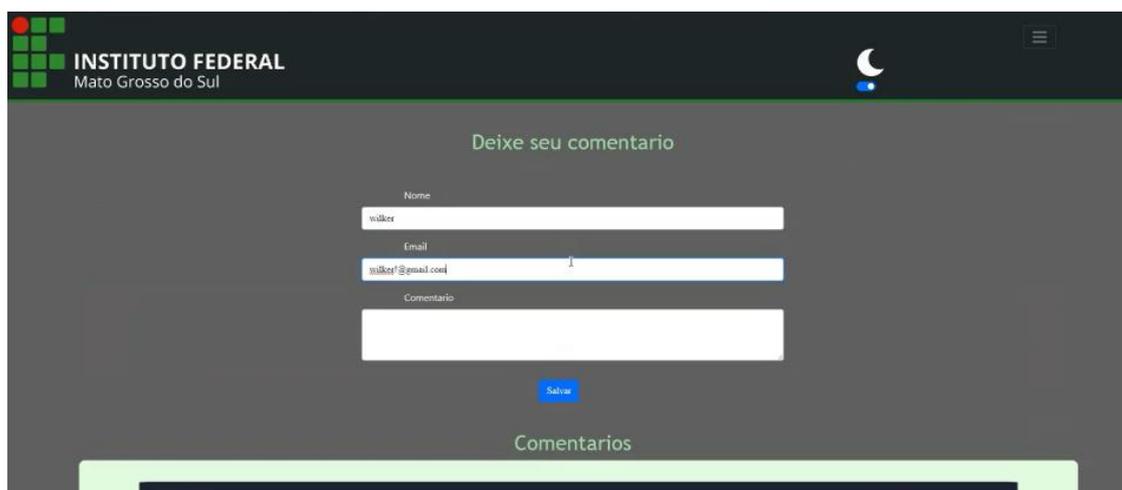
FONTE: Autor (2022).

Nessa página em que identificaram os autores e os orientadores do projeto, com uma pequena descrição dos componentes, colocaram partes da tarefa que cada um ficou responsável, o que evidencia uma influência tipicamente de abordagens individualistas. Atitudes dessa natureza ocorreram principalmente na etapa da pesquisa sobre os agrotóxicos, pois estavam acostumados a trabalhar com essas abordagens, mesmo com toda orientação dos professores para trabalharem sempre juntos, como a TO propõe. Trabalhar na forma de labor conjunto é um processo que leva um certo tempo, pois os que têm mais habilidades na programação acabam assumindo esse protagonismo, priorizando essas ações e os outros contribuem de alguma forma, mas não existe a preocupação entre os estudantes de se responsabilizarem com a aprendizagem

dos colegas, de forma que todos busquem satisfazer uma necessidade coletiva e venham a aprender juntos.

Na quarta e última página (Figura 19), os estudantes criaram uma possibilidade de contato para comentários dos leitores.

Figura 19 - Página Contato - Grupo 1.



FONTE: Autor (2022).

A implementação desta página possibilitou a interação do leitor com os desenvolvedores, na qual a pessoa coloca seu nome e seu e-mail, além de um espaço para colocar as dúvidas, sugestões e opiniões sobre o conteúdo do hipertexto como um todo. Essa ação também revela uma ideia criativa e muito boa do grupo, demonstrando a preocupação com o outro, aquele que não está presente, no caso o leitor, pois a partir dessa ferramenta, os comentários ficam expostos para os demais leitores. A preocupação evidenciada por esse grupo também se estender entre eles, e que faz parte de um dos princípios da ética comunitária, que sem eles o labor conjunto não faz sentido (RADFORD, 2021), mas observamos que as atitudes individualistas ainda estão muito presentes.

Na apresentação da página, sentimos a falta das referências que foram utilizadas nas pesquisas dos conteúdos da página. Embora eles tenham colocado no arquivo do *Google Docs*, eles não conseguiram implementar essa informação importante para constar na página, principalmente do ponto de vista da ética nas publicações das páginas, observação feita pelo PI na avaliação das produções, com caráter educativo, enfatizando a importância de citar as fontes e dar os créditos aos autores das referências dos textos, figuras, etc reproduzidas nas páginas. Na sequência, apresentamos a análise do G5.

4.3 GRUPO 5 – DOIS ESTUDANTES

O G5 foi formado por dois estudantes, um do sexo masculino e um do sexo feminino, cursando o 5º semestre do curso integrado em Informática, identificados nesta pesquisa como A5 e B5. Para caracterizar esse grupo iniciaremos pelo perfil dos estudantes do grupo.

A estudante A5 tinha 17 anos, no período da aplicação da pesquisa, ela era um pouco tímida, porém muito observadora, sempre procurava ajuda nas dificuldades, dialogava bem com os colegas de outros grupos, com respeito e de uma forma carinhosa. Seu principal atributo foi a solidariedade, comprometimento e cuidado com o colega B5.

O estudante B5 tinha 16 anos, com um perfil bem introspectivo, provavelmente associado a uma deficiência intelectual leve (informação comunicada aos professores, via e-mail, pelo Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (NAPNE), e, por esse motivo, ele é acompanhado por uma equipe multidisciplinar do referido núcleo. Ele apresenta algumas dificuldades motoras tais como, o manuseio do teclado e no deslocamento, pois ele tem mobilidade reduzida, bem como problemas na visão. Ele também apresenta grande ansiedade e demonstra um certo nervosismo em situações em que ele não sente o domínio das mesmas.

Considerando esse perfil psicológico de B5, antes de iniciar esse projeto, o PQ observou que ele tinha dificuldade de trabalhar em grupo e, havia uma certa rejeição dos colegas, que quase não interagiam e não se aproximavam dele, conseqüentemente não o convidaram para integrar os grupos no início do projeto. Destacamos, como um dos pontos relevantes na constituição desse grupo G5, o fato de A5 ter convidado B5 para trabalharem juntos. A estudante A5, ao perceber que os demais grupos estavam sendo constituídos e que B5 poderia ficar sozinho, ela o convidou, mesmo tendo ciência das dificuldades que poderiam ser enfrentadas, e o fez de forma natural. Sua atitude evidencia sua solidariedade para com o colega e que contribuiu para a autoestima de B5, pois eles trabalharam juntos com muito respeito e colaboração mútua.

O G5 foi escolhido para a análise com base na observação das interações registradas entre os estudantes desse grupo, durante a realização da AEA, com o grupo G1 (analisado no episódio 1.2 do G1) e com os professores, bem como pela produção final do hipertexto dinâmico apresentado, evidenciando a coprodução desse grupo. Tendo em vista que a TO é uma teoria que possibilita olhar e interpretar os fenômenos da aprendizagem, que transforma a sala de aula em um ambiente que os estudantes possam encontrar os saberes culturais, sendo um convite para que eles possam ter uma “experiência de vida coletiva, solidaria, plural e inclusiva”

(RADFORD, 2021, p. 14), corroborou com a escolha do G5 para essa análise.

Com base nas notas de campo e nas gravações de áudio e vídeo durante a execução da tarefa, observamos que o G5 desenvolveu grande parte da tarefa de forma coletiva cujas interações foram sendo configuradas como labor conjunto entre eles e, também, com os colegas do G1. A5 buscou sempre compreender as necessidades de B5, principalmente na questão motora, com relação ao uso do teclado. Os professores foram sempre consultados nas dificuldades, mas houve também a colaboração de A1 que interagiu em várias ocasiões com os estudantes do G5, e que, além de contribuir para a continuidade da tarefa, no caso relacionado à programação, ele estabeleceu uma relação que sugere a solidariedade dele com o G5, pois A1 tinha mais domínio e facilidades em relação aos saberes sobre a programação.

O G5 executou a maioria das ações da tarefa, conforme previsto no planejamento delineado na metodologia, com um pouco de atraso nas entregas das produções, previstas para serem concluídas em oito semanas, devido às questões peculiares do B5. Entretanto, o G5 conseguiu realizar a tarefa com a entrega da produção da página *Web* dinâmica ao final do período, porém com algumas implementações não realizadas, o que não inviabilizou o encontro com os saberes de química relacionados ao tema agrotóxicos e os saberes sobre a produção de uma página *Web* dinâmica, evidenciando indícios do processo de objetivação e subjetivação desses estudantes que estão detalhadas na análise e descrição dos episódios durante a produção da obra comum desse grupo.

Segue, resumidamente, o relato do que o G5 desenvolveu nas oito semanas de interação (40 horas/aula) com o intuito de resolver a tarefa da AEA proposta e detalhada na metodologia. Durante a primeira semana, A5 ficou no computador executando as ações, porém com olhar atento do B5, que participou se posicionando em relação ao conteúdo que a A5 pesquisava, dando sugestões e concordando ou discordando com os dados encontrados. Observamos que ela sempre dialogava com ele, sem se preocupar com o tempo, pois eles se mostravam muito empenhados na realização da tarefa e já tínhamos previamente sido orientados, pelos membros do NAPNE, quanto a possível demora na execução das ações. Durante a primeira semana, todos os grupos iniciaram a pesquisa sobre os agrotóxicos, mas eles decidiram trabalhar também na definição do projeto da página, como *layout* e formato da mesma.

Na segunda semana, continuaram a pesquisa sobre os saberes relacionados aos agrotóxicos, tais como histórico ou origem, tipos/denominações, classificações toxicológicas e a organização dos dados em documento virtual, referente a ação 2, do planejamento da AEA, e trabalharam, também, na finalização do projeto da página. Nesta semana, houve uma atenção especial para a implementação do projeto, em que o B5 interagiu bem com o PI para

compreensão e orientação referente ao projeto da página, e depois interagiu com A5 para o desenvolvimento do projeto. Iniciaram também a implementação da página, dialogando e interagindo entre eles e com os professores, quando solicitados.

Na terceira semana, continuaram a implementação dos dados na página, conforme ação 3. E com base nas anotações do PQ e nas gravações, observamos que em pelo menos duas vezes, eles solicitaram apoio ao A1 com relação à programação e passaram a trabalhar de maneira colaborativa. Também buscaram auxílio com o PI em outras dificuldades de programação, principalmente em relação aos novos recursos do DW2, em que A5 programava com olhar atento do B5, que ia dialogando e dando opiniões para a colega. Nesta ocasião, PI e A1 trabalharam conjuntamente com o G5, destacado no episódio relevante 5.1 que trata, inclusive da interação de B5, em que ele fez alguns comandos na programação, o que o motivou na execução da tarefa. B5, mesmo com dificuldades motoras, razão pela qual não digitava os comandos, não deixou de opinar e acompanhar atentamente as ações de A5, e foi, na maioria das vezes, quem solicitou a colaboração dos colegas ou dos professores no desenvolvimento da tarefa.

Durante a quarta semana, deram continuidade à pesquisa sobre os agrotóxicos, organizando as informações na pasta de documentos (Docs), e paralelamente trabalharam na programação e implementação desta parte da tarefa, dedicando-se na organização da página inicial com relação ao *layout*. Ao observar a perceptível demora na execução das ações da programação, PI buscou novamente trabalhar com o G5, e o A1 voltou a colaborar na discussão da programação e implementação da mesma.

Na quinta semana, fizeram a implementação dos dados já organizados anteriormente, assim como mais uma parte da pesquisa, com relação à escolha dos exemplos de agrotóxicos. Sempre trabalhando, mas como já era esperado em um ritmo mais lento que os demais. Reiteramos as interações dos estudantes do G5 com G1, já relatadas no episódio relevante 1.2 do G1, nas quais analisamos a colaboração entre os estudantes de grupos diferentes.

Na sexta semana, como já relatado nas análises dos G1 e G7, na reunião com todos os grupos em que houve uma ação avaliativa coletiva, cuja dinâmica proposta envolveu todos os grupos que realizaram comentários avaliativos de tal forma que o grupo seguinte comentava o anterior, mas o G5 não participou da avaliação, porque a página estava incompleta. O B5 não compareceu por questões médicas, e como eles estavam um pouco atrasados no desenvolvimento da página *Web*, A5 fez os ajustes da programação enquanto dialogava com B5 pelo celular. Na segunda aula dessa semana, deram continuidade na implementação e na parte final da pesquisa sobre os agrotóxicos, e se organizaram para realizar a apresentação da

página na semana seguinte.

Na sétima semana apresentaram o desenvolvimento parcial da página, pois não conseguiram fazer na semana anterior, mas observamos que quase toda pesquisa foi finalizada, porém a implementação ainda precisava avançar. Foi o G6 que comentou a página do G5, conforme a dinâmica previamente ajustada com a turma. Eles (A6 e B6), fizeram boas observações, principalmente sugerindo dicas relacionadas ao *layout* e apresentação da página, as quais foram acatadas pela dupla do G5. Continuaram na segunda aula da semana a implementação, parte da pesquisa e os ajustes, ou seja, as alterações oriundas das sugestões dos colegas ou dos professores. A participação do A1 e do PI foi fundamental para a programação, com diálogos para otimizar o processo de desenvolvimento da página *Web*, desde o projeto até a produção final.

Na última semana, enquanto os grupos apresentavam suas respectivas produções (página *Web* dinâmica finalizada) na primeira aula, A5 e B5 permaneceram trabalhando na sua página *Web*. Somente na segunda aula dessa semana que G5 fez a apresentação final da produção do hipertexto dinâmico, ainda com partes não implementadas, porém com a pesquisa finalizada e a página *Web* rodando. Após a apresentação desse grupo, foi realizada uma roda de conversa com todos estudantes e professores para realizar uma avaliação conjunta da proposta e do desenvolvimento do projeto coletivo como já comentado no capítulo da metodologia. Na próxima seção, buscamos analisar algumas interações do G5, por meio de dois episódios relevantes, 5.1 e 5.2.

4.3.1 Análises das interações durante a realização da tarefa do grupo 5

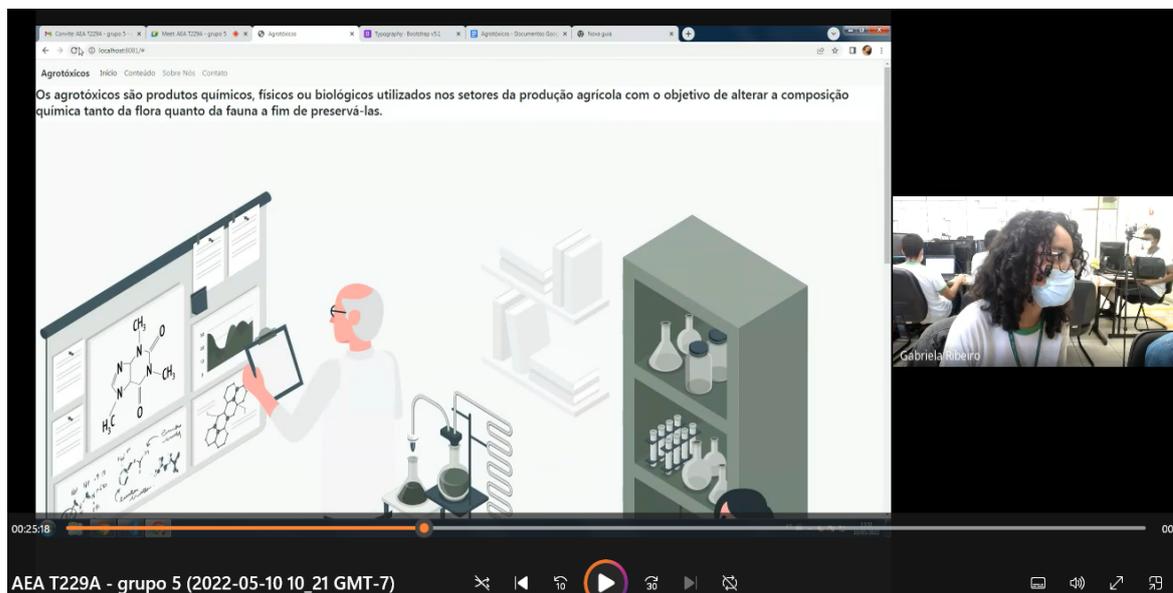
Apresentamos a análise das interações extraídas durante o trabalho coletivo do G5 para verificar se a proposta da AEA alcançou os objetivos previstos, em particular em relação ao G5. Após as análises, que são apresentadas na sequência, somadas com as outras análises realizadas dos grupos G7 e G1, verificamos as contribuições da TO para integração dos conteúdos de disciplinas do núcleo comum com os do núcleo técnico, como explicitado na metodologia. Como já especificado para o G7 e G1, as interações foram gravadas e ocorreram no laboratório de Informática do *campus* Campo Grande do IFMS, e para as análises do G5, selecionamos dois episódios relevantes reproduzidos nos Quadros 15 e 16.

O primeiro episódio relevante 5.1 do G5, trata da interação entre os dois estudantes (B5 e A5) com o estudante A1 do G1, durante a terceira semana de realização da tarefa da AEA, em que, eles estavam desenvolvendo a programação da página *Web* e se depararam com um

problema na programação.

Na Figura 20, observamos A5 interagindo com B5 antes de chamarem o A1, que aparece somente um detalhe do seu braço, devido ao foco da câmera.

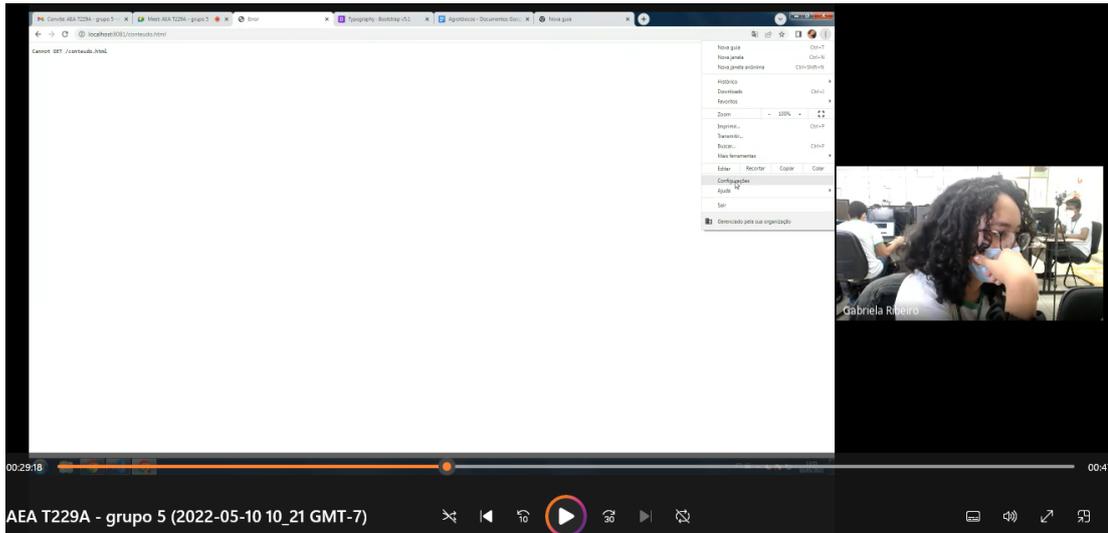
Figura 20: Página Inicial - Grupo 5.



FONTE: Autor (2022).

Neste momento, representado na Figura 20, os estudantes entraram na página inicial do site que G5 estava desenvolvendo para dar continuidade à implementação da pesquisa sobre agrotóxicos. B5 que estava digitando nesta interação, consegue entrar na página inicial com facilidade, porém, em seguida, quando ele tenta entrar na página de conteúdo, ocorreu uma falha no comando da programação que estavam executando, sem sucesso no acesso desta página específica, momento de preocupação dos dois, que pode ser observado no gesto de A5, na Figura 21, que coloca a mão no rosto olhando atentamente as tentativas de B5 para acessar a página, mas sem êxito.

Figura 21: Página de conteúdo com falha - Grupo 5.

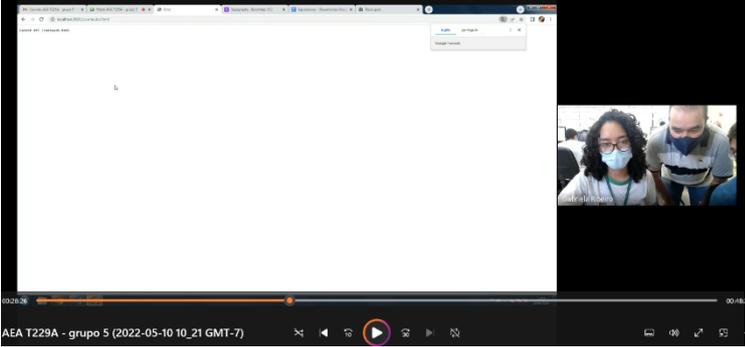


FONTE: Autor (2022).

Essa interação que envolveu, além dos dois estudantes, o PQ, o PI e o A1, foi selecionada porque observamos evidências do labor conjunto durante as interações cooperativas dos estudantes com os professores. O episódio 5.1, ocorrido na terceira aula desse dia, iniciado aos 93min, apresenta o momento logo após serem motivados e incentivados pelo PQ a interagir com os colegas de outros grupos, em que B5 solicitou auxílio ao A1, pois seu grupo (G1) já estava em uma fase posterior da tarefa. Prontamente A1, que estava no lado direito de A5, veio ajudá-los, para auxiliar e colaborar para transpor a dificuldade em relação à programação da dupla do G5. Segue a transcrição do episódio relevante 5.1 do G5 no Quadro 15, com alguns comentários interpretativos e a análise dessas interações.

Quadro 15: Episódio relevante 5.1 do G5 sobre colaboração do A1 na programação– 11/05/22.

Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 5.1	Comentários interpretativos
1	<p>A5: Isso aí B5, aí agora a gente abre lá no site (mostra na tela), atualiza a página e coloca conteúdo ...</p> <p>B5: A gente colocou o <i>link</i> dessa página lá no server?</p> <p>A5: Não, não colocamos ...</p> <p>B5: Então, é isso ...</p> <p>A5: Será que tem que fazer isso aqui? (ela digita o <i>link</i> da página)</p> <p>B5: Possivelmente ...</p> <p>A5: Então a gente copia isso aí e cola lá embaixo né, <i>control C</i> ... faltou barra (/) conteúdo ... isso ... aí precisa colocar conteúdo, sabe?</p> <p>B5: Eu não sei, porque antes a gente colocou sem barra na página</p>	<p>B5 tenta entrar na página conteúdo, porém aparece uma falha, motivo da interação desse episódio</p>

2	<p>A5: Então, mas era para a página inicial, mas quando entra na (página) conteúdo ... entendeu? Lembra que a gente colocou dois pontos, oitenta, oitenta e um e aí deu ...</p> <p>B5: hum hum .. ah sim, o PI falou que sempre que entra na página ...</p> <p>A5: pode rodar ... vixi</p> <p>B5: Achei que era isso e não era</p> <p>A5: Coloca assim ó ... (digita)</p> <p>PQ: Oie, vocês estão na página inicial?</p> <p>A5: Sim, ainda (risos) ... tentando abrir a página conteúdo</p> <p>PQ: Ok, podem ir no ritmo de vocês, importante chegarmos juntos no mesmo local, importante que vocês dois compreendam todo o processo e colaborem entre si.</p>  <p>Foto 26 - FONTE: Autor (2022)</p>	<p>Fazem algumas tentativas lembrando comandos já executados anteriormente, mas sem sucesso. PQ acompanha e pede para irem no ritmo deles, porque estavam preocupados com o atraso na tarefa.</p>
3	<p>A5: E agora?</p> <p>B5: Eu pensei que arrumando o <i>link</i>, resolvia, mas oh (mostra na tela)</p> <p>A5: Pode ser um erro bobo e a gente não sabe ... tenta colocar para inspecionar, o PI coloca toda vez que ele faz isso, ele coloca ...</p> <p>Coloca aqui com botão direito, inspecionar</p> <p>B5: ah, entendi, mas não estou entendendo essa falha dele aqui ... não, não foi</p> <p>A5: não deu ... não conseguimos abrir a página conteúdo e nós já começamos produzir, ai ai, o PI ta lá no G9</p>	<p>Continuam dialogando e buscando alternativas para que a página de conteúdo ficasse acessível.</p>
4	<p>PQ: podem chamar outro colega para colaborar com vocês</p> <p>B5: A1, pode nos auxiliar aqui?</p> <p>A1: Olá pessoal, que foi?</p> <p>B5: Mano, a gente não está conseguindo abrir a página.</p> <p>A1: Vocês querem depois ir na página de conteúdo?</p> <p>A5: Isso</p>	<p>PQ observando as tentativas sem êxito do G5, sugere que eles busquem auxílio com outro colega, pois o PI estava atendendo outro grupo.</p>
5	<p>A1: Oh, aparece na página, só que eu não lembro se aqui aparece, vamos olhar.</p> <p>A5: Faltou barra ali oh, volta lá, coloca ali B5</p> <p>A1: Peraí, acho que o problema é que ele não está conseguindo achar o conteúdo com o html</p> <p>A5: ó, tem duas barras</p> <p>B5: Nossa mano, era só isso (risos)</p> <p>A1: Peraí, tira então o html ... já colocou conteúdo, agora aqui você coloca o <i>link</i>, você não coloca o nome do arquivo.</p> <p>A5: Ah, então é isso?!</p>	<p>A1 começa a sugerir um caminho, porém a A5 percebe a falta de uma barra num comando e em seguida identifica outro comando com barra dupla. A1 também observa um caminho errado.</p>

A1: Sim, na verdade, aqui vocês poderiam ter colocado barra conteúdo. Na verdade, acho que nem precisa da barra, deixa eu testar, olha ...

A5: ahhhhhhhhh ... feliz ahhhhhhh (todos se mostram aliviados)

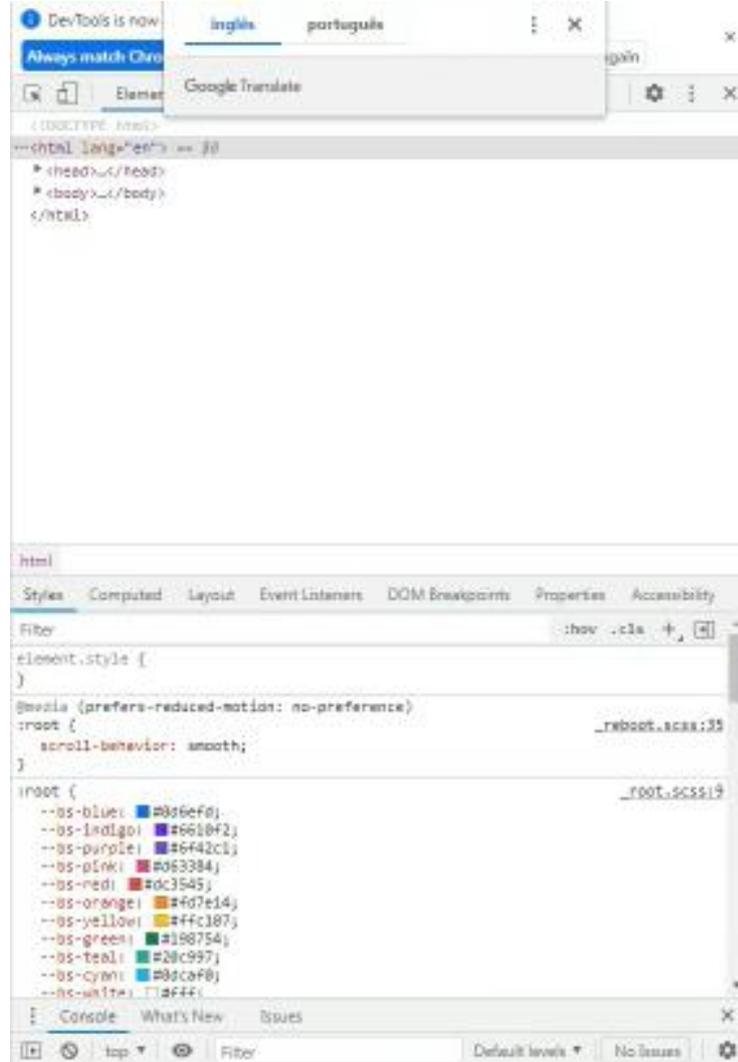


Foto 27 - FONTE: Autor (2022)

Após conseguirem acessar a página, se mostraram aliviados e felizes (na manifestação de A5, ela usa a expressão ahhhhhh e a palavra feliz). A Foto 27 foi dividida em 2 para facilitar a leitura, na qual a primeira parte representa a tela que eles estavam programando e a segunda a expressão de satisfação de A5 com o resultado da interação.

6

B5: Obrigado mano, é nós! A1, você é fera ... (cumprimenta com as mãos o A1)

Há o reconhecimento da colaboração do A1, pelo gesto no aperto

	 <p>Foto 28 - FONTE: Autor (2022)</p>	de mãos de agradecimento.
7	<p>A5: Tá, agora a gente vai mexendo ... B5: Agora tem que colocar os conteúdos aqui né ... A5: Isso, agora vamos começar pela origem dos agrotóxicos, tá lá no docs</p>	Em seguida a dupla começa a implementação na página de conteúdo.

FONTE: Autor (2022).

Considerando o episódio relevante 5.1, observamos, com base nos enunciados de 1 a 7 e pelas Fotos 26 a 28, que eles trabalharam juntos, estabeleceram um diálogo contínuo, ao tentar resolver a situação que estava impedindo a continuidade das ações de implementação dos conteúdos pesquisados até aquele momento, assim como fizeram as pesquisas em várias aulas anteriores, trocaram ideias e tomaram decisões para satisfazer a necessidade do grupo, de acordo com a TO (RADFORD, 2021).

Como o andamento do desenvolvimento do site estava um pouco atrasado em relação aos demais grupos, eles se mostraram um pouco preocupados, porém o PQ (enunciado 2), ciente da condição específica de um dos estudantes, sugeriu que eles trabalhassem no ritmo deles, de modo que os dois pudessem compreender todo processo e que colaborassem entre si. A atitude de PQ evidencia a preocupação e o cuidado com os estudantes, de acordo com os princípios da ética comunitária (RADFORD, 2021).

Porém, diante das diversas tentativas de acessar a página de conteúdo, observado nos enunciados de 1 a 3, sem êxito com as ações articuladas pela dupla, evidenciamos um momento de aflição manifestada pela A5, conforme podemos ver na Figura 21. PQ ao observar a situação, sugere que eles busquem apoio de um colega de outro grupo, considerando que o PI estava dialogando com outro grupo (enunciado 4). E foi B5 que tomou a iniciativa de chamar A1, que prontamente se ofereceu para colaborar com a dupla do G5, estabelecendo um diálogo na tentativa de compreender o problema e sugerir possibilidades para superá-lo (enunciado 5). Percebemos elementos da ética comunitária no cuidado do A1 com os estudantes do G5, na colaboração com respeito, e na responsabilidade que A1 demonstrou nesta interação, que

resultou na superação da dificuldade (RADFORD, 2021).

À medida que A1 analisava os comandos que foram inseridos na programação do G5, A5 observava algumas falhas nos comandos, que em seguida foram corrigidos e que, com mais algumas sugestões de A1, acatadas e inseridas pela dupla, eles conseguiram acessar a página de conteúdo, possibilitando a implementação dos dados da pesquisa sobre os agrotóxicos. Satisfeitos com a superação da dificuldade, B5 agradece A1 verbalmente, com um gesto de aperto de mãos, observados no enunciado 6 e na Foto 28 e com o sorriso de satisfação estampado em seu rosto. Destacamos nessa interação a colaboração entre membros de grupos diferentes, constituindo uma ação conjunta que evidencia o labor conjunto entre os pares de grupos diferentes, em que as subjetividades, como a relação de satisfação ao cumprir a ação da tarefa, bem como o gesto do aperto de mãos, representado na Foto 28 do Quadro 15, são elementos semióticos que possibilitam analisar o trabalho coletivo.

Em síntese, observamos, por meio do episódio 5.1, que o G5 trabalhou de forma coletiva, interagiu, buscou superar as dificuldades juntos, ao mesmo tempo que A5 demonstrou o cuidado com B5, percebido em todo processo pelo PQ, por meio dos registros em vídeos e das notas de campo, desde o momento das escolhas dos grupos, bem como em outras ações e tarefas desenvolvidas durante o semestre, em que existiu uma sintonia no trabalho da dupla. Também procuraram auxílio dos professores ou de colegas, na busca pela cooperação e ajuda mútua. Esse trabalho coletivo na execução da tarefa do G5 se configurou no labor conjunto com o estudante de um outro grupo, visto que os princípios da ética comunitária, na forma de colaboração humana, como solidariedade e o cuidado com o outro, fizeram-se presentes, de acordo com a TO.

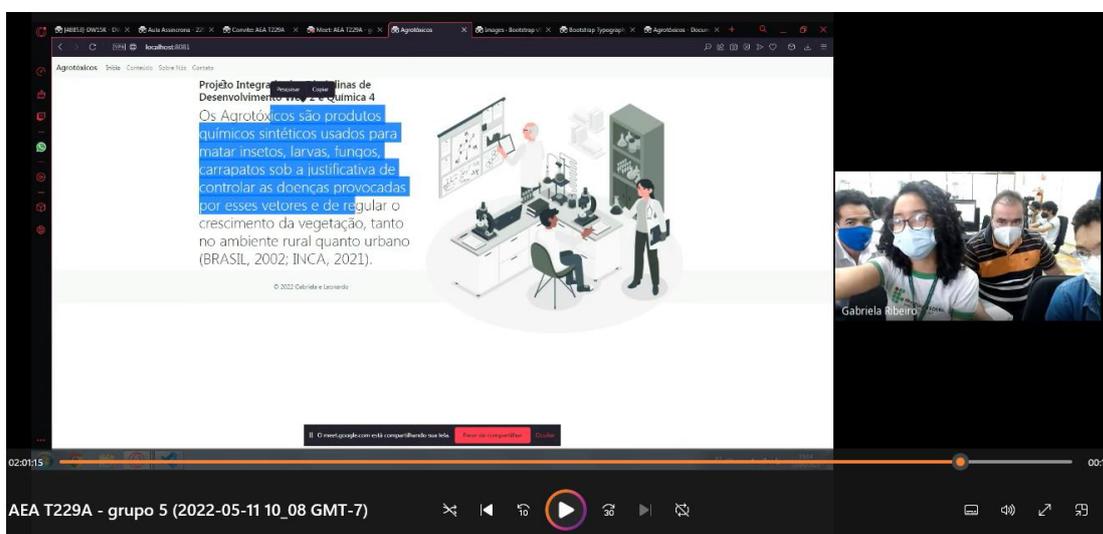
Embora na maioria das interações o B5 tenha apresentado uma postura um pouco introspectiva e observadora, nesse episódio 5.1 ele teve uma participação bem ativa e efetiva, inclusive tomou a iniciativa de digitar os comandos da programação e da busca na internet durante a pesquisa, ação que se repetiu em apenas mais duas aulas, devido a sua condição especial quanto à digitação. Ou seja, ele dialogou, perguntou, sugeriu e colaborou com A5 e A1, o tempo todo, o que podemos considerar uma grande evolução, principalmente ao compararmos esse trabalho coletivo, com a observação registrada nas notas de campo do PQ, dos momentos em que B5 quase não participava e ficava às vezes excluído dos trabalhos em grupo desenvolvidos nas aulas de Química que antecederam esse projeto, no mesmo semestre letivo.

Além da boa sintonia de B5 com A5, pois ela se mostrou extremamente parceira, cuidando, em vários momentos, se B5 estava acompanhando e compreendendo o que estava

sendo executado, B5 também correspondeu ao estabelecer uma relação de confiança e respeito. Percebemos que houve uma preocupação de A5 e A1 com B5, auxiliando-o não só em relação a sua deficiência motora como também em acolher o colega que, muitas vezes, não interagia com os estudantes da turma em outras ocasiões, evidenciando os elementos da ética comunitária, preconizados pela TO, como compromisso, respeito e cuidado com o outro.

Na continuação da análise da interação do G5, apresentamos as Figuras 22 e 23 que mostram momentos de interação do G5 com os professores. Inicialmente, a Figura 22 trata da interação desse grupo, que ocorreu na terceira semana, para que o G5 pudesse discutir com os professores a ideia deles sobre a programação do projeto da página *Web* e com relação ao *layout*, conteúdos, forma de disposição e apresentação dos textos, figuras, *links*, entre outras ações. Nesse momento todos puderam opinar, tirar dúvidas e dialogar sobre as ações necessárias para execução da tarefa. Essa interação ocorreu um dia após o episódio relevante 5.1 e a Figura 22 mostra que eles já estavam acessando o conteúdo da página *Web*, que antes eles estavam com dificuldade e que, de forma conjunta, resolveram no dia anterior.

Figura 22: Interação entre G5 e professores – 3ª semana - Grupo 5.



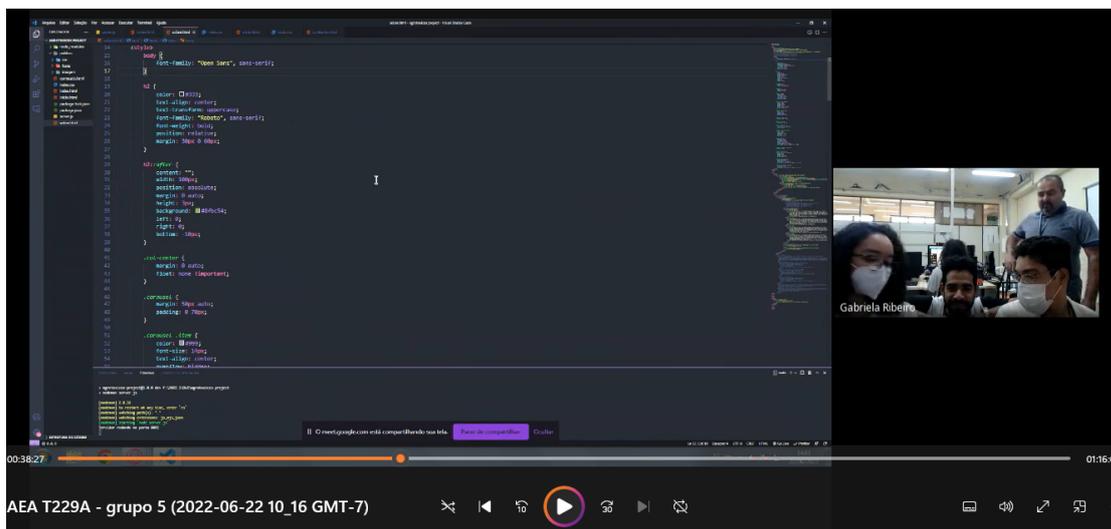
FONTE: Autor (2022).

Na Figura 23 apresentamos um momento de interação ocorrida na sétima semana de execução da tarefa, na qual o G5 solicitou a presença dos dois professores, para comunicar que eles não gostariam de apresentar sua produção para a turma porque ela estava incompleta e eles não tinham terminado de implementar os conteúdos na página *Web* e estavam com vergonha.

Com o objetivo de propiciar uma condição favorável a eles, para dar confiança e estimulá-los para que não deixassem de mostrar o que haviam produzido, sugerimos que eles

não precisariam apresentar no dia 28/06, junto com os demais grupos, e que usassem essas aulas para dar continuidade à tarefa, mas sugerimos que eles o fizessem no dia 29/06, último dia de aula, antes da roda de conversa. Também acordamos que eles poderiam apresentar a versão parcial da produção, o que motivou os dois a trabalharem bem, durante mais duas aulas para que pudessem fazer sua apresentação com mais confiança e sem medo de críticas quanto a falta de elementos que foram solicitados para execução da tarefa. Destaca-se nessa interação a relação de compromisso que os estudantes assumiram entre si e com os professores, bem como a preocupação que os professores tiveram para não deixar esse grupo fora da ação final da tarefa, evidenciando um dos elementos da ética comunitária, o cuidado com o outro, que são indispensáveis para a realização do labor conjunto, de acordo com a TO.

Figura 23: Interação entre G5 e professores – 7ª semana - Grupo 5.



FONTE: Autor (2022).

Na continuação da análise da interação do G5, apresentamos, no Quadro 16, o episódio relevante 5.2 extraído durante a apresentação do hipertexto dinâmico produzido pelo G5. Esse episódio ocorreu com a participação dos estudantes A5 e B5, durante a apresentação da produção para os colegas da turma, conforme a dinâmica planejada. Após a apresentação, houve os comentários de PQ e PI, e de acordo com dinâmica acordada ficou para o G7 avaliar o G5, o que foi feito pela estudante A6, que falou pelo seu grupo.

A intenção deste episódio, como já o fizemos no G7 e G1, é apresentar e discutir uma das formas de avaliação coletiva da tarefa, na qual além dos comentários dos professores, também há a participação de estudantes de outros grupos, com sugestões, críticas, ou seja, abre-se a possibilidade de qualquer estudante da turma colaborar para melhorar a produção do grupo

que está apresentando, portanto, sendo avaliado.

No Quadro 16 apresentamos o momento da interação entre o G5 e a estudante A7, que comentou sobre a apresentação do hipertexto, dando origem ao episódio relevante 5.2 desse grupo, ocorrido logo no início da primeira aula do dia, iniciado aos 3min. A5 e B5 fizeram a apresentação da página *Web* produzida por eles, alternando as falas, um complementando o outro, demonstrando que os dois tinham domínio da produção da dupla. Observamos também a satisfação da dupla em apresentar o resultado de seu trabalho, mesmo com algumas páginas incompletas, mas já apresentavam diversas partes daquilo que foi solicitado na tarefa. No episódio apresentamos as falas do final da apresentação com os comentários de A7.

Quadro 16: Episódio relevante 5.2 do grupo 5 – 29/06/22.

Número do enunciado	Transcrição do episódio relevante 5.2	Comentários interpretativos
8	 <p>Foto 29 - FONTE: Autor (2022) PQ: Obrigado, vamos dar uma olhadinha nas funções orgânicas dos compostos que vocês escolheram, roda a página aí ... isso Nesse primeiro exemplo, qual a função? A5: Haletto, esse nós descrevemos aqui, os demais não deu tempo de colocar</p>	G5 faz a apresentação da sua página, destacando o que conseguiram desenvolver.
9	PQ: Ok, se vocês ainda conseguirem, importante fazer a identificação na página, pois na pesquisa no Docs vocês fizeram, então só para verificarmos, eu vou perguntando para vocês, as funções ... No segundo exemplo, o que temos? A5: Éster PQ: Muito bem, que mais? B5: Amina PQ: Isso B5 e tem mais? A5: Na dupla com Nitrogênio, imina B5: É imina ... PQ: Excelente, não está identificado, mas vocês sabem as funções deste exemplo, vamos para o próximo ... (fizeram a identificação correta dos outros 3 exemplos)	Como identificaram na página a função somente do primeiro exemplo, o PQ resolve perguntar para eles as funções dos demais exemplos que eles escolheram, pois ele tinha visto anteriormente que eles tinham feito essa ação no DOCs
10	PQ: Vamos aos comentários do G7, na verdade A7 pois B7 ainda não chegou	A7 faz um breve comentário da página,

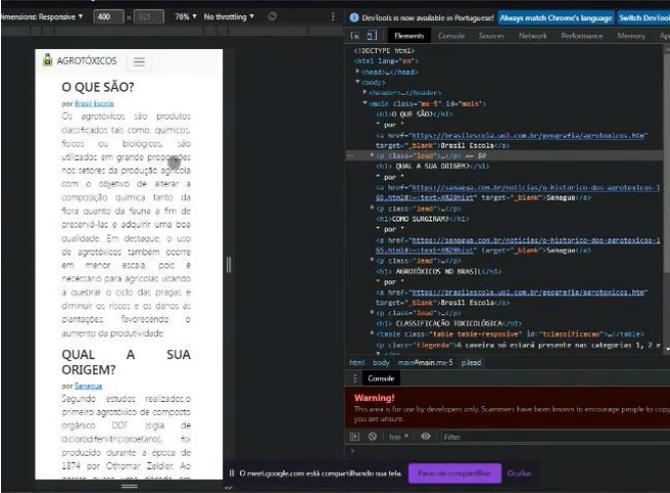
	<p>A7: Eu gostei, pois mudaram o <i>layout</i>, ficou mais agradável e com tamanho da letra melhor para quem lê; essa fonte do site logo após cada texto para quem quer saber mais do assunto, também foi legal ...</p> <p>PQ: Inclusive acho que foi sugestão na apresentação parcial anterior, né ...</p> <p>A5: Foi, nós aderimos as sugestões deles</p> <p>B5: É ...</p> <p>PQ: Que legal, as vezes o colega consegue visualizar detalhes que não observamos quando estamos envolvidos no desenvolvimento</p> <p>B5: PQ, essa fonte do site, pensamos em colocar uma fonte maior, porque eu sei, não só a mim, mas outras pessoas têm certas dificuldades visuais, assim deu uma destacada melhor nas informações. A A5 concordou e fizemos assim</p> <p>PQ: Pensaram na acessibilidade do site, muito importante essa ação, pensando no outro, inclusive com base na sua própria vivência, né B5</p> <p>B5: Sim, eu não consigo ler uma série de páginas, principalmente no celular</p>	<p>destacando que eles implementaram as sugestões na pré apresentação ocorrida na sexta semana. Destacamos a ideia de aumentar a fonte para dar mais acessibilidade, situação vivida pelo B5.</p>
<p>11</p>	<p>PI: Vamos olhar a responsividade</p> <p>A5: Peraí, vou entrar aqui ... (digita e demonstra na tela que a página ficou responsiva)</p>  <p>Foto 30 - FONTE: Autor (2022)</p> <p>PI: Ok, ficou responsiva, agora falem um pouquinho do processo de desenvolvimento da página ...</p> <p>A5: A gente usou node</p> <p>B5: Também <i>bootstrap</i>, uns 3 sites que usamos como padrão</p>	<p>PI observa a responsividade da página na tela da Foto 30 aparecem a página responsiva a esquerda e a tela de programação que A5 estava acessando</p>
<p>12</p>	<p>PI: Vai no código, por favor ... (concluíram mostrando a tela da programação com os códigos utilizados para o PI)</p>	<p>No final, a turma e os professores aplaudem, e eles também, demonstrando (Foto 30) a satisfação por ter entregue a tarefa.</p>

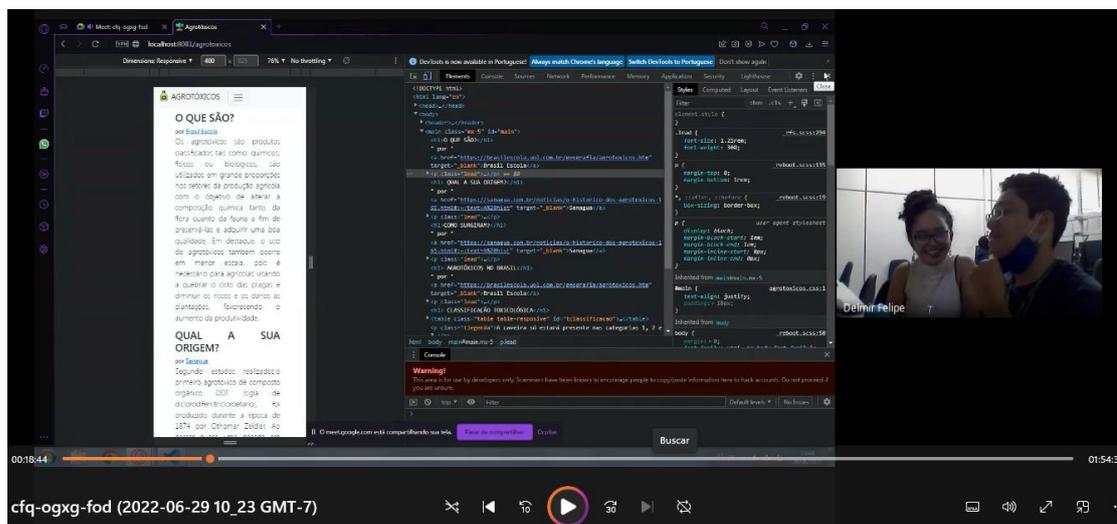


Foto 31 - FONTE: Autor (2022)

FONTE: Autor (2022).

Na Figura 24 apresentamos o momento do final da apresentação relatada no episódio relevante 5.2 do Quadro 16, no qual a dupla aparece com feições de alegria, principalmente por terem superado o medo de apresentar a produção inacabada, mas com a sensação que fizeram o possível dentro das limitações encontradas no decorrer da execução da tarefa.

Figura 24: Apresentação final do G5 – 8ª semana - Grupo 5.



FONTE: Autor (2022).

Neste episódio, temos a participação de A5, G5, dos professores e de A7. Considerando-se que na semana anterior o G5 estava propenso a não entregar e apresentar a tarefa, e que após diálogo com incentivo dos professores, inclusive com a possibilidade de um pouco mais de tempo para apresentarem, conseguiram, em seguida, apresentar a produção com tranquilidade, demonstrando segurança e domínio daquilo que entregaram. Observamos uma sintonia da dupla, tanto na apresentação, quanto nas interações com PQ, PI e A7, uma vez que estavam no trabalho coletivo, se esforçando juntos na produção da obra comum.

Uma observação importante é referente à mudança observada na atuação de B5, que se mostrava isolado dos demais colegas, nas aulas que antecederam esse projeto, e no decorrer do desenvolvimento da tarefa proposta, ele teve um apoio intenso da A5, que possibilitou a colaboração mútua e conseguiram, no tempo deles, executar essa tarefa. Inclusive, os professores foram orientados pela equipe pedagógica sobre a necessidade de dar um tempo maior ao B5.

Conforme a TO, na sala de aula, para que ocorra o labor conjunto, os estudantes e professores têm que trabalhar para o mesmo objetivo, para produção de uma obra comum, que no caso da nossa tarefa foi a produção do hipertexto dinâmico. Os participantes do G5 demonstraram uma colaboração mútua, mesmo partindo de algumas ações individuais, mas em seguida eles passaram a dialogar sobre o que o outro estava fazendo, e não ficaram inibidos de buscar ajuda, com os professores, com outros colegas, principalmente do G1, que estavam sentados ao lado direito deles, o que facilitou a interação.

Os professores participaram junto com o G5, acompanharam, discutiram as ações e sofreram com eles nos momentos de angústia, principalmente durante a finalização da tarefa, pois o grupo estava inseguro para apresentar a produção incompleta, relatado anteriormente. Os professores, cientes das especificidades do grupo, após dialogarem entre si, buscaram uma estratégia para motivar o G5, no sentido de flexibilizar o tempo de execução da tarefa e as ações de implementações do conteúdo da página, em relação aos demais grupos. Além de proporcionar um ambiente favorável para retomar a confiança do grupo, essa ação foi importante para que eles dessem continuidade ao projeto, no tempo deles. Na sequência, eles trabalharam coletivamente na maioria das ações da tarefa. Observamos que houve uma coprodução de subjetividades, em que os professores aprenderam também ao lidar com esse grupo. De acordo com a TO, professores e estudantes são considerados como seres humanos em fluxo, como projetos de vida inacabados e em contínua evolução, na busca deles mesmos, dedicados em um mesmo esforço “onde sofrem, lutam e encontram prazer e realização conjuntamente” (RADFORD, 2021, p.47).

Destacamos no episódio relevante 5.2, no enunciado 10, a presença de elementos da ética comunitária, como responsabilidade e cuidado com o outro, mas, neste caso, com relação aos usuários, pelo fato de terem aumentado o tamanho da fonte para facilitar a leitura de pessoas com baixa visão. Esses elementos aparecem explicitamente, porque está diretamente relacionada à situação vivida pelo B5 e que não foi esquecida pela dupla e que foi justificada e relatada na apresentação do site pelo B5 “*pensamos em colocar uma fonte maior, porque eu sei, não só a mim, mas outras pessoas têm certas dificuldades visuais*” (enunciado 10).

Retomando o perfil de B5, percebemos uma transformação nele, pois ele se mostrou mais espontâneo nas manifestações, menos inibido, evidenciando uma evolução notadamente, como pode ser observado na apresentação da página *Web* junto com A5 (interação no episódio relevante 5.2).

Nesse caso, temos um elemento a mais que é o cuidado com o leitor, ou seja, com o outro que não está ali presente naquele momento, mas que será alguém que irá acessar o site e se tiver baixa visão, terá sua acessibilidade melhorada com essa ação da dupla. Essa decisão foi muito bem implementada na produção do site e foi também elogiada pelos professores e colegas na apresentação.

Como fizemos para o G1 e G7, faremos a descrição geral da página *Web* que o G5 produziu, em que foram selecionadas algumas capturas de tela (Figuras 23, 24, 25 e 26), bem como fornecemos o *link* da página *Web* publicada em um servidor gratuito (*Link: <https://gp05.onrender.com/>*), pois se trata de uma página dinâmica, conforme destacamos nos grupos anteriores. Portanto, a partir da apresentação e análise da produção final do grupo, buscamos verificar se eles conseguiram atingir o objetivo proposto pela tarefa da AEA.

O G5 organizou o hipertexto dinâmico em três páginas, com os *links* dispostos no canto superior direito para acessá-las. Assim como os demais grupos, eles apresentaram na primeira página, denominada de “Início”, o título do projeto e as informações sobre os agrotóxicos (Figura 25). A segunda página, intitulada de “Agrotóxicos”, trata da implementação do conteúdo da temática pesquisada. A terceira página, denominada “Sobre nós”, identifica os autores, por meio dos dados dos estudantes e professores, ou seja, os desenvolvedores do hipertexto. A Figura 25 apresenta a captura da página “Início”, comentada em seguida.

Figura 25: Página Início - Grupo 5.

AGROTÓXICOS
Início Agrotóxicos Sobre Nós

PROJETO INTEGRADO DAS DISCIPLINAS DE DESENVOLVIMENTO WEB 2 E QUÍMICA 4

Os agrotóxicos são produtos químicos sintéticos usados para matar insetos, larvas, fungos, carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores e de regular o crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural quanto urbano (BRASIL, 2002; INCA, 2021).



FONTE: Autor (2022).

Na página inicial, eles indicaram o crédito (fonte) da referência usada para o texto implementado, a figura representando um laboratório, bem como a aplicação de uma fonte grande, conforme destacamos no episódio relevante 5.2.

Na segunda página (Figuras 26 e 27), a dupla implementou o conteúdo que foi solicitado na pesquisa sobre agrotóxicos (AEA) de maneira contínua, assim o leitor vai rolando a página e os conteúdos vão aparecendo. Foram bem sucintos nas explicações e apresentaram um pouco de cada item solicitado na tarefa, embora a pesquisa armazenada no documento *Docs* estava mais completa, sendo que eles mesmos relataram que não conseguiram implementar todos os dados que tinham.

Figura 26: Página Agrotóxicos - Grupo 5.

AGROTÓXICOS Início Agrotóxicos Sobre Nós

O QUE SÃO?

por [Brasil Escola](#)

Os agrotóxicos são produtos classificados tais como: químicos, físicos ou biológicos. são utilizados em grande proporções nos setores da produção agrícola com o objetivo de alterar a composição química tanto da flora quanto da fauna a fim de preservá-las e adquirir uma boa qualidade. Em destaque, o uso de agrotóxicos também ocorre em menor escala, pois é necessário para agricultores visando a quebrar o ciclo das pragas e diminuir os riscos e os danos às plantações, favorecendo o aumento da produtividade.

QUAL A SUA ORIGEM?

por [Sanagua](#)

Segundo estudos realizados, o primeiro agrotóxico de composto orgânico DDT (sigla de diclorodifeniltricloroetano), foi produzido durante a época de 1874 por Othomar Zeidler. Ao passar quase uma década em 1939 um estudioso químico suíço conhecido como Paul Muller, percebeu que o DDT poderia ser utilizado como inseticida.

Durante anos, aos surgimentos e alastramentos de larga escala como é classificado em 1948, o composto mencionado acima passou a combater o inseto responsável por espalhar a malária. Sendo assim, após estudos detalhados descobriu-se que todos os outros compostos organoclorados, o DDT, é também teratogênico, cancerígeno e se acumula também nos organismos.

COMO SURGIRAM?

por [Sanagua](#)

Um avanço muito importante foi criado na época da Primeira Guerra Mundial um tipo de arma química, mais amplamente utilizado durante a guerra, teve fim os produtos passaram a ser utilizados como armas e defensivos agrícolas.

AGROTÓXICOS NO BRASIL

por [Brasil Escola](#)

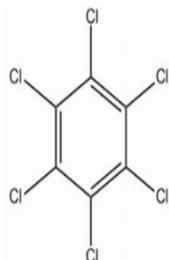
No que tange, junto com a temática no Brasil é considerado uma das maiores potências no setor agropecuário do mundo, sendo assim encontra no topo na comercialização de agrotóxicos. Através da pesquisa realizada segundo a Revista Pesquisa Fapesp, a comercialização no Brasil movimentou cerca de US\$ 10 bilhões por ano. Ocorrendo assim um expressivo aumento no uso entre os períodos de 2010 e 2017.

FONTE: Autor (2022).

Observamos na Figura 26 a breve explicação sobre o que são os agrotóxicos, a origem geral e quando surgiram no Brasil, um destaque pela forma que eles incluíram a possibilidade de o leitor obter mais informações. Eles disponibilizaram um *link* para acesso ao conteúdo das páginas para aprofundar o tema.

Figura 27: Exemplos de Agrotóxicos - Grupo 5.

TIPOS DE AGROTOXICOS



[Informações do site](#)

Inseticida

Caracteriza-se pela sua toxicidade, por ser altamente persistente no ambiente (e, assim, poder viajar enormes distâncias) e bioacumulação significativa.

Aplicação: O HCB tem sido largamente usado como fungicida para proteger as sementes de cebolas, trigo e sorgo. Tem sido ainda utilizado como solvente e como aditivo na produção de borracha, plástico PVC, foguetes, munições, protetores de madeira e corantes. A produção de HCB já foi proibida em muitos países.

Função Orgânica: Haletos Orgânicos

Curiosidades: O Carbenazim Nortox possui rápida absorção através de raízes e tecidos verdes e o seu mecanismo de ação caracteriza em atuar na inibição de tubos germinativos, formação de apressórios e crescimento de micélio. Além de ter sido produzido no EUA, o hexaclorobenzeno teve sua produção encerrada no ano de 1984 por lá.

Fungicida

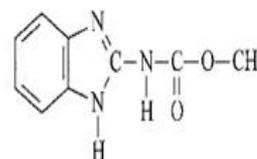
Nome comum: benalaxyl-M (benalaxil-M)

Nome químico: methyl N-(phenylacetyl)-N-(2,6-xylyl)-D-alaninate

Curiosidades: Recomendado para o cultivo de alface, batata, cebola, gramados, lúpulo, morango, ornamental, pimentões, soja, tabaco, tomate e uva (AGROFIT, 2005; CASAFE, 2005, Ehr & Kemmitt, 2002; Tomlin, 2002).

Registrado no Brasil na formulação Galben-M em mistura com mancozebo (AGROFIT, 2005).

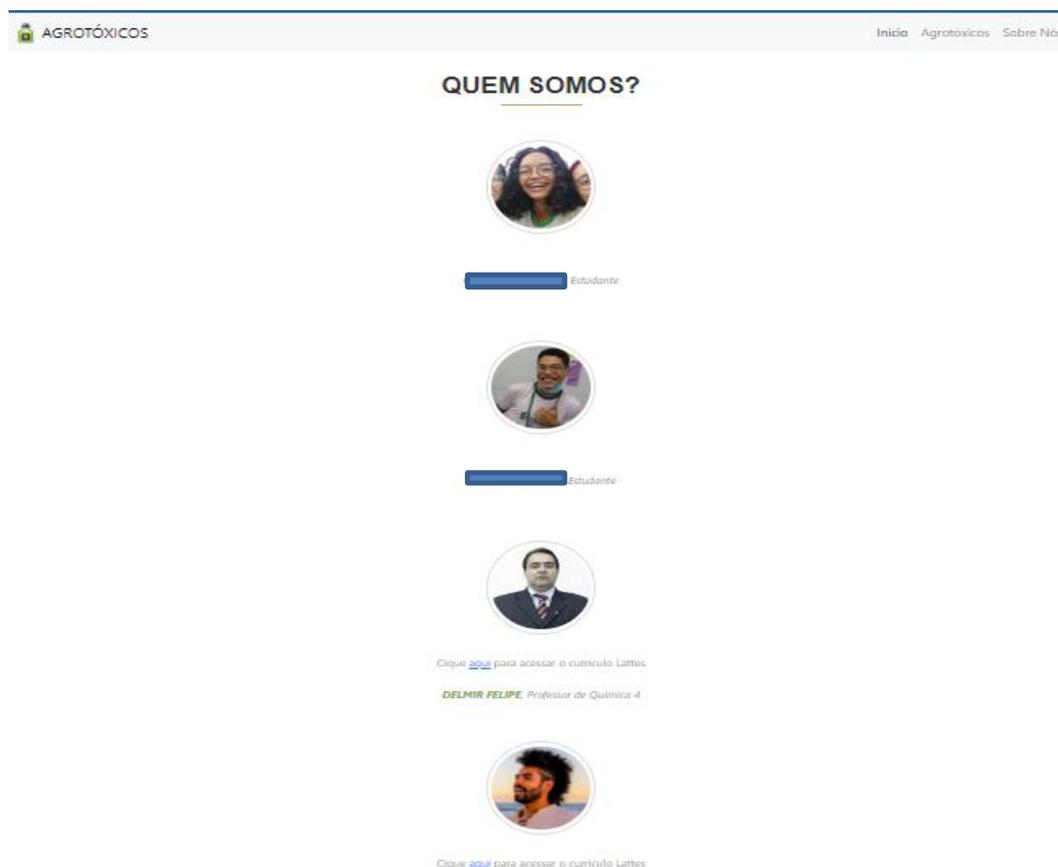
[Informações do site](#)



FONTE Autor (2022).

Com relação aos exemplos apresentados na página sobre os tipos de agrotóxicos, representados na Figura 27 com um inseticida e um fungicida, apenas no primeiro eles destacaram a função orgânica, neste caso o haleto orgânico. Mesmo tendo feito a identificação durante as pesquisas, não conseguiram implementar na página esses dados, devido à falta de tempo, porém era uma informação relevante, considerando o objeto e objetivo da tarefa da AEA. Questionados sobre as funções dos demais compostos, identificaram corretamente conforme descrito no episódio relevante 5.2. Apresentamos agora a terceira e última página “Quem somos?” (Figura 28).

Figura 28: Página Quem somos? - Grupo 5.



FONTE: Autor (2022).

Nesta página, assim como dos demais grupos, eles identificaram os autores e os orientadores do projeto, com uma pequena descrição dos componentes, sendo que no caso dos professores, também adicionaram um *link* para o currículo lattes.

Em síntese, a proposta de página *Web* dinâmica, apresentada por esse grupo, foi interessante, pois trouxe ideias diferentes daqueles apresentados anteriormente, como por exemplo a iniciativa de colocar um *link* para acesso direto aos sites que aprofundam sobre os assuntos, e que evidencia a preocupação do grupo em oferecer mais oportunidades e motivação para o leitor entrar, ou não, para obter mais informações. Embora eles tenham colocado no arquivo do Docs, a pesquisa completa solicitada na tarefa sobre os agrotóxicos, alguns itens importantes não foram incluídos na página de conteúdo, tais como: a identificação das funções orgânicas na estrutura do agrotóxico apresentado como exemplo e as alternativas ao uso dos agrotóxicos não foram inseridos no hipertexto e como eles apresentaram no último dia de aula, não tiveram tempo para complementar e fazer as adequações finais. A ausência dessas informações não interferiu na produção do hipertexto, e o objetivo relacionado aos saberes de informática, de acordo com a tarefa relacionado à implementação do hipertexto foi atingido,

como podemos ver nas Figuras de 25 a 28, que mostram os resultados das páginas produzidas. Para finalizar as análises, apresentamos umas das técnicas utilizadas na avaliação do projeto, que foi uma adaptação da técnica da roda de conversa.

4.4 RODA DE CONVERSA – TODOS OS GRUPOS

Desenvolvemos na última etapa da AEA, uma ação que foi inspirada na metodologia de interação com vários participantes, identificada como roda de conversa, realizada na oitava semana com a participação dos estudantes e dos dois professores. Essa ação foi planejada com o objetivo de realizar uma das avaliações do projeto integrador coletivo, considerando-se que a roda de conversa é “um método de participação coletiva de debate acerca de determinada temática em que é possível dialogar com os sujeitos, que se expressam e escutam seus pares e a si mesmos por meio do exercício reflexivo” (MOURA, LIMA, 2015, p. 28). Fizemos uma adaptação da roda de conversa e a utilizamos como uma técnica ou instrumento de avaliação para manter a coerência com a proposta metodológica de ensino-aprendizagem da TO. Nesse sentido, trata-se de uma possibilidade e forma de avaliação coletiva, em que priorizamos durante a roda conversa, as manifestações e reflexões dos estudantes para observarmos seus posicionamentos sobre: o processo de produção das páginas, o processo coletivo de trabalho em equipe e a mudança de atitudes em relação ao uso dos agrotóxicos. Para realizar essa ação, inicialmente apresentamos uma história em quadrinhos - HQ (anexo A), seguida de algumas questões para orientar o debate e as discussões relativas: ao ponto de vista apresentado na história; à percepção que os estudantes tinham sobre os agrotóxicos e se houve mudanças nessa percepção; às dificuldades relacionadas à mobilização de saberes de ambas disciplinas; e um relato do trabalho coletivo com base nos aspectos positivos e negativos.

A Roda de conversa aconteceu no próprio laboratório de Informática, sendo que essa ação avaliativa foi realizada durante 1h30min no último dia de aula das disciplinas do semestre. No início os estudantes e professores formaram uma roda no corredor entre as bancadas de computadores, todos receberam uma cópia impressa de uma HQ (anexo A), constituída de nove questões, que também foi projetada no telão do laboratório. Após a leitura individual, o PQ sugeriu que alguns estudantes fossem lendo espontaneamente as falas dos personagens da HQ, ação que fluiu tranquilamente. Em seguida, após essa leitura coletiva, o PQ fez a leitura das perguntas e os estudantes foram incentivados a responder as questões com o posicionamento do grupo, sendo que as respostas em alguns momentos foram individuais, porém tivemos momentos nos quais outros estudantes completavam a fala do colega do grupo. PQ acompanhou

para que todos pudessem ter seu momento de fala. Essa ação inicial foi executada em torno de 11 minutos.

Na HQ temos um diálogo de um grupo de estudantes, em que dois deles, Antônio e Andreia, defendem a necessidade do uso dos agrotóxicos para a produção de alimentos em grande escala, dizendo que o uso não era problema deles. E um grupo de 3 meninas começam a questionar a dupla sobre os impactos causado pelo uso, principalmente para a saúde das pessoas. Momento em que, uma delas mostra na tela do celular uma reportagem sobre agrotóxicos encontrados na água, citando o glifosato e afirmam a necessidade de utilizar outras alternativas menos agressivas ao meio ambiente. Mas Antônio continua argumentando que alimento orgânico custa caro e que os agrotóxicos barateiam a produção, mas foi questionado pelas meninas quanto à veracidade dessa informação. No final da HQ, há um questionamento sobre o trabalho que os grupos de estudantes realizaram no projeto: “O que discutiram e quais as posições e conclusões vocês chegaram sobre o uso dos agrotóxicos?”, e para orientar esse questionamento, foram sugeridas nove questões para os estudantes responderem.

No Quadro 17 apresentamos as respostas da questão 1, solicitada logo após a leitura da HQ, em que escolhemos algumas respostas que consideramos relevantes e representativas das manifestações de todos os estudantes, bem como os comentários interpretativos em relação a essas respostas. Essa ação teve 14 minutos de duração, iniciada no minuto 11 da gravação. Destacamos seis manifestações para essa questão.

Quadro 17: Respostas relevantes da roda de conversa – questão 1 – 29/06/22.

1 - Qual ponto de vista se aproxima do posicionamento do seu grupo?	
Respostas	Comentários Interpretativos
<p>A5 - <i>A da parte que a menina falou das alternativas, mas antes de começar a pesquisa, o meu ponto de vista era, que nem o do menino (Antônio), e depois, dessas pesquisas, eu conheci um pouco das alternativas.</i></p> <p>B5 – <i>Eu não tinha nem noção professor, que os agrotóxicos estavam tão perto de mim, desde a primeira aula neste trabalho eu já, fui tendo a opinião do mal que eles fazem, mesmo entendendo a importância do uso deles.</i></p> <p>A3 - <i>Eu não tinha muita informação antes. Era o que eu estava comentando aqui com B3. Porque, às vezes, é tipo, você utilizar alguma coisa, mas não saber o porquê. Então, esse trabalho foi muito importante, na verdade. E uma base, as pessoas não entendiam como é o impacto. Então, antes, eu ficava ouvindo todo mundo estava falando, é ruim, é ruim ... Mas agora a gente pôde ver, então, eu entendi, quando se encaixa nesse ponto de vista aqui (se referindo ao ponto de vista do menino da HQ - Antônio), e tenta dominar de um lugar em cima, só tenta ganhar mais, e tem que gastar mais, não importa o que pode causar no ambiente e nas pessoas. Então o ponto de vista da menina é o que nos aproximamos.</i></p>	<p>A ideia desta pergunta é questionar e verificar o posicionamento dos estudantes em relação aos os dois pontos de vista apresentado no HQ. Alguns inicialmente tinham o posicionamento próximo do Antônio da HQ, mas após a relação dos estudos e a produção do hipertexto, observa-se que a maior parte dos grupos assumiram o posicionamento das</p>

<p>A2 - <i>O nosso posicionamento era mais para o Antônio, a gente acha que os agrotóxicos precisam de certo nível de se moderar e usar na maneira correta, já que o agrotóxico foi feito para a produção em massa de alimentos, visto que ele realmente é para o bem em certo nível, eu pensava assim, ... só que a gente também acha que no caso como foi explicado na história em quadrinhos, eles estão sendo usados de uma maneira que não é como é regulamentado e em excesso ... não pode ser mais prejudicial do que ter um benefício para a vida do pessoal. Eu meio que só aceitava porque eu estava pensando que era um mal necessário. Eu sabia que fazia mal. Depois do trabalho a gente conhecendo um pouco mais dos outros meios, muda um pouco a maneira de pensar agora, da menina né B2. (B2 concorda com um gesto com a mão)</i></p> <p>A1 - <i>Assim, nós seguimos a opinião da menina, a japonesa. Tipo no Brasil, ele já sofre com um problema de produção de alimentos. Então, acabar com os agrotóxicos totalmente seria de certo modo um erro, porque, poder diminuir a produção de alimentos, nós podemos ter um problema ainda mais atual de comida. Só que os agrotóxicos, eles fazem muito mal para a saúde. Os produtos químicos, que compõem os agrotóxicos, eles podem causar vários problemas que podem ser irreversíveis. Então, a gente acredita que devemos usar agrotóxicos mais fracos, em menor quantidade, e buscar também alternativas que possam acabar com as pragas, sem causar danos à nossa saúde.</i></p> <p>A7 - <i>Eu e a B7 pensávamos assim, a maior parte do agrotóxico vai para a agricultura de exportação e essa agricultura de exportação é a que mais usa agrotóxico e não vai para a nossa mesa, que vai para a nossa mesa é da agricultura familiar. Então, quando a gente fala, ah, o único jeito é usar agrotóxico, mas é o único jeito para quê? É o único jeito para enriquecer quem já está rico. Então, basicamente, não sabíamos dos malefícios, mas sabemos que também é usado na agricultura familiar, mas em bem menor escala. Mas não sabia das alternativas, das outras opções menos agressivas. É o agro que é saudável, não é essas coisas que, ah, se acabar o agrotóxico vai diminuir a quantidade de comida, na verdade, é que não vai mudar para a gente, porque não vai vir para a gente. Assim que eu pensava, inclusive a B7 também falava isso e ele falou que mudou a opinião dele e que agora o nosso ponto de vista, agora baseado no impacto na saúde, para o meio ambiente, mudou o que antes acreditávamos, temos uma visão melhor dos impactos e do que pode nos prejudicar.</i></p>	<p>meninas (notas de campo do PQ).</p>
--	--

FONTE: Autor (2022).

A primeira pergunta, apresentada no Quadro 17, foi discutida logo após a leitura nos pequenos grupos da HQ, e em voz alta pelos estudantes no grande grupo. Ela foi proposta com o objetivo de observar o posicionamento dos grupos de estudante, em relação aos dois apresentados na HQ. Pelas respostas dos estudantes, todos se aproximaram do ponto de vista defendido pela menina na HQ, ou seja, de buscar alternativas ao uso dos agrotóxicos. Alguns citaram que antes do trabalho, eles se aproximavam do posicionamento do menino (Antônio), e que eles não se importavam com os Agrotóxicos, porque achavam que essa discussão e os impactos gerados pelo uso principalmente na produção de alimentos estavam distantes deles.

A fala de A2 é muito relevante, pois ao manifestar em nome do grupo, começa com “nós” e ao concluir ele solicita a posição de seu colega B2, que imediatamente faz um gesto de concordância com a mão. A2 comenta que eles pensavam que os agrotóxicos eram um mal necessário, mas, com o trabalho realizado na execução da tarefa, eles passaram a considerar o ponto de vista da menina da HQ. Essa mudança de percepção desses estudantes nos evidencia indícios do processo de subjetivação que ocorreu motivado pelo movimento proporcionado pela atividade ou labor conjunto durante a realização das pesquisas que culminou na produção da página sobre a temática agrotóxicos. A HQ possibilitou uma reflexão sobre o posicionamento desses estudantes diante do tema, levando-os a assumir uma postura crítica e não alienante, pois estavam acostumados a aceitar os argumentos de autoridade técnica, muito comum dos sujeitos que, em geral, são influenciados pelas ideias capitalistas de produção em massa e que constitui uma forma de atuação alienante. Nesse caso, trata-se do conceito de alienação, baseado nas ideias de Marx (2004), com relação a sociedade como um todo, porém Radford traz essa discussão para sala de aula, pois considera que os estudantes também são influenciados, pelo contexto social, político e cultural:

O problema da alienação não é um problema educacional específico. Como tal, sua eventual solução não é meramente educacional. No entanto, a educação não deve ser um motor de reprodução social - muito pelo contrário. Se existe um lugar central dentro das instituições sociais para começar a fazer mudanças, este lugar é a educação e, em particular, a escola e a sala de aula (RADFORD, 2021, p.11).

Brizuela, Plaça e Gobara (2022) colaboram fazendo uma reflexão sobre a alienação educacional no Ensino de Ciências, e trazem como possibilidade a contribuição da TO para romper com os modelos de escola que reproduzem a alienação. Também ponderam que a alienação não é um problema somente educacional, mas que a escola, na sala de aula, é o lugar central para fazer essas mudanças, pois Radford afirma que “a alienação na sala de aula de matemática é apenas um reflexo das formas alienantes de produção da sociedade em geral. Há de fato uma relação profunda entre escola, trabalho e o sistema social” (RADFORD, 2016, p. 264, tradução nossa).

A fala de A1 também é relevante no sentido que eles concordam com a importância de produzir alimentos em grande escala, porém com a utilização de agrotóxicos menos tóxicos ou outras alternativas com menor impacto ambiental e maior responsabilidade social e cuidado com o outro. Sua manifestação em relação à população em geral revela uma preocupação relacionada a elementos da ética comunitária, evidenciados nessa nova forma de se relacionar

com os outros, se preocupar com os outros, proporcionado pelo labor conjunto (RADFORD, 2021).

O relato de A7 traz uma boa mudança de percepção, pois inicialmente ele entendia que os agrotóxicos iam para agricultura de exportação, e que não chegava até ela, portanto estava distante do seu cotidiano. Observamos que as reflexões realizadas pelo seu grupo e durante a roda de conversa contribuíram para que ela e também B7 mudassem de opinião, de acordo com a fala de A7, principalmente após terem a noção dos impactos causados pelo uso dos agrotóxicos, inclusive na agricultura familiar, que elas acreditavam que não eram atingidas, pois não sabiam dos malefícios e das alternativas. Com relação à reflexão que elas realizaram, observamos que a HQ possibilitou que elas revessem os saberes que foram os objetos propostos pela pesquisa da AEA. Nesse caso, consideramos que a atividade em sala de aula ou labor conjunto produziu o movimento que proporcionou o encontro desses saberes e também possibilitou a mudança de percepção desses estudantes, tal como a TO propõe e que nos trazem evidências de que os processos de objetivação e subjetivação estão em andamento (RADFORD, 2021).

No Quadro 18, apresentamos as questões 2 e 3 que foram lidas juntas, devido a correlação entre as mesmas, aos 25 minutos do início da gravação da roda de conversa. O objetivo destas questões foi observar os saberes mobilizados que eles levaram em consideração para adotar o posicionamento da questão 1, e as reflexões sobre as consequências do uso dos agrotóxicos. Seguem quatro manifestações relevantes para essas perguntas.

Quadro 18: Respostas Relevantes da roda de conversa – questões 2 e 3 – 29/06/22.

2 - A elaboração desse ponto de vista levou em consideração quais informações sobre o tema? 3 - Conseguiram observar como eles afetam nossas vidas? Se sim, como?	
Respostas	Comentários Interpretativos
<i>A6 – Conseguimos perceber com as nossas pesquisas o quanto o uso indiscriminado dos agrotóxicos afeta nossa vida. Em vários países tem agrotóxicos que não são permitidos e aqui são, mesmo sendo extremamente tóxicos. Observamos o quanto eles afetam nossas vidas, na saúde, na água, até mesmo no ar, então é muito complicado muita gente não ter essas noções, não compreenderem o risco do uso desses agrotóxicos.</i>	Percebe-se que os estudantes falam em nome do grupo, sem utilização de termos individualistas. A pesquisa sobre os agrotóxicos foi determinante para mudança de percepção que eles tinham em relação à temática.

A9 – *Assim, antes da pesquisa a gente não sabia muito também, ela ajudou na nossa percepção, tipo, sabíamos que fazia mal, mas não o quanto fazia mal, e aí decidimos fazer o site com o tema da morte, porque quanto mais pesquisávamos, íamos percebendo o quanto afetava nossa saúde, causando mortes nos rios, de pessoas ... a gente começou a fazer pesquisa mais voltada para saber o que causava as mortes e o que afetava a saúde.*

A7 – *Com relação à nossa saúde, verificamos algumas razões que pode causar, câncer, infertilidade, espectro autista, doença de rim, Alzheimer, malformação dos pés, hipotireoidismo, alergia, doenças cardíacas, etc. Você pode pegar muitas doenças, principalmente as aldeias, as vilas mais perto das produções que usam esses agrotóxicos. Ainda bem que temos alternativas e são usadas, principalmente na agricultura familiar, ou seja, temos esperança.*

B5 – *Concordo com os colegas, agora dá para ver como a gente tá tão perto de tudo isso, eu não tinha essa ideia e a A5 em parte também não.*

FONTE: Autor (2022).

Percebemos no Quadro 18 que as informações que eles levaram em consideração que se aproximam do ponto da menina da HQ, foram influenciadas pelo movimento desses saberes proporcionados pelas pesquisas realizadas e pelas interações nos respectivos grupos, como podemos observar no referido Quadro. Nas falas de A6 e A9 que afirmam que os dados levantados durante as pesquisas no decorrer da tarefa foram determinantes para mudança de ponto de vista em relação ao tema, trazem evidências do processo de objetivação e subjetivação, ou seja, o encontro com esses saberes, e conseqüentemente uma mudança de percepção dos estudantes e sugerem indícios da tomada de consciência em relação ao uso indevido dos agrotóxicos que afeta a vida das pessoas. Também observamos pela fala de A7 e B5 um despertar para questões sobre os problemas de saúde que podem afetar a vida das pessoas e que essas informações encontradas nas pesquisas foram fundamentais para mudança de percepção da realidade em relação ao uso dos agrotóxicos e suas conseqüências, o que sugere que a proposta da AEA contribuiu para produção dessas subjetividades em formação, quando se posicionam no labor conjunto.

Nesse sentido, também podemos observar na manifestação de A9 uma relevância, ao justificar a escolha da proposta do hipertexto do seu grupo, e decidirem fazer o site com foco no tema morte, que os motivou a aprofundarem suas pesquisas nas causas relativas aos problemas de saúde e suas conseqüências: *“porque quanto mais pesquisávamos, íamos percebendo o quanto afetava nossa saúde, causando mortes nos rios, de pessoas ... a gente começou a fazer pesquisa mais voltada para saber o que causava as mortes e o que afetava a saúde”* (A9). Relevante o despertar e a decisão deles para utilizar o tema morte para a produção da página Web, pois conseguiram, com criatividade, fazer uma conexão das conseqüências do

mal-uso dos agrotóxicos com o que pode provocar a morte das pessoas, trazendo indícios da tomada de consciência do G9 em relação aos problemas de saúde humana. O Quadro 19 se refere às respostas das perguntas 4 e 5, como elas estão relacionadas entre si e considerando que os temas foram abordados indiretamente em respostas anteriores. As questões foram feitas juntas, aos 32 minutos da roda de conversa. O objetivo dessas perguntas foi compreender a percepção deles quanto aos usos relacionados aos aspectos bons e ruins dos agrotóxicos, bem como às possíveis alternativas ao uso deles. Seguem quatro manifestações relevantes.

Quadro 19: Respostas relevantes da roda de conversa – questões 4 e 5 – 29/06/22.

<p>4 - Mudou a percepção que vocês tinham sobre o uso dos agrotóxicos? Se a resposta for sim, como? Se não, por que?</p> <p>5 - O que mais chamou a atenção de vocês quanto ao uso dos agrotóxicos: foi o lado bom ou o lado ruim? Quais são as possíveis alternativas ao uso deles?</p>	
Respostas	Comentários Interpretativos
<p><i>B5 – Assim ... basicamente ... mudou a percepção, muito significativa agora, então, antes dessa pesquisa que a gente fez no trabalho, eu sabia que tinha coisas para combater insetos né, porque acaba vendo no nossa dia-a-dia, na televisão, na internet, mas eu não tinha me aprofundado, então eu não sabia como realmente era a relação do uso dos agrotóxicos, eu peguei um pouco da parte boa e também da parte ruim, que a gente acaba vendo os prejuízos causados, mas deve ter a parte boa também, no combate as pragas, desde que não cause prejuízos ao ambiente e a nós.</i></p> <p><i>A2 - A gente não tinha nenhuma noção do que estava acontecendo. A gente tinha mais ou menos uma ideia de como os agrotóxicos eram utilizados e qual era o lado bom deles e o lado negativo não era tão propagado assim. Eles podiam falar a verdade, tipo fazer não só propaganda do lado positivo.</i></p> <p><i>A6 - A questão da percepção, mudou pelo lado ruim. A observação do lado ruim, chama mais atenção, porque tem os seus lados bons, mas os lados ruins são muito predominantes e eles tem a alternativa de fazer a mesma coisa de uma forma mais limpa, utilizando outros métodos. Acho que é isso.</i></p> <p><i>A7 - Nós concordamos que não mudou muito a nossa perspectiva, porque já sabíamos que fazia mal, mas adicionou mais, complementou nossa percepção. E a gente sabe que, pelo menos hoje em dia, dá para investir para ter alternativas igual dos agrotóxicos. Então, eles podem vir a substituir o agrotóxico e ser um exemplo e diminuir as consequências negativas para produção de alimentos, que não afetem tanto nosso meio.</i></p> <p><i>PI - Eu queria deixar uma reflexão aqui, desse lado bom e lado ruim, de quem fala, porque geralmente quem critica, de quem vem a crítica, normalmente vem da ciência, então, quando diz o lado ruim, tem que ser comprovado cientificamente esse lado ruim, que mal ele faz. Agora, quem defende? Quem diz que é bom? Até que ponto realmente a gente precisa usar o agrotóxico.</i></p> <p><i>PQ – Boa reflexão, a que interessa essa discussão, que PI nos trouxe, leva, importante para termos uma visão crítica e embasada.</i></p>	<p>Nessa interação observa-se algumas falas individualistas, como de B5, que começa falando da pesquisa que eles fizeram, no coletivo, mas depois faz um relato da percepção dele. Já o A6, menciona essa postura individualista no final de sua fala. A2 e A7 falam pelo grupo, usam os termos “nós”, “a gente”, demonstrando o trabalho coletivo. Ao final das falas dos estudantes, PI faz um comentário, pois achou relevante destacar que tanto a crítica positiva quanto a negativa, devem ser realizadas com dados e fatos científicos. e uma crítica a quem interessa a defesa do uso dos agrotóxicos, para deixar uma reflexão.</p>

FONTE: Autor (2022).

Observa-se em relação ao apresentado no Quadro 19, que inicialmente no estudo sobre agrotóxicos os estudantes tinham uma boa impressão do uso dos agrotóxicos, por exemplo quando A2 fala que não tinha noção do que estava acontecendo, pois sempre viam propagandas da parte boa, e que estavam ancorados na parte boa da produção de alimentos. Nesse sentido, essas propagandas veiculam uma visão que atende aos interesses de uma parcela da sociedade, pois são apresentados principalmente como uma necessidade do agronegócio, de acordo com as falas de B5 e A2 no Quadro 19. Também observamos que alguns estavam alienados quanto aos impactos negativos ocasionados com a utilização dos agrotóxicos, pois tinham mais acesso a parte boa, veiculada pela mídia nas propagandas sobre o tema, como A2 destaca na sua manifestação. Essa visão da parte boa para produção dos alimentos favorece ao agronegócio, ou seja, está a serviço do capitalismo. Nesse sentido, Radford (2016) diz que o homem, de certo modo, reproduz um modelo de sociedade capitalista no contexto escolar, assim as alienações em sala de aula são reflexos da própria sociedade alienada e os estudantes recebem essas informações que são assimiladas ou consumidas sem uma reflexão crítica e como já discutido anteriormente, o que leva tanto os estudantes quanto uma parcela da sociedade a uma posição de alienação em relação a esses saberes.

Na fala de B5 há uma clara opinião pessoal, mas ela é relevante no sentido de que ele não tinha conhecimento dos impactos, mas com as pesquisas ele mudou essa percepção, em que destacou o lado bom, como no combate aos insetos e as pragas. No final das falas dos estudantes, a fala do PI, corroborada pelo PQ, deixa uma reflexão sobre quem defende o uso, quais interesses estão por trás dessa defesa e que a crítica deve ser baseada em dados e fatos científicos. Uma intervenção importante para instigar o espírito crítico dos estudantes, para alertá-los de que os mesmos tenham a percepção de que existem interesses políticos e econômicos na utilização dos agrotóxicos.

Observamos que a AEA proposta, realizada na forma de labor conjunto, contribuiu para a tomada de consciência desses estudantes sobre a existência dos agrotóxicos, do seu uso e das suas consequências, evidenciadas pelas manifestações em relação à mudança de percepção deles com relação não só do lado bom, mas também do lado ruim do uso dos agrotóxicos.

Aos 41 minutos da roda de conversa, foi feita a sexta pergunta, já direcionada aos saberes de Química Orgânica, apresentados no Quadro 20, no qual relatamos seis manifestações dos estudantes. O objetivo da pergunta foi verificar as dificuldades encontradas quanto aos saberes de Química na identificação das funções orgânicas.

Quadro 20: Respostas relevantes da roda de conversa – questão 6 – 29/06/22.

6 - Quais dificuldades vocês tiveram para verificar a presença de grupos funcionais da Química Orgânica nas estruturas dos agrotóxicos pesquisados, bem como para identificar as funções orgânicas destas substâncias químicas?	
Respostas	Comentários interpretativos
<p><i>B5 – Eu consigo reconhecer um composto orgânico, para mim foi mais difícil identificar as funções somente com ajuda da A5 que foi fazendo junto comigo, hoje eu já identifico álcool, cetona ... quando vejo uma estrutura química.</i></p> <p><i>A3 – No início tivemos dificuldades pois são muitas funções orgânicas, mas na medida que íamos destacando os grupos funcionais, discutíamos e conseguíamos identificar, ou pesquisávamos no livro, na tabela que o professor forneceu ou na internet para não identificar errado.</i></p> <p><i>A6 - Foi um pouco complicado, mas eu conseguia ver, pelo menos, que tinha, tipo, uma dupla O ou o O ligado ao H, ou o O entre carbonos, identificando uma função orgânica, achei legal quando entendi o grupo fosforado, o tioéster e o haleto, quando o senhor nos auxiliou nessas funções que não eram tão familiares, mas são comuns nos agrotóxicos que pesquisamos. No final fizemos todas identificações com o destaque na página para o leitor compreender melhor.</i></p> <p><i>B6 – Então, eu olhava e tinha quase certeza que era um éster, aí na dúvida eu conferia ou perguntava para o A6 e via que era o éster mesmo, aí partia para outro, quando ficava meio confusa, ou alguma coisa que não estava lembrando, ia pesquisar para identificar corretamente, também conversávamos com o senhor ou outro grupo, mas não foi difícil, sabe? Acertamos todas ... (risos).</i></p> <p><i>A1 - A maior dificuldade que a gente teve, foram com compostos que tinham nitrogênio, principalmente, se tinha um nitrogênio com ligação dupla, até aquele anel aromático que tinha o nitrogênio no meio, não sabíamos o que identificar. E aquele composto sulfurado na nossa molécula, que foi mais complicado de identificar. Fizemos uma pesquisa e não encontramos. Somente após conversarmos com o senhor, fizemos uma pesquisa mais específica e definimos. Mas, de resto, alguns haletos orgânicos, álcool, as aminas e tudo mais, foi bem simples. A gente já até tinha tabelado, organizado na pasta e na hora de colocar foi rápido.</i></p> <p><i>A7 - Eu acho que não teve muita dificuldade, porque nessa parte eu e a B7, a gente sabia o que fazer na parte de identificação das funções. Então, qualquer coisa que a gente esquecia, era só pesquisar no material. As vezes na internet e também perguntamos bastante ... (risos), mas conseguimos encontrar tudo.</i></p>	<p>Destacam-se nessas falas os momentos de trabalho coletivo, mesmo que B5, A6, começaram com posições individuais, há um fechamento no qual as dúvidas acabam discutidas e resolvidas em grupo.</p>

FONTE: Autor (2022).

Quanto à identificação das funções orgânicas nos compostos pesquisados, percebemos que mesmo tendo uma certa dificuldade inicial no encontro com esses saberes, justificada pelas ações individuais de B5 e A6, pois eles relataram que, quando apareciam muitas funções em um mesmo composto, como nos exemplos de agrotóxicos pesquisados, inicialmente tiveram dificuldade na identificação de alguns compostos, considerando que nas aulas de Química Orgânica essas funções foram discutidas separadamente, assim como no material de pesquisa

disponível, as funções também estavam separadas. Mas houve em todos os grupos o diálogo entre os pares do mesmo grupo ou de outros grupos e com o PQ, além da pesquisa no material que eles tinham acesso, como livros, tabelas com funções orgânicas e internet. Esse processo culminou, a partir do consenso, na identificação das funções dos compostos apresentados como exemplos, inclusive B5 e A6 destacam que conseguiram superar as dificuldades iniciais após o diálogo e discussão com os estudantes dos respectivos grupos, evidenciando que houve labor conjunto, mesmo após as tentativas individualistas.

Interessante destacar a atuação deles no grupo, que conseguiram identificar as funções orgânicas, depois que passaram a trabalhar de forma conjunta, o que contribuiu para o encontro com esses saberes. A fala de B6 exemplifica que inicialmente ela teve uma atitude individualista, *“eu conseguia ver, pelo menos, que tinha, tipo, uma dupla O ou o O ligado ao H, ou o O entre carbonos, identificando uma função orgânica”* (A6), mas observamos que nas ações proposta pela AEA, na medida que eles foram trabalhando na forma de labor conjunto, eles conseguiram encontrar e materializar esses saberes, pois ela afirma no final da manifestação que conseguiram fazer todas as identificações.

A1 também ressalta em sua fala que foram nas dificuldades que buscou o PQ, conversaram com ele. Em seguida, dialogaram no grupo e fizeram uma pesquisa mais específica e conseguiram superar o problema, mostrando mais uma vez que o labor conjunto foi fundamental para o movimento que desencadeou na busca de um objetivo comum, que no caso foi a identificação das funções orgânicas.

No começo da ação com os exemplos de agrotóxicos, também percebemos que alguns queriam fazer uma identificação rápida e perguntavam diretamente ao professor querendo respostas prontas, como já apresentados em episódios relevantes anteriores, como o do G7, no episódio 7.1, no qual A7 apresenta uma tentativa de buscar respostas com os professores PQ e PI.

As falas do Quadro 20 evidenciam que o objetivo foi alcançado com relação ao encontro dos saberes sobre as funções orgânicas, as quais foram identificadas nos exemplos de agrotóxicos. Esse resultado mostra a importância das discussões coletivas em grupo, considerando que os estudantes superaram as dificuldades na identificação das funções orgânicas, pelo diálogo, discussão e pesquisa coletiva, portanto evidencia-se a contribuição do labor conjunto em sala de aula de acordo com o planejamento e execução da proposta da AEA.

No Quadro 21, apresentamos seis manifestações referentes a pergunta 8, ocorrida no minuto 47 da roda de conversa, com objetivo de verificar o encontro com os saberes de DW2 envolvidos na tarefa.

Quadro 21: Respostas relevantes roda de conversa – questão 8 – 29/06/22.

8 - Quais os saberes da informática trabalhados na DW2 que vocês utilizaram na produção da página Web e que vocês não aplicaram na DW1?	
Respostas	Comentários Interpretativos
<p>A5 - A diferença, então, tem muito porque, assim, em DW1, a gente mexia com o código, né? Porque quando é uma operação na parte de textualização, a gente tinha que fazer, tipo, com a mão, sabe? Ia mexendo, fazendo alguma coisa, colocando uma marca, colocando um monte de coisa lá no CSS. E já na DW2 é muito mais fácil. Você só coloca uma palavrinha e já ajusta o tamanho para você ficou um pouco mais fácil DW2, pois aplicamos também os conteúdos de DW1 de uma maneira mais prática e rápida.</p> <p>B5 - eu achei, assim, uma diferença um pouco maior, porque, assim, a gente mexeu com todos os testes para fazer grande parte da página, CSS, HTML, server. Mas a gente também mexeu muito essa parte do servidor, porque a gente teria que fazer uma página mais para fazer Link com a internet. Na verdade, colocar ela na navegação. Anteriormente, a gente não fazia isso, em DW1 era uma página estática. Às vezes, para mim, foi um pouco mais complicado, porque tem algumas coisas aí que a gente não conseguia.</p> <p>A3 – no começo ficamos um pouco perdidos nos conceitos novos, mas fomos percebendo a evolução da programação, eu gosto de inventar outras coisas e no DW2 teve essa parte do bootstrap, que facilitou, agregou no desenvolvimento da página, aproveitamento de códigos, no caso do bootstrap com as classes prontas já com a otimização, só atribuir a classe, o que facilitou agilizar a criação da página. Se eu fosse fazer agora o mesmo trabalho que eu fiz em DW1, eu teria feito muito mais rápido com tudo que eu sei agora</p> <p>A6 – bom, na DW2 tivemos mais ferramentas para trabalhar, foi mais fácil, inclusive para mim que estava meio perdida em DW1, eu sempre olhava as telas e não conseguia entender o que eu tinha que fazer, mas na 2 eu já consegui ter familiaridade com o software, antes era individual e no grupo eu ia conversando com os meninos as coisas que tínhamos dúvidas, foi bem divertido e mais eficaz trabalhar assim.</p> <p>A1 - Primeiramente, algumas tecnologias que a gente utilizou em DW2 que nós não usamos em DW1, como o Bootstrap, o Node, o reaproveitamento de código. O Bootstrap foi uma das coisas mais importantes que a gente usou, porque eu lembro que no DW1 a gente precisava, na hora que construiu o site, a gente construir linha por linha, fazer estilo por estilo, qualquer coisinha. Se tivesse que colocar alguma coisa no meio da página, se você quisesse fazer um carrossel de imagens, você tinha que fazer na mão, linha por linha. Agora, utilizando o Bootstrap, você só precisa baixar lá no projeto, pegar a classe e colocar lá. Às vezes você copiava, por exemplo, a barra do site. Você copiava ela inteira, só mudava os nomes e acabou. Enquanto em DW1 a gente precisava fazer do zero. Então isso foi muito importante pra gente. Facilitou, por exemplo, o nosso processo de desenvolvimento do projeto. Além de ter deixado mais bonito e mais estiloso.</p> <p>A7 – o que foi bem diferente foi usar o bootstrap, antes a gente acabou esquecendo e agora teve um aprofundamento lá em que todas as partes que a gente estudou. E, eu também continuo gostando muito de programar com HTML.</p>	<p>Observa-se que os estudantes tiveram uma facilidade em trabalhar com DW2, demonstraram satisfação em identificar que existiam outras possibilidades que facilitavam a produção das páginas em DW2 com relação a DW1.</p>

FONTE: Autor (2022).

Com relação aos saberes de DW2 que eles não aplicavam em DW1, relataram a facilidade tecnológica no desenvolvimento da página *Web* dinâmica com as ferramentas e linguagens que eles não tinham acesso quando trabalharam nas páginas estáticas. Percebemos que o encontro com esses saberes trouxe satisfação na maioria dos estudantes, principalmente com o uso do *bootstrap*, do reaproveitamento de códigos, da facilidade de mudar comandos e inserir coisas novas na página, como estilo e *layout*. A6 cita que em DW1 era um trabalho individual e que como em DW2 foi realizado em grupo, esse trabalho coletivo foi mais eficaz e divertido. Ela exemplifica a conversa que ela teve com os colegas sobre as dúvidas da programação ou implementação, evidenciando que o labor conjunto em sala de aula contribuiu para a aprendizagem coletiva.

A proposta da AEA e o labor conjunto contribuíram para a mobilização e encontro com esses saberes da Informática, pois proporcionaram uma situação concreta, sensível, que se materializou em algo perceptível quando esses saberes foram colocados em movimento (RADFORD, 2021), como podemos ver nas manifestações de A5. Observando a fala desse estudante no Quadro 21, “ficou um pouco mais fácil DW2, pois aplicamos também os conteúdos de DW1 de uma maneira mais prática e rápida”. Consideramos importante a questão da contextualização, pois houve a percepção de alguns estudantes, quando compararam com a disciplina anterior (DW1), que com a tomada de consciência dos novos saberes, utilizados em DW2, quando encontrados, facilitaram o desenvolvimento da página *Web* dinâmica. Aqui temos uma evidência de aprendizagem, na qual existe uma escolha do que é relevante na evolução dos saberes encontrados e há um refinamento no uso dos artefatos de programação que foram utilizados, que facilitou o processo de produção da página, que nos mostra como e até que ponto os estudantes estão se tornando conscientes do saber materializado em conhecimento (RADFORD, 2021).

Também observamos uma fala individualista de A7, quando afirma que gosta de trabalhar, programar com HTML, mas em outras situações, como representado no episódio 7.1 do G7, a mesma estudante tem falas coletivas. A visão pessoal que ela apresenta é justificável, pois as emoções são características das subjetividades e que está vinculado ao processo de aprender a partir do trabalho coletivo. Para Praça e Gobara (2020, p.96), “o sujeito é uma entidade histórico-cultural em constante transformação, em que as emoções são parte do próprio ser, especificamente da natureza humana”. Assim, as emoções e os afetos constituem o que somos e afetam nossas ações e comportamentos.

A partir dessas manifestações, percebemos que o objetivo da AEA foi alcançado, ao considerar o processo de objetivação relacionado à produção da obra comum, neste caso o site,

ou seja, conseguiram e sabem fazer um hipertexto dinâmico, evidenciando que houve o encontro com esses saberes.

Questionamos sobre a experiência de trabalhar com conteúdo e disciplinas integradas na questão 9, itens a e b, com destaque para os aspectos positivos e negativos da integração curricular. Para análise dessa questão escolhemos as manifestações relevantes dos estudantes, Quadro 22, ocorridas a partir do 53º minuto da roda de conversa. O objetivo dessa questão foi verificar o encontro com saberes de Informática e avaliar os pontos positivos e negativos do projeto integrador.

Quadro 22: Respostas relevantes da roda de conversa – questão 9 – parte a e b – 29/06/22.

9a - Como foi a experiência em trabalhar o conteúdo técnico de DW2 de forma prática e integrada com Química Orgânica?	
Respostas	Comentários Interpretativos
<p>A5 - <i>Então, a experiência com integrar os conteúdos, né? Foi que, quando tinha aula de Química, eu podia estudar e aplicar o conteúdo da DW2, no que a gente estava fazendo, implementando os conteúdos de Química no site. O que eu aprendi, eu conseguia passar nos testes das páginas, tanto de conteúdo dela, como de programação, tipo, identificar o que eu estava fazendo das 2 disciplinas, sem dificuldade.</i></p> <p>A3 - <i>Ah, sobre integrar a química com a informática, eu acho que é um propósito interessante, justamente no aprendizado que tivemos, para você otimizar as informações, mas trabalhando de maneira prática, conjunta e não separada.</i></p> <p>A2 - <i>na DW1 fizemos com um conteúdo mais sociológico, sobre minorias, diversidade, mas só estava o PI, eu gostei dessa integração com a Química Orgânica com DW2, pois já estávamos estudando anteriormente e avançamos no entendimento da aplicação dela no caso dos agrotóxicos, compreendemos melhor o porquê de estudar Química e de tecnologia, a gente usou bootstrap, que não tínhamos usado em DW1, com as ferramentas para desenvolver a página dinâmica, facilitou muito nosso trabalho. Os dois professores juntos, nos motivando, vendo o que estávamos fazendo, discutindo com a gente, facilitou todo processo, muito interessante essa dinâmica.</i></p> <p>A6 - <i>eu gostei, porque juntou duas coisas que eu gosto bastante, programação web e química, então foi divertido o trabalho, eu faria de novo, modéstia parte, a nossa página ficou muito boa mesmo</i></p> <p>A9 - <i>a integração foi bem legal, pois estudávamos as duas disciplinas enquanto fazíamos o site, as pesquisas nos ajudaram a compreender melhor as ferramentas usadas em DW2, muitas descobertas sobre agrotóxicos que passava batido, eu não me importava e agora tenho outra visão, também fizemos algumas das estruturas químicas no canvas, outra integração da química com a informática.</i></p> <p>B1 - <i>Trabalhar a química orgânica junto com programação foi muito mais dinâmico, porque foi melhor pra aprender. Eu acho que é mais legal, porque realmente você aprende a fazer a página e aprende os conteúdos de Química, pois você vai lidando com as duas constantemente, você aprende mais, ficou mais dinâmico e mais divertido, até facilitou a aprendizagem</i></p>	<p>Como informação adicional, esclarecemos que esses estudantes fazem um curso técnico integrado, mas foi a primeira vez que ocorreu essa ação em sala de aula em que dois professores trabalharam juntos com eles, o tempo todo, em uma proposta de integração curricular.</p>

<p><i>A7 - a parte que eu mais gostei de DW2 com química foi implementar ideias, sabe? Você tem uma ideia na cabeça ou você tem uma ideia que você consegue implementar aquilo e, quando você vê a partir do celular aquela página, exatamente como você queria, você fica muito, muito feliz.</i></p>	
<p>Questão 9b - Quais foram os aspectos positivos e negativos?</p>	
<p>Respostas</p>	<p>Comentários Interpretativos</p>
<p><i>A3 – positivo foi trabalhar em grupo de forma de colaborar com os colegas e não só dividir as atividades, foi muito mais produtivo, me imaginei fazendo isso numa empresa. Negativo foi acostumar a não ficar perguntando para os professores, estávamos acostumados e o tempo também poderia ter sido o semestre todo e também acho que poderíamos ter feito abordagens diferentes em cada grupo sobre o mesmo tema, as páginas ficaram diferentes, mas poderíamos ter outras abordagens, embora os exemplos de agrotóxicos foram quase todos diferentes entre os grupos.</i></p> <p><i>A5 – eu gostei muito de trabalhar dessa forma, podemos nos unir, debater as dificuldades com o B5, PQ e PI sempre atentos e discutindo conosco, o tema também ajudou, aprendemos muito sobre os agrotóxicos e as facilidades da página dinâmica. De negativo somente o fato de precisar de mais tempo para trabalhar em grupo, deixamos algumas coisas de implementar e poderíamos ter feito uma página bem melhor, se tivéssemos mais tempo.</i></p> <p><i>A9 – positivo foram as dicas dos outros grupos quando apresentamos a página, ajudou no sentido de ficar melhor, uma cor, tamanho de letra que as vezes não percebemos que ficou ruim e as dicas de melhorias ajudaram a deixar a página mais atraente para o leitor, de negativo, bem, trabalhar em equipe, às vezes foi um pouco estressante, porque às vezes você não concorda, mas tem que entrar em um consenso para poder sair alguma coisa, mas foi mais no início do projeto.</i></p> <p><i>B1 – dos pontos positivos tem toda essa questão de tornar o conhecimento mais prático, não separado, entendendo as relações entre as disciplinas, um jeito mais prático mesmo. Do negativo foi como A3 falou, acho que cada um poderia fazer uma abordagem diferente, ficaria bem legal na apresentação, daria mais curiosidade de ver o que o outro grupo fez na página dele, o que ele trouxe de diferente, cada agrotóxico tem uma forma diferente de afetar o mundo, a gente tinha agrotóxicos que tinha problema com as abelhas, causava amnésia nas abelhas, e elas não conseguiam achar a colmeia, acho que é só isso mesmo.</i></p> <p><i>A7 – positivo foi bem a forma do projeto ser trabalhado, foi muito diferente. Como realizar DW1, realizar DW2, ou ainda realizar Química ao mesmo tempo. Eu sempre acho que essa situação é muito mais fácil para aprendermos. Acho que mais o que mudou foi esse trabalho em grupo, que o B1 ajudou a gente a compartilhar simultaneamente o código. Então, a gente podia editar simultaneamente a mesma coisa e entender tudo o que a gente estava fazendo.</i></p> <p><i>Então, os negativos foi ... nem sei ... eu acho que o que mais mudou, o que mudou mesmo foi que, por conta da pandemia, em DW1 não teve esse trabalho de realmente estar em grupo, era sozinho.</i></p>	

FONTE: Autor (2022).

No Quadro 22, com relação a pergunta 9a, sobre a experiência em trabalhar o conteúdo técnico de DW2 de forma prática e integrada com a Química Orgânica, podemos observar nas falas apresentadas que esses estudantes consideraram relevantes e que propiciaram uma aprendizagem coletiva. As falas confirmam que foi muito bom trabalhar as duas disciplinas de forma integrada, A2 inclusive relata que em DW1, embora tenham implementado textos voltados para sociologia, só tinha o professor de informática acompanhando, e que em DW2 com a presença dos dois professores juntos com eles, discutindo e buscando caminhos para desenvolver a tarefa facilitou o desenvolvimento da página *Web*.

De acordo com A3, o trabalho realizado de maneira prática e conjunta otimizou o desenvolvimento das disciplinas. Neste sentido, A9 relata que enquanto o G9 realizava as ações da tarefa da AEA, as pesquisas os ajudaram a compreender melhor as ferramentas usadas em DW2, além das descobertas sobre agrotóxicos que eles não tinham conhecimento. Portanto, consideramos que a metodologia da aprendizagem coletiva na perspectiva da TO contribuiu nas ações de integração curricular que foi proposta na AEA.

Na fala de A2, temos uma afirmação que evidencia a contribuição e viabilidade da TO para integração curricular, pois ela faz uma comparação com as disciplinas de semestres anteriores e enfatiza que gostou de trabalhar a Química Orgânica integrada com DW2. Pois, a integração possibilitou a compreensão da relação entre Química e tecnologia, e que a presença dos dois professores juntos, motivando e dialogando com eles, foi um fator de facilitação do trabalho que realizaram. Mesmo posicionamento relatado pelo B1 ao afirmar que para ele o processo de realização da tarefa ficou mais dinâmico, ao trabalhar em conjunto e integrar as disciplinas, e que facilitou a aprendizagem.

Outro posicionamento interessante foi o de A6 que afirma que gostou da integração por se tratar de duas disciplinas que ela gostava muito, e que deixou o trabalho divertido, ainda dizendo que faria novamente. Observamos uma transformação do ser com a elevação da autoestima da estudante, pois ela tinha um perfil introspectivo e como ela afirmou que o trabalho ficou divertido, sua manifestação sugere essa transformação, como indício do processo de subjetivação.

Outro exemplo disso é a fala da A7, que ao comentar o fato de conseguir implementar um conteúdo na página, que ao ver o resultado na tela do celular, da forma que eles queriam, provocou uma sensação de felicidade e de satisfação ao realizar aquela tarefa. Assim, fica evidente o processo de aprendizagem de acordo com a proposta da TO, em que envolve tanto o saber (processo de objetivação) como também a transformação do ser e seus sentimentos (processo de subjetivação) mediado pelo labor conjunto. Essa satisfação dos estudantes ao

realizar a tarefa proposta pela integração das disciplinas aparece em várias manifestações, como efeito da proposta de integração por meio de uma AEA concreta, sensorial, sinestésica, que possibilitou aflorar esses sentimentos de alegria, felicidade, diversão e satisfação (RADFORD, 2021).

Ao observarmos as respostas da pergunta 9b, destacamos, em relação aos aspectos positivos apontados nas manifestações dos estudantes, a colaboração com os colegas e o trabalho em grupo evidenciados na fala de A3, no sentido de trabalhar em colaboração com os colegas e não só dividir tarefas, alinhado à proposta da TO. Em relação ao comentário de A5, ele gostou de trabalhar coletivamente, de debater com os colegas e professores, do tema escolhido e das facilidades da página *Web* dinâmica, evidenciando que o conhecimento é resultado de uma mediação, e que na TO é a atividade em sala de aula que faz essa mediação da aprendizagem (RADFORD, 2021). A9, em sua manifestação, reforça a importância das interações entre grupos, pois destacou e enfatizou as dicas dos componentes dos outros grupos na apresentação da produção (hipertexto), para melhorar as páginas em itens, tais como: cor, tamanho de letra e *layout*, reforçando a colaboração entre os grupos e o labor conjunto. Esse trabalho conjunto, na forma de cooperação mútua, favoreceu a solidariedade e a ética comunitária, pois os estudantes se importaram com o colega e colaboram para que todos aprendessem (PLAÇA; GOBARA, 2020).

Os aspectos positivos sugerem que a integração curricular e a proposta da AEA foram favoráveis para mobilizar os estudantes ao encontro dos saberes de Química e Informática durante a realização da tarefa, concretizado na produção do hipertexto sobre agrotóxicos, entre outras ações.

Com relação aos aspectos negativos, observamos algumas manifestações, como a que A5 comenta sobre o fato de precisar de mais tempo para trabalhar em grupo, pois não conseguiram implementar parte da pesquisa. Também disse que se tivessem mais tempo a página seria melhor. A respeito disso, suscita-se a discussão sobre como resolver a questão do tempo na TO, ao considerar uma situação real de sala de aula, o que já ficou claro no segundo episódio relevante (5.2) do G5 apresentado anteriormente. Outra questão interessante foi comentada por A9, quando ela relata a questão da discordância entre os componentes do grupo e a necessidade de constituir um consenso para resolverem a questão, considerando a importância de saber ouvir no processo de interação para atingir o objetivo coletivo e não o pessoal. B1 corrobora com A3 ao comentar que cada grupo poderia ter feito uma abordagem diferente sobre o mesmo tema e manifestou que daria mais curiosidade para os colegas

analisarem o trabalho deles, sendo uma contribuição interessante para novas propostas na escolha dos temas e subtemas.

Os aspectos negativos nos sugerem ideias para melhorarmos o planejamento para próximas AEAs como a relação do tempo de execução das ações da tarefa, pois no trabalho coletivo proposto pela TO, as discussões podem ser mais demoradas, na busca de um consenso para atingir o objetivo coletivo. Também, quanto às possíveis abordagens do tema, entendemos que podemos deixar que os próprios estudantes, em consonância com os professores, deem sugestões que possam enriquecer o material produzido, não fugindo da proposta principal da AEA.

No Quadro 23, apresentamos a questão 7 que tem como objetivo compreender como eles relacionaram os saberes da Química com os problemas ambientais. Pergunta feita após 1h e 06 minutos de interação na roda de conversa.

Quadro 23: Respostas relevantes da roda de conversa – questão 7 – 29/06/22.

7 - Como vocês relacionaram esses saberes da química com questões ambientais, sociais, políticas e econômicas da atualidade?	
Respostas	Comentários Interpretativos
<p><i>A7 - E eu acho que a principal parte de como a química afeta na saúde é isso, é você entender porque está afetando e como está afetando. Quando você for usar isso, você saber argumentar e explicar o seu argumento. Validar seu argumento.</i></p> <p><i>A1 - a gente acabou percebendo que tudo nas nossas vidas é química. Quando a gente come, tem uma química gigantesca para acontecer essa digestão. Dentro do nosso corpo tem um milhão de fatores que a gente tem que analisar quando está pensando em química. Então, não só dentro do nosso corpo, quanto no mundo inteiro, em todo o universo, é feito de química. Então, é importante que a gente acabe analisando não as coisas tão longes da gente, mas, por exemplo, o meio ambiente que está próximo da gente. A gente não precisa sempre estar analisando essa química que envolve o que a gente come, envolve o que a gente bebe, e o que a gente vive no dia a dia. Então, nós achamos muito interessante entender que os agrotóxicos estão mais próximos de nós do que imaginávamos e agora temos noção do que eles podem causar em nosso meio, em nossas vidas.</i></p> <p><i>A3 - Olha, tanto isso que o A1 falou, eu e B3 também pensamos assim. Sabíamos que a química está em tudo. Mas, com esse projeto, por exemplo, vendo a aplicação da química, é muito legal a gente ver, porque tínhamos uma visão que ela era muito complicada. Mas, o senhor mostrou uma parte para a gente, que a gente pode ter um certo acesso a essas coisas e entender também, porque não é impossível da gente entender. Sobre os Agrotóxicos, assim como A7 falou, que a gente tinha noção de que era ruim, mas não tinha tanto. Então, toda a pesquisa, as discussões nas aulas do senhor, as conversas no grupo, ajudaram a gente a entender que, realmente, é algo que a gente deve se preocupar realmente, porque</i></p>	<p>A contextualização foi um dos fatores determinantes para que os estudantes pudessem mudar a percepção da relação dos agrotóxicos com os problemas sociais, ambientais e econômicos que permeiam seu cotidiano.</p>

é a nossa saúde e de quem está a nossa volta que está em jogo. Fora que a Química ficou um pouco mais leve que nos semestres anteriores, não ficamos focados em provas, tirar nota.

A6 - Eu concordo com o que os outros grupos falaram. Bem, a gente está descobrindo que precisa da química, a gente não dá muita atenção para essas coisas, quando você vai no mercado, a gente fica mais preocupado, hoje em dia, olhamos lá o agrotóxico que nos faz mal presente nos alimentos, são os mais baratos, outros dizem que são mais saudáveis, os orgânicos. Estamos num estado do agronegócio, um debate tão grande sobre as riquezas que podem ser geradas aumentando a produção e cada vez mais utilizando mais agrotóxicos.

A5 – Ficou bem legal essa questão ambiental que discutimos, meu pai por exemplo não gosta de comprar verduras, legumes no mercado, tenta comprar em hortas, do pequeno produtor que não usa esses agrotóxicos, diminuindo o impacto no ambiente.

FONTE: Autor (2022).

No Quadro 23, foram relatados como os saberes da química são relacionados com questões ambientais, sociais, políticas e econômicas da atualidade. Observando as manifestações dos estudantes, percebe-se que houve uma contribuição para uma reflexão e um alerta sobre a importância dos saberes de Química e a forma que eles são trabalhados, e que sugere uma transformação na forma de pensar e agir desses estudantes, entendendo a importância da Química na vida deles a partir desse estudo coletivo.

A manifestação na fala de A3 foge um pouco do objetivo da pergunta, mas traz outra informação importante sobre o trabalho conjunto, pois afirma que a Química ficou mais leve, porque não ficaram focados em provas, em notas e sim no desenvolvimento da tarefa. A dinâmica de trabalhar na forma de labor conjunto, propiciou um novo olhar do processo de ensino e aprendizagem, uma mudança relevante diante do processo de aprendizagem transmissivo que estavam acostumados.

Ressaltamos o posicionamento de A1 que sugere indícios da tomada de consciência sobre o quanto os agrotóxicos estão próximos deles, no dia a dia, e a noção que agora eles têm sobre os impactos na saúde, no meio em que eles vivem, ou seja, essa AEA realizada no labor conjunto foi movida por um objeto de relevância social, que impactou no processo de objetivação e subjetivação simultaneamente, com relação aos saberes de Química e os impactos ambientais.

Na fala de A6, que começa com uma afirmação individualista, mas em seguida tem uma concordância com o posicionamento dos outros grupos, demonstra o respeito e cuidado com os demais estudantes, dando-nos indícios de processos de subjetivação evidenciado pela mudança

de postura individualista desse estudante para a postura coletiva em relação aos impactos ambientais do uso dos agrotóxicos.

Haja vista que essa ação teve o objetivo de ser uma das avaliações do projeto integrador coletivo, caracterizada na interação em sala de aula para a manifestação e observação do posicionamento dos estudantes quanto ao processo de produção das páginas, ao processo coletivo de trabalho em equipe e a mudança de atitudes em relação ao uso dos agrotóxicos, acreditamos que conseguimos atingir esse objetivo conforme já destacado nas análises dos Quadros de 17 a 23 apresentados nesta seção. Podemos verificar que a proposta de integração curricular baseada na TO possibilitou um ambiente de aprendizagem coletiva, mediado pelo labor conjunto, dentro da ética comunitária, evidenciado nas falas elementos como: o respeito aos colegas e professores, o empenho com responsabilidade na execução da tarefa realizada e o cuidado com o outro, relatado várias vezes, tanto nos episódios relevantes dos grupos G1, G5 e G7 apresentados nessa pesquisa anteriormente, como nessa ação avaliativa do processo.

Consideramos que a realização da roda de conversa, adaptada para um instrumento avaliativo, mostrou-se como uma estratégia muito interessante de respeito à opinião do outro e como um espaço para exposição de suas ideias e opiniões críticas sobre o processo realizado neste projeto. Compreendemos também que, essa técnica promoveu um espaço de reflexão, significação e a ressignificação de conceitos e de argumentos, que contribuiu para avaliar o encontro com os saberes, a transformação dos sujeitos assim como a viabilidade da proposta de integração das disciplinas alicerçada aos pressupostos da TO.

4.5 DIFICULDADES EM RELAÇÃO À COLETA DE DADOS E ANÁLISES

Algumas dificuldades foram identificadas durante a aplicação da AEA e na produção e coleta de dados, tais como: 1 - o tempo de execução da tarefa foi insuficiente, nesse caso, finalizamos no último dia de aula do semestre, e, portanto, algumas alterações sugeridas não foram implementadas, inclusive surgiram manifestações dos estudantes apresentadas no Quadro 22, classificando-o como um ponto negativo; 2 - problemas com os meios para gravação das interações, como a ferramenta do *Google Meet*. Alguns grupos, às vezes, não ligavam as câmeras, ou em outros momentos não ligavam o áudio, impossibilitando a identificação dos gestos e a análise dos discursos, respectivamente; 3 - câmera de vídeo que estava disposta na parte da frente da sala captou imagens, mas por estar perto dos servidores dos computadores e relativamente longe dos grupos, o som ficou prejudicado; 4 - gravadores de voz, que captaram muitos ruídos. Por se tratar de um laboratório com servidores e computadores, foi dificultada

uma boa compreensão das falas nas transcrições; 5 - poucas interações entre os estudantes de outros grupos, provavelmente devido ao fato da pesquisa ter sido aplicada na turma toda e não em poucos grupos focais; 6 - tempo insuficiente para momentos de reflexão, principalmente na parte que envolve o debate ambiental do uso dos agrotóxicos; 7 - avaliação do processo como um todo, inclusive com outras possibilidades de avaliação, além das que foram utilizadas; e, por fim, 8 – a adaptação da roda de conversa foi realizada, porque teve pouco espaço para discussões, devido ao tempo destinado para essa ação, mesmo as manifestações feitas sendo muito enriquecedoras, podemos aprimorar essa técnica em projetos futuros.

4.6 RELATO DA PARTICIPAÇÃO DO PROFESSOR-PESQUISADOR

Considerando a participação direta do pesquisador e nesse caso, também professor das turmas que foram envolvidas nesta investigação, é relevante destacar alguns aspectos relacionados ao meu processo de transformação do ser em relação à minha prática pedagógica ao adotar a TO como referencial para o desenvolvimento da tese e, principalmente, ao participar de todo o processo desde a escolha do objeto de investigação, passando pela produção das AEAs, as interações com o professor PI e, as interações com os estudantes ao longo da implementação da AEA no labor conjunto com os estudantes e o PI.

Um dos aspectos de destaque é com relação ao encontro de saberes relacionados à Informática que não foi objeto da minha formação profissional e pessoal, fazendo com que hoje eu tenha consciência dos saberes relacionados ao desenvolvimento de uma página *Web* dinâmica, compreensão da importância de fazer um projeto de página com *layout* adequado, configuração de cores, tamanho de letras, figuras, acessibilidade da página para as múltiplas deficiências, compreensão da importância de uma página responsiva para facilitar o uso em diversos tipos de aparelhos, como celular, tablets, entre outros. Posso dizer que aprendi muito com o PI e com os estudantes nas interações, discussões, diálogos e tomadas de decisões durante todo o processo. Também com relação aos agrotóxicos, fui ao encontro de saberes como, por exemplo, detalhes da classificação toxicológica e as atualizações na legislação no sentido de flexibilizar o uso de agrotóxicos, antes considerados de classificações mais tóxicas, bem como de algumas alternativas que podem ajudar na produção de alimentos sem uso de produtos que podem prejudicar a saúde e o meio ambiente.

O outro aspecto importante é com relação a minha prática pedagógica, que após conhecer a TO e refletir sobre a minha atuação, percebi que se tratava de uma prática alienante, mesmo com muitas tentativas de mudanças ao longo dos meus mais de 30 anos de magistério,

no qual houve um predomínio de processos transmissivos e conteudistas com foco em aprovações em vestibulares. Muitas vezes, adotei uma prática com ênfase no ensino mecanizado, repetitivo e com técnicas de memorização, mesmo após o Mestrado, considerando que tive a oportunidade de conhecer e usar outras teorias de aprendizagem, teorias fundamentadas no construtivismo, as quais eram e ainda são muito recorrentes no Ensino de Ciências e, portanto, no ensino de Química. Nesse período e etapa de formação, em geral, os mestrandos acabam adotando os referenciais teóricos que são mais recorrentes em função da área e do orientador, ou seja, as condições históricas e culturais não me deram brechas para tentar fazer algo diferente do que era considerado como uma alternativa, na época, para se contrapor ao ensino tradicional. Ancorei a minha pesquisa de mestrado na aprendizagem significativa de Ausubel na qual pesquisei o desenvolvimento de material didático, hipertexto, para o ensino de Química no ensino médio, com o objetivo de investigar se esse hipertexto, reelaborado com a participação de alunos e professores, poderia contribuir para um aprendizado mais significativo dos conceitos que envolviam as Leis de Lavoisier e Proust, momento que me senti um pouco mais seguro de um possível caminho para mudar minha prática. Porém, a angústia de observar que meus estudantes continuavam sem uma compreensão adequada de como minha disciplina poderia transformar a vida deles e do seu entorno, que os processos químicos são importantes para melhorar a qualidade de vida das pessoas, fez com que eu continuasse na busca de uma proposta diferente, inovadora.

Meu encontro com a TO foi gradativo, primeiro em uma disciplina, como aluno especial, em 2019, oportunidade que conheci um pouco da Teoria, bem como seu idealizador, professor Luis Radford, na ocasião ministrante do curso. Os conceitos gerais da teoria que foram apresentados, as experiências de pesquisadores, tanto da UFMS, como de outras Universidades, relatadas neste curso, as discussões e os diálogos realizados, contribuíram para a minha tomada de consciência sobre o que poderia ser uma prática pedagógica inovadora, e que poderia ser uma alternativa para mudar meu fazer pedagógico, que me motivou a estudar e compreender a TO. Em 2020, fiz uma disciplina com minha orientadora e pesquisadora da TO, que contribuiu para reelaboração de meu projeto de pesquisa. Em 2021, comecei a participar das reuniões do Grupo de Trabalho da TO com nossos colegas pesquisadores, que por meio das discussões e interações ocorridas, possibilitou-me o encontro com a TO. Conhecer e adotar a TO como referencial teórico da minha tese me fez refletir sobre a minha prática e considero que a tomada de consciência sobre minha prática alienante me permite afirmar que o meu encontro com essa teoria, contribuiu significativamente para a minha transformação pessoal em relação a minha prática educacional, em que passei a compreender e a me concientizar da importância de trazer

essa teoria para o Ensino de Química, pois ela inicialmente foi pensada para o Ensino de Matemática, bem como aproximá-la da EPT, devido as suas especificidades, o que explica o ineditismo da nossa pesquisa. Embora já existam trabalhos de teses e ou dissertações com a aplicação da teoria, o acompanhamento e estudo em outras áreas, como a Física, a Biologia, a Arte, etc que apresentaram resultados relevantes e demonstraram que essa possibilidade de se usar a TO para ressignificar os processos de ensino e aprendizagem, se mostrou real. A partir dos resultados apresentados, observo a aprendizagem tem que levar os estudantes e professores não somente ao encontro com os saberes disciplinares, mas para formação integral das pessoas, ou seja, a sua transformação em um ser, crítico e ético, considerando que somos seres inacabados e em constante mudanças na forma de pensar e agir.

Foi uma experiência que me mostrou a importância de constituir uma relação respeitosa, cordial, sempre com o compromisso com o outro, lutando juntos, ombro a ombro para produção de uma obra comum com relação aos saberes e as subjetividades em formação, sempre na busca de uma aprendizagem coletiva. Os resultados obtidos nas análises e na roda de conversa corroboraram com a ideia que, além da minha transformação, percebemos a mudança nos estudantes, embora ainda em evolução, pois se trata de um processo inacabável, mas já perceptíveis nas atitudes, nos gestos, nas discussões, que tanto por parte dos professores, quanto dos estudantes, tivemos a produção de novas subjetividades.

Destaco também a importância de participar do grupo de pesquisa no qual estudamos e discutimos os aspectos teóricos e metodológicos da TO. Participamos de um movimento constante e organizado para a mobilização, encontro e materialização dos saberes dentro da diversidade de formação acadêmica dos componentes dos grupos, liderado por minha orientadora, momentos enriquecedores que também contribuíram para coproduzir novas subjetividades e novas inquietações, que nos movem na busca contínua de aprofundar os estudos e cada vez mais imergir nessa nova perspectiva educacional. No GT temos oportunidade de discutir nossas pesquisas, dialogar sobre propostas de ação nas diversas redes de atuação dos membros do grupo, o que resultou também a produção de artigos coletivos, bem como temos a oportunidade de promover a divulgação da teoria em diversos eventos nacionais e internacionais, o que se constituiu também em um espaço propício para a discussão e apresentação da metodologia de ensino e aprendizagem de Ciências e da EPT na perspectiva da TO.

Todo esse contexto me permitiu uma nova visão, a percepção que podemos inovar nossas práticas, dentro da ética comunitária que a TO caracteriza como fundamental para uma transformação social.

CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo geral proposto nessa tese, elaboramos uma proposta de ação pedagógica e metodológica para verificar as possibilidades e limites de uma integração curricular entre Química e Informática na EPT, ancorada na TO, realizada em sala de aula, com uma turma do 5º semestre do Ensino Médio Integrado em Informática do *campus* Campo Grande, na qual o professor pesquisador era docente na disciplina de Química. Além do professor-pesquisador (PQ), participaram dessa pesquisa o professor de Informática e os 24 estudantes da turma, formando nove grupos de 2 ou 3 estudantes cada.

Para responder à questão de investigação e aos objetivos, inicialmente planejamos uma AEA com a temática agrotóxicos para produção de uma página estática e realizamos um teste piloto (2021) para analisar a adequação da AEA, isto é, verificar se ela possibilitava a integração curricular entre os saberes de Química e Informática, que constitui o objetivo geral da pesquisa, também para dar continuidade à investigação, servindo de subsídio para nova aplicação na turma do semestre seguinte. De acordo com os resultados e análises da aplicação do piloto, observamos que a AEA planejada na perspectiva da TO favoreceu a aprendizagem e trouxe contribuições para integrar os conteúdos de disciplinas do núcleo comum com os do núcleo técnico. O teste piloto foi importante para adequarmos o planejamento da AEA com relação ao tempo de implementação da proposta, técnicas de coletas de dados e ambientação do professor pesquisador quanto à forma de trabalhar coletivamente, além da adequação da produção final, que foi uma página *Web* ou hipertexto dinâmico. Aplicamos no semestre seguinte (2022) a proposta de AEA na turma foco de nossa pesquisa, fizemos a produção e coleta de dados, transcrições e análises para chegarmos aos resultados cujas conclusões são apresentadas.

No desenvolvimento do nosso projeto, realizamos a implementação da AEA durante oito semanas, totalizando 40 horas/aulas, nas quais os dois professores participaram com os estudantes de todas as etapas. Para a análise, selecionamos três grupos, em que buscamos episódios relevantes nas diversas interações, durante o labor conjunto dos professores com os estudantes e entre os estudantes de grupos diferentes, para subsidiar e atender os objetivos da pesquisa, na busca de indícios de aprendizagem dos estudantes, observados nos processos de objetivação, portanto, a materialização de saberes, bem como nos processos de subjetivação, na transformação dos estudantes, particularmente em relação aos seus posicionamentos sobre as composições químicas dos agrotóxicos e o seu uso, enquanto pessoas críticas e éticas ao considerar os princípios da ética comunitária na interação com os colegas e professores, de acordo com a TO.

A partir dos objetivos específicos estabelecidos, passamos a apresentar as considerações para o seu cumprimento:

- o primeiro objetivo específico foi “analisar o processo de aprendizagem (processos de objetivação e subjetivação) durante as interações mediadas pelo labor conjunto, na realização da AEA sobre a temática agrotóxicos, para a produção de um hipertexto pelos estudantes do 5º semestre do Curso Técnico integrado em Informática no IFMS, *campus* Campo Grande”. Para atingir esse objetivo, buscamos analisar o movimento desencadeado nas interações dos estudantes (os episódios relevantes) durante a realização da tarefa, bem como a mobilização e a materialização dos saberes disciplinares de Química (compostos orgânicos) e dos saberes de Informática (para a elaboração de hipertexto dinâmico) e a transformação desses estudantes. Considerando os três grupos analisados e a dinâmica da roda de conversa, observamos que, por meio da AEA, a partir da tarefa proposta, os estudantes foram colocados frente a frente aos saberes de Química e Informática, tendo a oportunidade de encontrar esses saberes ao colocá-los em movimento durante as interações; o que evidenciou indícios do processo de objetivação. Por exemplo, com relação às interações observadas que culminou no produto final apresentado, os episódios analisados (1.1, 1.2, 5.1, 5.2, 7.1, 7.2, 7.3 e 7.4) sugerem que os saberes de Informática foram mobilizados tanto para proposição do projeto, para produção do *layout* da página, quanto para implementação do conteúdo (saberes relacionados à produção de uma página *Web* dinâmica). E, em relação aos saberes da Química apresentados na identificação das funções orgânicas dos exemplos de agrotóxicos, nas propriedades, usos, impactos ambientais e, também, na possibilidade de propor alternativas que possam minimizar esses impactos, observamos indícios da materialização desses saberes nos episódios analisados. Quanto às subjetividades, ocorridas no labor conjunto, simultaneamente com as materializações dos saberes científicos, as quais foram analisadas a partir dos meios semióticos de objetivação observados pelas expressões corporais e faciais, nos gestos e falas que revelaram satisfação nas resoluções dos desafios ou nas ações finalizadas, como no exemplo do episódio 5.1, no qual aparece a satisfação dos integrantes dos grupos 1 e 5, de cumprir a ação da tarefa, bem como o gesto do aperto de mãos de A1 e B5, representado na Foto 28 do Quadro 15. Nesse caso, são meios semióticos que caracterizam o trabalho coletivo e que contribuíram na compreensão das subjetividades ocorridas no labor conjunto, sugerindo que a proposta da tarefa planejada e realizada atingiu o objetivo (produção do hipertexto) em questão para os grupos analisados;
- o segundo objetivo específico foi “compreender como a ética comunitária poderia contribuir para a formação integral desses estudantes (responsabilidade, cuidado com o outro, cooperação, saber ouvir, dialogar, interagir)”. Baseados na organização e nas formas que foram

geridas as discussões e tomadas de decisão nos grupos, conseguimos observar, nos grupos analisados, que houve colaboração e interação humana, promovendo assim a solidariedade, a responsabilidade e o cuidado com outro, nas interações entre estudantes do mesmo grupo, como ocorreu com os estudantes do G1 que interagiram tanto com G7 como com G5, bem como com os professores nos momentos do labor conjunto. Consideramos, portanto, que os elementos da ética comunitária foram evidenciados nas interações analisadas. Também observamos na técnica da roda de conversa uma postura crítica e ética nas manifestações que foram analisadas, o que colaborou para compreendermos que eles tiveram a percepção e tomada de consciência dos saberes tanto relacionados à Química, por meio do tema agrotóxicos, quanto dos de informática, no desenvolvimento e finalização da produção da página *Web*. Destacamos a importância do trabalho conjunto nas diversas ações relacionadas a realização da tarefa da AEA, as quais motivaram os estudantes e os professores a interagirem e a agir de forma coletiva, o que inicialmente não acontecia. Nos primeiros encontros, observamos muitas manifestações individualistas, mas no decorrer do desenvolvimento das aulas em que os estudantes passaram a trabalhar de forma coletiva, com a participação dos professores incentivando-os e trabalhando ombro a ombro com eles, passamos a observar certas mudanças de atitudes dos estudantes que passaram a se preocupar com os participantes do projeto, no sentido de cuidarem uns dos outros e se colocarem no lugar do outro, trabalhando sempre juntos. Entendemos que o trabalho conjunto realizado pelos grupos analisados foi estimulado pelo movimento desencadeado na resolução dos desafios apresentados durante o processo de objetivação e que contribuíram para o processo de subjetivação pela solidariedade de todos, professores e colegas, sugerindo que eles atuaram regidos pela ética comunitária;

- o terceiro objetivo específico foi “compreender como os estudantes tomam consciência dos saberes de química orgânica relacionados aos agrotóxicos, a partir da integração desses saberes com os de Informática para elaboração de hipertexto dinâmico”. Percebemos, com a entrega da produção final de todos os grupos, bem como nas manifestações da roda de conversa com relação ao encontro dos saberes da Química, discutidos nos Agrotóxicos, e da Informática, necessários à produção do hipertexto, desencadeou reflexões durante os encontros no labor conjunto entre eles e ou com seus professores, e que sugerem a tomada de consciência desses saberes. Também observamos uma mudança na percepção dos nossos estudantes em relação à Química, principalmente em relação à temática agrotóxicos, nas manifestações sobre o quanto os agrotóxicos estavam perto deles. Na medida que realizavam as pesquisas e discussões em sala de aula, eles foram gradualmente encontrando esses saberes e tomando consciência deles, aliado ao fato que, na produção da página *Web*, essas informações foram organizadas e

discutidas para colocá-las nas páginas do hipertexto. Eles puderam realizar essa parte da tarefa em função do movimento e, portanto, do encontro com esses saberes, dando uma dinâmica diferente às aulas relacionadas às essas disciplinas, trabalhada na forma de labor conjunto, pois, de acordo com a TO, o movimento proporcionado pela realização da AEA na forma de labor conjunto contribui para a materialização desses saberes e que passam a fazer parte dos pensamentos dos estudantes e que contribui para a tomada de consciência gradual e crítica, sugerindo que esse objetivo foi atingido;

- o quarto e último objetivo específico foi referente à “contribuição para ressignificação do Ensino de Química, considerando suas especificidades e as possibilidades para a integração curricular”. A partir das observações das pesquisas que encontramos no estado do conhecimento, Quadros 2 e 5, que trazem propostas do ensino de Química com a temática Agrotóxico, destacamos algumas questões que são diferentes da nossa proposta: - utilização de trabalhos em grupos, com divisão de tarefas, sem possibilidade de diálogo, discussão; - uso de questionários diagnósticos, sem a discussão posterior sobre o tema; - utilização da temática apenas para contextualização; - júri simulado, porém apenas uma visão foi a “vencedora”, não houve consenso e os professores eram apenas expectadores; - muitas aulas expositivas, com o professor no comando; - uso de metodologias com o protagonismo dos estudantes, enfim, são metodologias que diferem significativamente e não se aproximam da nossa proposta. Nesse sentido, a nossa proposta ressignifica o Ensino de Química, uma vez que considera uma mudança conceitual na forma que estudantes e professores trabalham ou atuam em sala de aula. Trata-se do trabalho coletivo, no qual os professores e estudantes, estão juntos, esforçando-se, lutando para chegar a um objetivo comum, regidos pela ética comunitária. Portanto, baseando-nos na TO, o foco da aprendizagem não está somente no conteúdo da Química, no saber (processos de objetivação), mas também no ser (processo de subjetivação), nas subjetividades, tudo isso alinhado a integração curricular com a Informática, que possibilita uma AEA concreta e prática de produzir uma página *Web* com conteúdo de Química. Também obtivemos manifestações favoráveis à proposta e na forma de atuação do professor, trabalhando junto com eles. Entendemos que os resultados dessa investigação, na qual valorizamos a aprendizagem coletiva realizada por meio de uma AEA concreta, sensorial, material, social, cultural e histórica sobre agrotóxicos e a produção de uma página *Web*, mediada pelo labor conjunto entre os estudantes e os professores, proporcionou aos estudantes e ao professor de química um novo olhar para o processo de aprendizagem ao considerar a aprendizagem não somente como resultado do processo de objetivação (materialização do saber), mas também simultaneamente com o processo de subjetivação (transformação do ser), e que, portanto, constitui-se em uma

proposta inédita e inovadora para o ensino de Química, quando comparada com as propostas encontradas na literatura. Assim, consideramos que o objetivo foi alcançado na medida que essa tese trouxe contribuição ao Ensino de Química na EPT.

Quanto à proposta de integração, ela está estruturada na proposição de uma AEA que buscou unir os saberes de química e de informática a partir da produção de uma página *Web* dinâmica que usou a temática agrotóxicos como conteúdo e tema das páginas que constituíram o hipertexto. E foi por meio do labor conjunto que os saberes definidos como objeto da AEA foram sendo colocados em movimento, por meio da identificação das funções orgânicas dos agrotóxicos e no desenvolvimento das páginas, cujos conteúdos foram preenchidos pelos saberes relacionados aos agrotóxicos. Portanto, a integração das disciplinas ocorreu de tal forma a valorizar a aprendizagem coletiva, ao proporcionar um espaço de interação entre os estudantes e os professores.

Quanto aos limites e possibilidades da integração, do ponto de vista do labor conjunto, de acordo com a TO, os estudantes necessitam trabalhar de tal forma que todos possam resolver os problemas, questões ou ações propostas de forma conjunta, ou seja, uma ajuda mútua para que todos atinjam o objeto da AEA. Entretanto, os estudantes não estão acostumados a trabalhar em sala de aula nessa perspectiva proposta pela TO. Assim, a ocorrência de atitudes e características individualistas dos estudantes se justifica, porque eles foram e ainda são educados por abordagens que reforçam esse caráter individualista, portanto, a mudança do ponto de vista dessa subjetividade também faz parte de um processo. Considerando que para a TO a aprendizagem só acontece por meio dos dois processos, de objetivação e subjetivação, romper com as atitudes individualistas e passar a atuar regidos pela ética comunitária faz parte do processo de aprendizagem e leva tempo, uma vez que esse processo acontece durante o labor conjunto. Assim, embora participando conjuntamente da mesma tarefa, os processos de materialização de saberes são pessoais e não obrigatoriamente acontecem da mesma maneira e simultaneamente com todos os estudantes, conforme observamos nesses grupos analisados.

Quanto à possibilidade de se tornar, no sentido de se transformar em pessoas críticas e éticas, de acordo com a TO, é fazer com que elas ajam, discutam, ouçam seus colegas e reflitam coletivamente sobre uma situação posta pela AEA, isto é, refletir sobre os problemas em uma perspectiva social e coletiva com vistas a uma transformação da sua realidade. Nesse contexto, podemos observar a relevância dessa abordagem na formação de sujeitos éticos e críticos, conforme preconiza a TO que está relacionado às subjetividades em desenvolvimento.

Destacamos a importância do papel do professor como um membro do grupo, colaborando nos processos de subjetivação dos estudantes, como podemos exemplificar no caso

do labor conjunto do G5, quando os estudantes estavam acreditando que não seriam capazes de entregar a tarefa ou estavam com vergonha de entregá-la incompleta. A intervenção do PQ foi fundamental, ao motivar o grupo a apresentar o que eles tinham produzido até aquele momento, mesmo que sem completar as implementações sugeridas na AEA, ao passo que oportunizou um tempo a mais, dadas as especificidades de ter uma estudante especial no grupo. A atitude do PQ foi importante para a valorização deles, pelo rompimento de uma barreira cultural que nem sempre considera as subjetividades de cada ser e respeita o ritmo de cada grupo. O papel do professor sugerido pela TO também teve sua relevância quanto à harmonia na relação dos estudantes de grupos diferentes nas dificuldades quanto à programação, identificação de funções orgânicas, ou mesmo na organização do projeto da página *Web*. Percebemos nas interações durante nossas aulas, que houve um espaço agêntico no qual elementos como a solidariedade, a responsabilidade e o respeito com o outro foram evidenciados nas atitudes de colaboração mútua no labor conjunto, o que pode contribuir para termos uma sociedade com pessoas melhores, rumo a um mundo melhor para todos.

Verificamos, também, com base nos resultados e das análises realizadas, indícios das contribuições da AEA, quando eles estabeleceram interações colaborativas que favoreceram o desenvolvimento das ações propostas pela tarefa e trabalharam para produzir a obra final (hipertexto), mas nem sempre na forma de labor conjunto. Por exemplo, na finalização e entrega da produção final, evidenciamos indícios do processo de objetivação dos estudantes (G1, G5 e G7) em relação aos saberes de ambas as disciplinas. E, também, em função dos resultados do processo interativo dos estudantes dos grupos 1 e 7, durante as interações entre as estudantes do G7 e entre B7 e B1 (episódio 7.3), bem como entre os estudantes do G5 e entre A5 e A1 (episódio 5.1), em que foi possível observar indícios do processo de subjetivação por meio das manifestações de respeito uns em relação aos outros, de colaboração mútua e de ajuda nas dificuldades individuais entre os componentes do grupo e entre os estudantes de outros grupos, o que sugere que suas atitudes estavam regidas pela ética comunitária.

Observou-se também cuidado e respeito para com o meio ambiente relacionados ao uso dos agrotóxicos levantados pelos grupos e presentes no hipertexto, sugerindo que a tarefa e a escolha da temática propostas na AEA, planejada e aplicada na perspectiva da TO, favoreceram a mobilização dos saberes de ambas as disciplinas e a integração dos conteúdos de disciplinas do núcleo comum, nesse caso a Química, com os do núcleo técnico, o Desenvolvimento Web e a tomada de consciência de saberes aos refletirem sobre as consequências do mal uso dos agrotóxicos para a saúde e meio ambiente, conforme vimos nas interações analisadas e na produção final dos grupos.

Radford (2017) enfatiza que os princípios de uma ética comunitária que gira em torno das ideias de solidariedade, responsabilidade e prática da empatia e do cuidado com o outro, promove formas de cooperação humana não alienantes e sociocultural orientadas. Nesses ambientes, os estudantes começam a se inscrever progressivamente no mundo social enquanto também entendem sistemas complexos de pensamento matemático ou científico, historicamente constituídos, tais como observamos durante a resolução do problema da centralização das informações (episódio 7.4), ou da responsividade (episódio 7.4), e ou das funções orgânicas que constituem os compostos presentes nos agrotóxicos (episódio 1.1). Essa inscrição progressiva é feita, primeiro, por meio de atividades visuais, táteis, auditivas, materiais, artefatos, gestuais e cinestésicas e, depois, por meio de uma reorganização e refinamento de pensamento e ações, também considerados no planejamento e observados na aplicação da AEA. Por meio de processos prolongados de objetivação e subjetivação, os estudantes se envolvem em formas cada vez mais elaboradas e estruturas e cada vez mais complexas de intersubjetividade, nesse caso, como os estudantes que estão iniciando a trabalhar na forma de labor conjunto, portanto, é natural observar atitudes individualistas mescladas com atitudes colaborativas como foram observadas (episódio 1.2).

Podemos observar que a AEA proposta, com os resultados e a análise dos três grupos, já nos fornece fortes indícios de que a TO é um referencial que pode contribuir para integração das disciplinas, conforme percebemos no desenvolvimento da tarefa e que foram analisadas pelos episódios relevantes. Também enfatizamos como limites que devem ser feitas as adequações no planejamento visando a aplicação em novas turmas em função das características socioculturais dos estudantes, e para ser coerente com os princípios e fundamentos da TO.

Do ponto de vista da pesquisa, é necessário realizar as adequações para melhorar a coleta de dados e os registros das interações para futuras pesquisas. Como recomendação para futuras pesquisas, sugerimos que façam essa aproximação entre o referencial teórico e metodológico da TO, EPT e Ensino de Ciências, a partir das seguintes abordagens:

- enfoque na educação inclusiva, pois consideramos uma oportunidade de facilitarmos o processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos que carecem de uma abordagem pedagógica em que estudantes e professores trabalhem juntos, sendo uma alternativa para os estudantes excluídos de alguma forma do processo e que também possibilite não só a produção de saberes para a realização de uma obra comum, mas que se preocupe com a formação integral desses sujeitos;
- instigar novos estudos e aprofundamento com relação a avaliação da aprendizagem na TO, considerando suas particularidades e formas de abordagem;

- busca de técnicas e tecnologia para produção e coleta de dados, considerando as classes reais dentro da realidade brasileira, com turmas grandes, com 40 a 45 estudantes;
- com relação a nossa proposta de AEA, em futuras aplicações sugerimos utilizar a classificação toxicológica dos agrotóxicos para avaliá-la criticamente em relação à sua utilização, bem como abordar criticamente as denominações, agrotóxicos e defensivos agrícolas, observando a posição política de cada opção. Considerar também a possibilidade de utilizarmos artigos, revistas, jornais que abordem a temática para despertar a curiosidade dos estudantes na busca de alternativas ao uso dos agrotóxicos.

Também é relevante registrar a mudança conceitual e de percepção da educação do pesquisador em relação a sua prática educacional de 31 anos (desde 1993), principalmente, com relação aos elementos da ética comunitária que a TO oportuniza para que todos nós, pesquisadores, professores e estudantes, possamos entender a verdadeira missão da educação, formar pessoas críticas e éticas para viver em harmonia na sociedade com respeito, compromisso e cuidado com o outro. Nesse sentido, a aprendizagem não pode ficar restrita aos processos de objetivação, é necessário que a tomada de consciência como resultado da materialização do saber contribua para a transformação dos estudantes e de sua realidade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Adilson César; SILVA, Cláudio Nei Nascimento. **Ensino médio integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios**. Brasília: Ed. IFB, 2017.

BERNARDO, Fernanda Aparecida *et al.* Trabalho como fundamento ontológico de uma concepção de mundo materialista, histórica e dialética para a educação em Química. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 23, p. 1-28, 2023. DOI: 10.20396/rho.v23i00.8671015. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8671015>>. Acesso em: 27 abr. 2023.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Editora Ática, (2000).

BRASIL. Constituição (1937). **Constituição dos Estados Unidos do Brasil**. Rio de Janeiro: Diário Oficial da União, 1937. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1930-1939/constituicao-35093-10-novembro-1937-532849-publicacaooriginal-15246-pl.html>> Acesso em: 18 nov. 2022.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI – 2019-2023**. Campo Grande, dezembro de 2018. Disponível em: <<https://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais%20/planos/pdi-2019-2023.pdf/view>> Acesso em: 03 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2008. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/11892.htm> Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. **Lei nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília: Diário Oficial da União, 2017. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/113415.htm> Acesso em: 10 fev. 2020.

_____. **Decreto nº 7.566**, de 23 de setembro de 1909. Dispõe sobre Crêa nas capitais dos Estados da República Escolas de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional primário e gratuito. Brasília: Diário Oficial, 1909. Disponível em:

<<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1900-1909/decreto-7566-23-setembro-1909-525411-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

_____. **Decreto nº 9.070**, de 25 de fevereiro de 1911. Dá novo regulamento às escolas de aprendizes artífices. Brasília: Diário Oficial, 1911. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1910-1919/decreto-9070-25-outubro-1911-525591-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 18 nov. 2022.

_____. **Decreto-lei nº 4.244**, de 9 de abril de 1942. Lei orgânica do ensino secundário. Rio de Janeiro: Diário Oficial da União, 1942. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/del4244.htm> Acesso em: 18 nov. 2022.

_____. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, Ministério da Educação, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base> .pdf Acesso em: 20 jun. 2020

_____. **Resolução CNE/CP nº 2**, de 22 de dezembro de 2017. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Disponível em: <https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_RES_CNECPN22017.pdf?query=curriculo>. Acesso em: 20 jun. 2020.

_____. **Resolução CNE/CP nº 4**, de 17 de dezembro de 2018. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio. 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2018-pdf/104101-rcp004-18/file>> Acesso em: 20 jun. 2020.

_____. **Resolução CNE/CP nº 2**, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>> Acesso em: 20 jun. 2020.

BRITTES, Leticia Ramalho; LIMA, Cléber Lixinski. O currículo integrado na educação profissional e tecnológica: possibilidades e desafios para o trabalho docente. In: SILVA, A.J.N. (org.). **O Campo Teórico-metodológico-epistemológico da Educação no Fomento da Questão Política da Atualidade**. Paraná: Atena Editora, 2021.

BRIZUENA, Tânia Mara Dias Gonçalves; FIGUEIRA, Kátia Cristina Nascimento. Os Cursos Técnicos Integrados do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v.25, 2020.

BRIZUENA, Tânia Mara Dias Gonçalves; PLACA, Jaqueline Santos Vargas e GOBARA, Shirley Takeco. A alienação escolar na perspectiva da teoria da objetivação: um olhar para o Ensino de Ciências. **Ciência educ. [online]**. 2022, vol.28, e22030. Epub Sep 15, 2022. ISSN 1980-850X. <https://doi.org/10.1590/1516-731320220030>.

ClAVATTA, Maria. A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. In: FRIGOTTO, Gaudêncio; ClAVATTA, Maria; RAMOS, Marise Nogueira (orgs.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições**. São Paulo: Cortez, 3ª ed., 2012.

CÔRREA, Tabata Valesca; GANDIN, Luis Armando. Desafios da Integração Curricular: a prática interdisciplinar nos espaços dos seminários integrados. **Revista Teias**, v. 20, n. 59, 2019.

CRUZ, Bruna Paula *et al.* O Projeto Integrador no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - *Campus Itaperuna*, RJ: uma experiência em integração e interdisciplinaridade. **Educação & Tecnologia**, v.20, n.2, p.45-58, 2015.

DELIZOICOV, Demétrio. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, (1990).

FARIA, Alexandre Geraldo Viana; CARDOSO, Rodrigo Andrade; GODOY, Rafael Rodrigues. Ensino de Química no técnico de nível médio integrado à informática: uma proposta de ensino contextualizado e interdisciplinar. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v.2, 2019.

FERREIRA, Fabricio Gurkewicz; FELZKE, Lediane Fani. Currículo integrado na educação profissional: Concepções de Alunos e Professores Sobre Projeto Integrador. **Editora Unijuí**, v.36, n. 113, 2021.

FONSECA, Celso Suckow da. **Educação-Brasil-História**. In: ClAVATTA, Maria; SILVEIRA, Zuleide Simas da (orgs.). Recife: Masangana, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FRIGOTTO, Gaudêncio. **Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: relação com o ensino médio integrado e o projeto societário de desenvolvimento**. Rio de Janeiro: UERJ, LPP, 2018.

FRIGOTTO, Gaudêncio; ClAVATTA, Maria. **A formação do cidadão produtivo: a cultura de mercado no ensino médio técnico**. Brasília: INEP, 2006.

GOBARA, Shirley Takeco; SILVA, Ronaldo Conceição; PLAÇA, Jaqueline Santos Vargas. A Teoria da Objetivação: novas perspectivas para o ensino e aprendizagem de física. **Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente, Humaitá, Amazonas, Brasil - vol. 23, nº 2, p. 47-69, 2019.**

GOBARA, Shirley Takeco; RADFORD, Luis (orgs.). **Teoria da objetivação: fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

LIMA, Aline da Costa Luz; TAVARES, Kamilla Assis; FERNANDO-SOBRINHO, Marcos. Planos de desenvolvimento de um Instituto Federal: dilemas e desafios frente as disputas de projetos educacionais controversos. In: SOBRINHO, Sidnei Cruz; PLÁCIDO, Reginaldo Leandro (orgs.). **Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio**. João Pessoa: IFBE, 2020.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. (Tradução de Jesus Ranieri). São Paulo: Boitempo, 2004.

MENDES, Maricleide Pereira de Lima. Transformação da matéria: uma abordagem sócio-histórica do conceito moderno de transformação química. 2018. 139 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.

MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; RADFORD, Luis. Luis Radford - Questões em torno da Teoria da Objetivação. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 1, n. 4, p. 251–272, 2018. DOI: 10.14393/OBv2n1a2018-12. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/42548>>. Acesso em: 30 maio. 2022.

MOURA, Adriana Borges Ferro; LIMA, Maria da Glória Soares Barbosa. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, [S. l.], v. 5, n. 15, p. 24–35, 2015. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/448>. Acesso em: 11 dez. 2023.

PACHECO, Eliezer Moreira. **Os institutos federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica**. Natal: IFRN, 2010. Disponível em: <<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1013/Os%20institutos%20federais%20-%20Ebook.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12 maio. 2023

PEREIRA, Alessandra Vetorelli *et al.* Concepções dos docentes sobre a integração curricular. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 22, 2022.

PLAÇA, Jaqueline Silva Vargas; RADFORD, Luis. A formação de professores para o ensino de ciências na perspectiva na teoria da objetivação. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, V. 12, N. 36, p. 308-328, 2021.

RADFORD, Luis. Methodological Aspects of the Theory of Objectification. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8(18), p. 547-567, 2015.

_____. On alienation in the mathematics classroom. **International Journal of Educational Research**, Oxford, UK, v. 79, p. 258-266, 2016. Doi: <<https://doi.org/h6kd>> .

_____. A Teoria da Objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em Educação Matemática. In: MORETTI, Vanessa Dias; CEDRO, Wellington Lima. **Educação Matemática e a Teoria Histórico-Cultural: um Olhar Sobre as Pesquisas**. [s.l.]: Mercado de Letra, 2017. p. 229-261.

_____. Ser, subjetividad y alienación. IN: D'AMORE, B.; RADFORD, L. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos**. 2017, p. 137-166. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

_____. **On the Epistemology of the Theory of Objectification.** Proceedings of the Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME11). Utrecht, the Netherlands: ERME, 2019, p. 3062-3069.

_____. Un recorrido a través de la teoría de la objetivación [A journey through the theory of objectification]. In Gobara, Shirley Takeco & Radford, Luis (Eds.), **Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de Ciências e matemática.** São Paulo, Brasil: Livraria da Física, p. 15-42, 2020.

_____. **Teoria da objetivação: uma perspectiva Vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem da matemática.** (Tradução de B. Morey e S. Gobara). São Paulo, Brasil: Livraria da Física, 2021.

_____. **Aspectos conceituais e práticos da teoria da objetivação.** In: MORETTI, Vanessa Dias; RADFORD, Luis (Eds.). **Pensamento algébrico nos anos iniciais: Diálogos e complementaridades entre a teoria da objetivação e a teoria histórico-cultural** (pp. 35-56), (2021b). São Paulo: Livraria da Física.

RAMOS, Eliane da Silva *et al.* O uso de laboratórios virtuais de química no 1º ano do ensino médio integrado em informática. In: **13º Simpósio Brasileiro de Educação Química,** IMPEQUI, Fortaleza – CE, 2015.

RAMOS, Marise Nogueira. **História e Política da Educação Profissional.** Curitiba: Coleção Formação Pedagógica, v.5, 2014.

RAMOS, Marise Nogueira. Concepção do ensino médio integrado. In: _____. **Concepção de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional.** Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Norte, 2008.

RAMOS, Marise Nogueira; FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. (org.). **Ensino médio integrado: concepção e contradições.** São Paulo: Cortez, 2012.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica primeiras aproximações. Coleção polêmicas de nosso tempo.** V. 40 – 2ª edição. São Paulo, SP: Cortez: Autores associados, 1991.

SILVA, Rayssa de Moraes da; ALMEIDA, Jadilson Ramos de. Os meios semióticos de objetivação e o pensamento algébrico: uma análise à luz da Teoria da Objetivação. **REMATEC,** Belém (PA), v. 16, n. 39, p. 19-38, 2021.

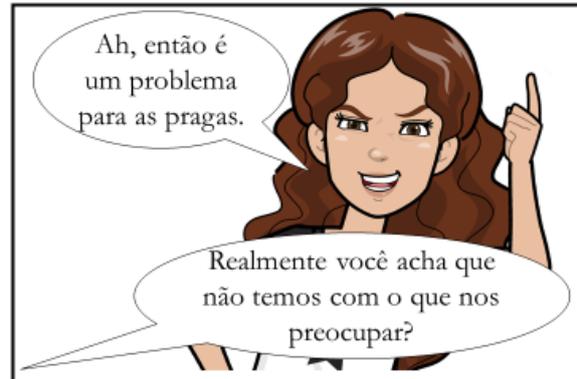
ANEXOS

ANEXO A – Texto para Roda de Conversa



AEA AGROTÓXICOS – Prof. Delmir da Costa Felipe





Olhem esses dados!

Eu fiquei assustada quando soube que a água potável, estava assim.

Cidades com água imprópria ao menos uma vez entre 2018 e 2020

Acima do limite de segurança:

- Substâncias com os maiores riscos de gerar doenças crônicas, como câncer
- Outras substâncias que geram riscos à saúde

Dentro do limite de segurança:

- Substâncias detectadas dentro do limite de segurança

Sem dados:

- Municípios não enviaram informações ou enviaram dados inconsistentes

FONTE
<https://mapadagua.reporterbrasil.org.br>

Esses dados são confiáveis?

O glifosato, bastante utilizado em plantações, foi detectado em **555 amostras de água potável**, dentre os **561 testes** realizados, isso na capital de São Paulo.

FONTES
<https://www.scielo.br/j/jq/a/Z9DJG65SZQR0ch8ckwVP/?lang=pt#>
<https://posturasdoalimento.info/agrototoxicos-usa-agua/>

OC(=O)CNCP(=O)(O)O

Temos que investir em outras alternativas para produzir alimentos.

Sabia que temos formas não agressivas de produzir?

Visitamos um espaço com cultivo de produtos orgânicos.

Alimento orgânico custa caro!

Então, quando usamos agrotóxicos reduzimos o preço dos alimentos.

Eu pensava como você, Antônio.

Eu também pensava como vocês, até minha irmã estudar Agronomia no IF de Ponta Porã.

As grandes corporações divulgam que, sem agrotóxicos, não se produz alimentos.

Mas, isso não é verdade!



Para atender ao grupo da história em quadrinho, solicitamos que vocês respondam as seguintes questões:

1. Qual ponto de vista se aproxima do posicionamento do seu grupo?
2. A elaboração desse ponto de vista levou em consideração quais informações sobre o tema?
3. Conseguiram observar como eles afetam nossas vidas? Se sim, como?
4. Mudou a percepção que vocês tinham sobre o uso dos agrotóxicos? Se a resposta for sim, como? Se não, por que?
5. O que mais chamou a atenção de vocês quanto ao uso dos agrotóxicos: foi o lado bom ou o lado ruim? Quais são as possíveis alternativas ao uso deles?
6. Quais dificuldades vocês tiveram para verificar a presença de grupos funcionais da Química Orgânica nas estruturas dos agrotóxicos pesquisados, bem como para identificar as funções orgânicas destas substâncias químicas?
7. Como vocês relacionaram esses saberes da química com questões ambientais, sociais, políticas e econômicas da atualidade?

8. Quais os saberes da informática trabalhados na DW2 que vocês utilizaram na produção da página *Web* e que vocês não aplicaram na DW1?

9. a) Como foi a experiência em trabalhar o conteúdo técnico de DW2 de forma prática e integrada com Química Orgânica?

b) Quais foram os aspectos positivos e negativos?

“Gostaríamos de agradecer a participação de todos estudantes e do professor [REDACTED] [REDACTED] durante esse período em que realizamos as aulas integrando os saberes da disciplina Química 4 e da disciplina Desenvolvimento Web 2 em que trabalhamos com o tema agrotóxicos para a elaboração de uma página Web dinâmica. Trata-se de uma proposta inovadora para ensinar e aprender os conteúdos de disciplinas (saberes científicos) e faz parte de uma pesquisa em que vocês foram convidados a participar. ”

Grande abraço,

Delmir

ANEXO B – Links das produções dos grupos e artigos publicados

Links:

1 – Produção final do grupo 1

<https://gp01.onrender.com/>

2 – Produção final do grupo 5

<https://gp05.onrender.com/>

3 – Produção final do grupo 7

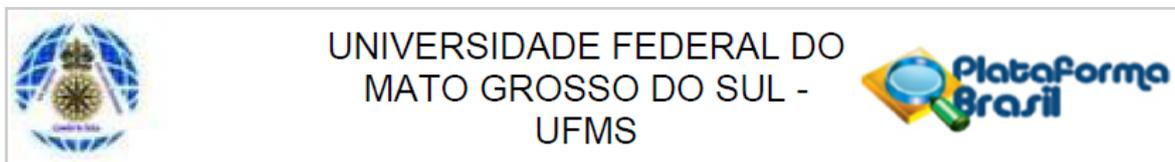
<https://gp07.onrender.com/>

4 - Artigo publicado no CONAPESC 2022

<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/87007>

APÊNDICES

APÊNDICE A – Aprovação do Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O encontro com saberes disciplinares no ensino médio integrado na perspectiva da Teoriada Objetivação

Pesquisador: DELMIR DA COSTA FELIPE

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 53125721.9.0000.0021

Instituição Proponente: INSTITUTO DE FÍSICA - UFMS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.167.193



Continuação do Parecer: 5.167.193

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1840080.pdf	01/12/2021 20:18:07		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Delmir_2021_corrigido.docx	01/12/2021 20:17:04	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito
Outros	Carta_resposta_Delmir_CEP_UFMS.docx	01/12/2021 20:16:40	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_Delmir_2021.docx	01/12/2021 19:43:44	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito
Cronograma	Cronograma_Pesquisa_Delmir_2021.docx	25/10/2021 22:45:55	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Delmir_2021.docx	25/10/2021 22:40:56	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa_Delmir_UFMS_2021.pdf	25/10/2021 22:39:40	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Decisao23_2021_Propi_autorizacao_IFMS.pdf	25/10/2021 22:38:19	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_Delmir_INFI.pdf	25/10/2021 22:34:55	DELMIR DA COSTA FELIPE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 15 de Dezembro de 2021

Assinado por:

Juliana Dias Reis Pessalacia
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ç Prédio das Pró-Reitorias çHércules Maymone ç ç 1º andar
Bairro: Pioneiros CEP: 70.070-900
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: cepconep.propp@ufms.br

APÊNDICE B - Autorização do IFMS



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul

Decisão 23/2021 - COPEF/DIRPE/DIREP/PROPI/RT/IFMS
Processo nº [23347.008783.2021-97](#)

Campo Grande, 4 de outubro de 2021

Referência: **Autorização para realização de pesquisa.**

Pesquisador: **Delmir da Costa Felipe.**

Vistos,

1. O Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul - IFMS, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista os documentos que instruem o presente processo:

- a) considerando [e-mail](#) referente à solicitação de autorização de pesquisa do pesquisador Delmir da Costa Felipe.
- b) considerando a apresentação do [projeto de pesquisa](#), onde se expõe os motivos e objetivo da pesquisa;
- c) considerando o [parecer favorável](#) para realização da pesquisa do *Campus* Campo Grande;

d) considerando que a Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação orienta que, caso a pesquisa envolva acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade, deve-se atentar ao disposto na Lei 13.123, de 20 de maio de 2015, cadastrando esta no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado - Sisgen - por meio do endereço <https://sisgen.gov.br/paginas/login.aspx>; e

e) considerando que a Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação orienta que todos os protocolos de pesquisa envolvendo seres humanos devem ser submetidos ao Sistema CEP/CONEP por meio da [Plataforma Brasil](#). **RESOLVE:**

2. **AUTORIZAR** a realização da pesquisa no âmbito do *Campus* Campo Grande, para a proposta de projeto intitulada "**O encontro com saberes disciplinares no ensino médio integrado na perspectiva da Teoria da Objetivação**", solicitada pelo pesquisador Delmir da Costa Felipe.

3. **SOLICITAR** que após a conclusão da pesquisa, a pesquisadora encaminhe os resultados à Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação e à Direção-Geral do *Campus* Campo Grande, como forma de devolutiva.

Felipe Fernandes de Oliveira
Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação
(Port. 98/2021)

Documento assinado eletronicamente por:

■ Felipe Fernandes de Oliveira, PRO-REITOR - CD2 - PROPI, em 04/10/2021 18:02:11.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 04/10/2021. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifms.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 230143

Código de Autenticação: 04697d69b3



APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você está sendo convidado a colaborar como voluntário com a pesquisa intitulada “**O encontro com saberes disciplinares no ensino médio integrado na perspectiva da Teoria da Objetivação**”. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e esclareça quaisquer dúvidas com o responsável pelo estudo.

Este estudo está sendo conduzido pelos pesquisadores Delmir da Costa Felipe, Shirley Takeco Gobara (Orientadora) e Nádia Cristina Guimarães Errobidart (Coorientadora).

O objetivo principal é “*Analisar se a utilização de atividades de ensino e aprendizagem, realizadas por meio do labor conjunto, elaboradas a partir da integração de saberes disciplinares abordados no ensino médio integrado, relacionados com os saberes sobre Agrotóxicos, pode contribuir a materialização de saberes de Química e para a transformação dos estudantes do Ensino Médio Integrado*”.

A investigação tem o sentido de examinar uma metodologia aplicada em sala de aula na qual os estudantes e professores trabalham juntos para encontrar e materializar o saber, além da transformação do ser em sujeitos críticos, responsáveis, mediados pela atividade humana.

Os participantes dessa pesquisa são os estudantes e o professor pesquisador da Disciplina de Química Orgânica (Química 4) do curso técnico integrado em Informática do *campus* Campo Grande do IFMS.

Seu nome e sua imagem não serão divulgados e as informações coletadas serão utilizadas somente para análise e discussão com base em referencial teórico adotado. A atividade de ensino e aprendizagem, gravada em áudio e vídeo, será realizada em cinco encontros no seu horário de aula ou no contraturno e no *campus* Campo Grande em um ambiente de sala de aula ou laboratório de Informática e cada encontro terá a duração de até uma hora e meia.

Caso a participação na coleta de dados dessa pesquisa cause qualquer tipo de constrangimento para os participantes, os pesquisadores se responsabilizam em providenciar e custear o atendimento necessário, conforme resolução do conselho nacional de saúde n.466/12, de 12 de dezembro de 2012.

Ao participante será garantida a divulgação do resultado enviado no e-mail informado.

Em caso de perguntas ou problemas referentes ao estudo entre em contato com **Delmir da Costa Felipe** pelo telefone (67) **xxxx-xxxx**, ou se preferir no e-mail **delmir.felipe@ifms.edu.br** ou **delmir.felipe@ufms.br**.

Sua participação no estudo é voluntária, você pode escolher não fazer parte do estudo, ou poderá desistir a qualquer momento sendo que essa participação não incorrerá em prejuízo algum, da mesma forma que não gerará ônus ou bônus financeiro a sua pessoa.

Os dados serão arquivados por cinco anos e a sua análise poderá ser utilizada em publicações e eventos acadêmicos da área.

Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo consulte o Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da UFMS:

Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias 'Hércules Maymone' – 1º andar, cep: 79070900. Campo Grande – MS. E-mail: cepconep.propp@ufms.br; telefone: 3345-7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Autorizo gravação de áudio/vídeo: () Sim () Não

Nome e Assinatura do participante ou responsável legal:

Data: ___ / ___ / 2022

Telefone: (___) _____

E-mail: _____

Assinatura do pesquisador – Delmir da Costa Felipe

Data: 28 / 03 / 2022

Telefone: 67-xxxx-xxxx

E-mail: delmir.felipe@ifms.edu.br ou delmir.felipe@ufms.br

APÊNDICE D – Termo de assentimento livre e esclarecido (TALE)

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Você está sendo convidado, após autorização dos seus pais (ou do responsável legal), a colaborar como voluntário com a pesquisa intitulada “**O encontro com saberes disciplinares no ensino médio integrado na perspectiva da Teoria da Objetivação**”. Leia cuidadosamente o que se segue.

Você será esclarecido(a) sobre qualquer dúvida com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via deste termo lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guardá-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

Este estudo está sendo conduzido pelos pesquisadores Delmir da Costa Felipe, Shirley Takeco Gobara (Orientadora) e Nádia Cristina Guimarães Errobidart (Coorientadora).

O objetivo principal é “*Analisar se a utilização de atividades de ensino e aprendizagem, realizadas por meio do labor conjunto, elaboradas a partir da integração de saberes disciplinares abordados no ensino médio integrado, relacionados com os saberes sobre Agrotóxicos, pode contribuir a materialização de saberes de Química e para a transformação dos estudantes do Ensino Médio Integrado*”.

A investigação tem o sentido de examinar uma metodologia aplicada em sala em sala de aula na qual os estudantes e professores trabalham juntos para encontrar e materializar o saber, além da transformação do ser em sujeitos críticos, responsáveis, mediados pela atividade humana.

Os participantes dessa pesquisa são os estudantes e o professor pesquisador da Disciplina de Química Orgânica (Química 4) do curso técnico integrado em Informática do *campus* Campo Grande do IFMS.

Seu nome e sua imagem não serão divulgados e as informações coletadas serão utilizadas somente para análise e discussão com base em referencial teórico adotado. A atividade de ensino e aprendizagem, gravada em áudio e vídeo, será realizada em cinco encontros no seu horário de aula ou no contraturno e no *campus* Campo Grande em um ambiente de sala de aula ou laboratório de Informática e cada encontro terá a duração de até uma hora e meia.

Caso a participação na coleta de dados dessa pesquisa cause qualquer tipo de constrangimento para os participantes, os pesquisadores se responsabilizam em providenciar e custear o atendimento necessário, conforme resolução do conselho nacional de saúde n.466/12, de 12 de dezembro de 2012.

Ao participante será garantida a divulgação do resultado enviado no e-mail informado.

Em caso de perguntas ou problemas referentes ao estudo entre em contato com **Delmir da Costa Felipe** pelo telefone (67) **xxxx-xxxx**, ou se preferir no e-mail **delmir.felipe@ifms.edu.br** ou **delmir.felipe@ufms.br**.

Sua participação no estudo é voluntária, você pode escolher não fazer parte do estudo, ou poderá desistir a qualquer momento sendo que essa participação não incorrerá em prejuízo algum, da mesma forma que não gerará ônus ou bônus financeiro a sua pessoa.

Os dados serão arquivados por cinco anos e a sua análise poderá ser utilizada em publicações e eventos acadêmicos da área.

Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo consulte o Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da UFMS:

<p><i>Campus</i> da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias 'Hércules Maymone' – 1º andar, cep: 79070900. Campo Grande – MS. E-mail: cepconep.propp@ufms.br; telefone: 3345-7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino.</p>
--

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Autorizo gravação de áudio/vídeo: () Sim () Não

Nome e Assinatura do participante

Data: ___ / ___ / 2022

Telefone: (___) _____

E-mail: _____

Assinatura do pesquisador – Delmir da Costa Felipe

Data: 28 / 03 / 2022

Telefone: 67-xxxx-xxxx

E-mail: delmir.felipe@ifms.edu.br ou delmir.felipe@ufms.br