

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LETÍCIA CANTILIANO PEREZ

**UMA PROPOSTA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
SOBRE NANOESTRUTURAS EM COSMÉTICOS**

**Bagé
2021**

LETÍCIA CANTILIANO PEREZ

**UMA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA SOBRE
NANOESTRUTURAS EM COSMÉTICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Guadagnini

Coorientador: Prof^a. Dra. Vania Elisabeth Barlette

**Bagé
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo (a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

P438p Perez, Letícia Cantiliano

Uma proposta de alfabetização científica e
tecnológica sobre nanoestruturas em cosméticos /
Letícia Cantiliano Perez.

183 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do
Pampa, MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS,
2021.

"Orientação: Paulo Henrique Guadagnini".

1. Ciência tecnologia e sociedade. 2.
Nanotecnologia. 3. Teoria de ensino
desenvolvimental. 4. Modelização. 5. Controvérsia
sociocientífica. I. Título.

LETÍCIA CANTILIANO PEREZ

**UMA PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA SOBRE
NANOESTRUTURAS EM COSMÉTICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 22 de junho de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Henrique Guadagnini
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Leandro Duso
UFSC

Prof^a. Dra. Gabriela Garrastazu Pereira
FACULDADE DE LISBOA

Prof^a. Dra. Camila Aparecida Tolentino Cicuto
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **Gabriela Garrastazu Pereira, Usuário Externo**, em 22/06/2021, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Leandro Duso, Usuário Externo**, em 22/06/2021, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CAMILA APARECIDA TOLENTINO CICUTO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/06/2021, às 12:03, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VANIA ELISABETH BARLETTE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/06/2021, às 13:38, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **PAULO HENRIQUE GUADAGNINI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/06/2021, às 13:38, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0553915 e o código CRC 14E23261.

Dedico este trabalho a todas as mulheres fortes que me inspiraram a chegar até aqui. Em especial aos meus exemplos de fé na vida, minha mãe e minha vó.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, essa energia maior que nos protege, nos dá forças e nos permite ir além.

Agradeço a toda minha grande família pelo carinho, compreensão e incentivo.

Agradeço aos meus orientadores, prof. Dr. Paulo Guadagnini e prof^a. Dra. Vania Barlette, por acreditarem no meu trabalho, por me incentivarem a cada orientação, por serem realmente parceiros nesta caminhada. A vocês meus exemplos de profissionais na área da educação, toda minha gratidão.

A Escola Técnica Capacitar, as alunas que fizeram parte deste estudo, o meu muito obrigada, sem vocês não seria possível.

Aos meus colegas de mestrado, obrigada pelos momentos de estudos e descontração, pela troca de conhecimentos a cada aula e por compartilharem suas histórias de vida e trajetórias profissionais.

Aos professores do Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, todo o meu reconhecimento por compartilharem tão generosamente seus conhecimentos.

Agradeço a banca examinadora pelas valiosas contribuições.

As minhas colegas de trabalho (URCAMP), com as quais dividi cada angústia e cada vitória no desenvolvimento desta pesquisa, obrigada pelas palavras de incentivo, pelo carinho e ajuda. A vocês minha eterna gratidão.

Agradeço a Universidade Federal do Pampa, por permitir que tantos sonhos se tornem realidade. Viva a universidade pública viva a educação de qualidade.

Enfim, gratidão a todos envolvidos, vocês fazem parte da realização deste sonho.

RESUMO

Este estudo tem como objetivo propor, implementar e avaliar uma sequência didático-pedagógica orientada pela educação científica e tecnológica sobre nanotecnologia de produtos cosméticos para o ensino técnico em Estética. Aliou-se a esse trabalho a Teoria de Ensino Desenvolvimental, a qual visa tanto a interação social quanto o desenvolvimento dos conteúdos e de processos e estratégias de pensamento, e a aplicação de tarefas, juntamente com a abordagem em Ciência Tecnologia e Sociedade mediada pela Controvérsia Controlada, com a intenção de construir estratégias que estimulem o aluno a pensar gerando um processo de conscientização sobre o uso de nanocosméticos. Foram desenvolvidas 4 Atividades divididas em momentos distintos, totalizando 20 horas de aula. Optou-se por uma pesquisa com abordagem metodológica qualitativa de natureza descritiva, desenvolvida em uma escola técnica localizada na região da Campanha no Rio Grande do Sul. A coleta dos dados se deu por meio de aplicação de questionários, filmagens, áudios relatos da professora pesquisadora, discussões com os alunos, fotografias, registros escritos e construção de materiais de estudo. Os dados foram reunidos e analisados em uma tentativa de aproximação à análise textual discursiva. Os resultados obtidos indicam que as atividades desenvolvidas através da intervenção didática, contribuíram para a construção de conhecimentos e formação cidadã dos alunos, trazendo evidências de uma aprendizagem contextualizada.

Palavras-Chave: Ciência Tecnologia e Sociedade. Nanotecnologia. Teoria de ensino desenvolvimental. Modelização. Controvérsia sóciocientífica.

ABSTRACT

This study aims to propose, implement and evaluate a didactic-pedagogical sequence guided by scientific and technological education on nanotechnology of cosmetic products for technical teaching in Aesthetics. The Theory of Developmental Teaching was added to this work, which aims at both social interaction and the development of content and thought processes and strategies, and the application of tasks, together with the approach in Science, Technology and Society mediated by the Controversy Controlled, with the intention of building strategies that encourage the student to think, generating a process of awareness about the use of nanocosmetics. Four activities were developed divided into different moments, totaling 20 hours of class. We opted for a research with a qualitative methodological approach of a descriptive nature, developed in a technical school located in the Campanha region in Rio Grande do Sul. Data collection took place through the application of questionnaires, filming, audio reports from the researcher professor, discussions with students, photographs, written records and the construction of study materials. The data were gathered and analyzed in an attempt to approach discursive textual analysis. The results obtained indicate that the activities developed through the didactic intervention, contributed to the construction of knowledge and citizen education of the students, bringing evidence of contextualized learning.

Keywords: Science Technology and Society. Nanotechnology. Developmental teaching theory. Modeling. Socio-scientific controversy.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conjunto de atividades da proposta e número de horas-aula	44
Quadro 2 - Objetivos educacionais da proposta.....	45
Quadro 3 - Produtos cosméticos disponíveis na Loja fictícia	48
Quadro 4 - Linha Fictícia de produtos cosméticos	48
Quadro 5 - Guia para o vídeo “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações”	51
Quadro 6 - Guia explicativo sobre o conteúdo do artigo	52
Quadro 7- Guia da leitura do recorte do artigo	53
Quadro 8 - Guia para a roda de conversa	54
Quadro 9 - Planejamento didático da Atividade 1	54
Quadro 10 - Guia para o vídeo “O que são nanocosméticos?” – Atividade 2	57
Quadro 11 - Guia para questionário sobre o vídeo “O que são nanocosméticos”	58
Quadro 12 - Guia para a Roda de Conversa – Atividade 2	58
Quadro 13 - Planejamento didático da Atividade 2	59
Quadro 14 - Guia para a construção do modelo representacional.....	62
Quadro 15 - Planejamento didático da Atividade 3	63
Quadro 16 - Guia para a construção do informativo	65
Quadro 17 - Guia para o relatório final.....	65
Quadro 18 - Planejamento didático da Atividade 4	66
Quadro 19 - Dados dos participantes da pesquisa	69
Quadro 20 - Cronograma de implementação da intervenção	70
Quadro 21 - Cronograma de aplicação dos instrumentos de coleta de dados	71
Quadro 22 - Rubrica avaliativa para a Atividade 1	75
Quadro 23 - Rubrica avaliativa atividade 2.....	77
Quadro 24 - Exemplos de ativos utilizados em nanotecnologia	78
Quadro 25 - Guia para o relatório de opinião.....	80
Quadro 26 - Categorização das justificativas à proposição 01	84
Quadro 27 - Categorização das justificativas à proposição 02	86
Quadro 28 - Categorização das justificativas à proposição 03	87
Quadro 29 - Categorização das justificativas à proposição 04	89
Quadro 30 - Categorização das respostas à questão 9.....	96
Quadro 31 - Categorização das respostas à questão 10.....	97
Quadro 32 - Categorização das respostas à questão 2-b	98
Quadro 33 - Categorização das respostas à questão 3.....	99
Quadro 34 - Transcrição conforme o preenchimento das alunas em sala de aula ..	105
Quadro 35 - Categorização das respostas à questão 01	119
Quadro 36 - Categorização das respostas à questão 02.....	120
Quadro 37 - Categorização das justificativas à proposição 01	156
Quadro 38 - Categorização das justificativas à proposição 02	157
Quadro 39 - Categorização das justificativas à proposição 03	159
Quadro 40 - Categorização das justificativas à proposição 04	161
Quadro 41 - Respostas das alunas ao relatório final.....	162

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Indica as camadas da pele e suas subdivisões.....	30
Figura 2 - Atividades da intervenção das atividades sobre Nanocosméticos.....	46
Figura 3 - Linhas de produtos cosméticos.....	50
Figura 4 – Demonstração da construção da maquete.....	61
Figura 5 - Caderno de atividades.....	73
Figura 6 - Frequência do grau de concordância à proposição 01.....	83
Figura 7 - Frequência do grau de concordância à proposição 02.....	85
Figura 8 - Frequência do grau de concordância à proposição 03.....	87
Figura 9 - Frequência do grau de concordância à proposição 04.....	89
Figura 10 - Loja fictícia.....	91
Figura 11 - Frequência de escolhas quanto ao tipo de linha cosmética.....	92
Figura 12 - Produtos cosméticos escolhidos pelas alunas.....	93
Figura 13 - Nanoescala de materiais que medem 100 µm até 0,1 nm.....	101
Figura 14 - Permeação na pele de um produto tradicional e nanoencapsulado.....	102
Figura 15 - Quadro de ativos preenchido pelas alunas.....	104
Figura 16 - Revisando a imagem esquemática da pele.....	123
Figura 17 - Surgimento das primeiras ideias.....	124
Figura 18 - Momento da construção do modelo mental.....	125
Figura 19 - Selecionando materiais para a construção da maquete.....	127
Figura 20 - Primeiro contato das alunas com os materiais.....	128
Figura 21 - Aluna avaliando a escala das camadas da pele.....	130
Figura 22 - Construindo o estrato basal.....	131
Figura 23 - Descobrimos os materiais.....	132
Figura 24 - Montagem do estrato basal: a seta indica as células e seu núcleo.....	133
Figura 25 - Melanócito no estrato basal.....	135
Figura 26 - Pintura do estrato granuloso.....	136
Figura 27 – Melanócito.....	137
Figura 28 - Camada epidérmica representada pelos seus cinco estratos.....	138
Figura 29 - Finalizando os estratos da epiderme.....	139
Figura 30 - Montagem e pintura da hipoderme.....	140
Figura 31 - As três camadas da pele humana montadas.....	140
Figura 32 - Primeira tentativa da montagem do folículo piloso.....	143
Figura 33 - Colocação das veias, artérias e ligações nervosas.....	144
Figura 34 - Montagem e pintura do folículo piloso, mais inserção dos pelos.....	145
Figura 35 - Legenda com os materiais utilizados na construção da maquete.....	146
Figura 36 - Modelo representacional das camadas da pele mais legenda.....	147
Figura 37 - Apresentação da maquete e foto do encerramento da atividade.....	147
Figura 38 - Primeiras ideias da elaboração do informativo.....	148
Figura 39 - Leitura das primeiras informações.....	150
Figura 40 - Formato para impressão do informativo – Frente.....	153
Figura 41 - Formato para impressão do informativo – Verso.....	153
Figura 42 - Material impresso.....	154
Figura 43 - Frequência do grau de concordância à proposição 01.....	155
Figura 44 - Frequência do grau de concordância à proposição 02.....	157
Figura 45 - Frequência do grau de concordância à proposição 03.....	158
Figura 46 - Frequência do grau de concordância à proposição 04.....	160

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trabalhos selecionados nas atas do ENPEC (1997/2017)	25
---	----

LISTA DE LEGENDAS

ABRAPEC -	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ACT -	Alfabetização Científica e Tecnológica
ANVISA -	Agência Nacional de vigilância Sanitária
CAPEX -	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNCT -	Catálogo Nacional de Cursos Técnicos
CT -	Ciência e Tecnologia
CTS -	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA -	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DNA -	Ácido desoxirribonucleico
ECT -	Educação Científica e Tecnológica
EJA -	Educação de Jovens e Adultos
ENPEC -	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPT -	Educação Profissional e Tecnológica
EVA -	Etileno Acetato de Vinila
FPS -	Fator de proteção solar
N & N -	Nanociência e Nanotecnologia
PPC -	Projeto Pedagógico de curso
UNICID -	Universidade Cidade de São Paulo
UNIPAMPA-	Universidade Federal do Pampa
URCAMP -	Universidade da Região da Campanha

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Trajetória profissional e motivação	17
1.2 Tema, problema e contexto da pesquisa	19
1.3 Objetivos	21
1.3.1 Objetivo geral.....	21
1.3.2 Objetivos específicos	22
1.4 Organização da dissertação	22
2 ESTUDOS RELACIONADOS	23
3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS	28
3.1 Lei de diretrizes e bases para o ensino técnico	28
3.2 Conteúdos específicos de nanotecnologia aplicada a cosméticos.....	29
3.2.1 Anatomia e Fisiologia da pele.....	30
3.2.2 A nanotecnologia empregada nos cosméticos.....	32
3.3 Conteúdos pedagógicos para alfabetização científica em nanocosméticos.....	33
3.3.1 Uso de modelos concretos de representação do conhecimento.....	34
3.3.2 Alfabetização científico-tecnológica e a controvérsia controlada.....	37
3.3.3 Uma perspectiva histórico-cultural do ensino: aspectos da teoria de ensino desenvolvimental de Vasili Davydov	38
3.3.3.3 Fundamentação teórica dos professores no conteúdo da disciplina e na sua didática	42
4 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO EDUCACIONAL	44
4.1 Descrição geral.....	44
4.2 Planejamento das atividades	45
4.2.1 Atividade 1: O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos	46
4.2.2 Atividade 2: Organização da pele à nível celular	55
4.2.3 Atividade 3: Construindo um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele.....	60
4.2.4 Atividade 4: Tomada de decisão de forma consciente sobre o uso de cosméticos nanoestruturados	64
5 METODOLOGIA DA PESQUISA	68
5.1 Abordagem metodológica	68
5.2 Sujeitos e Local da pesquisa.....	68
5.3 Cronograma de implementação.....	69
5.4 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados	70

5.4.1 Questionário inicial	73
5.4.2 Questionários-guia para as Atividades	73
5.4.3 Rubricas avaliativas	75
5.4.4 Quadro de ativos	77
5.4.5 Questionário final	79
5.4.6 Guia para o relatório de opinião das alunas	79
5.4.7 Diário reflexivo do professor	80
5.4.8 Episódio vídeo-filmados da sala de aula	80
5.5 Análise dos dados	81
5.5.1 Método de análise	81
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	83
6.1 Primeiros passos: reconhecimentos iniciais	83
6.1.1 Interesse das alunas em conhecer sobre nanotecnologia	83
6.1.2 Sobre o rótulo de um nanocosmético	84
6.1.3 O uso de nanocosméticos e a saúde	88
6.1.4 Seguindo o caminho: Primeiras escolhas	90
6.2 Organização do conhecimento: Recebendo as primeiras informações	94
6.2.1 Conhecendo a ação dos nanocosméticos	94
6.2.2 Cuidados com as nanopartículas na cosmética	96
6.2.3 Como as nanopartículas agem na pele	97
6.2.4 Expressando as compreensões	98
6.2.5. Decodificando um artigo sobre nanocosméticos	99
6.2.6 Entendendo as áreas de atuação e as funções dos ativos	103
6.2.7 A Nanotecnologia em debate	108
6.3 Aplicação do conhecimento	118
6.3.1 Tomando decisões com conhecimento sobre nanocosméticos	118
6.3.2 Fazendo escolhas com consciência	120
6.3.3 Construindo um modelo representacional das camadas da pele	122
6.3.4 Construindo um informativo sobre nanocosméticos	148
6.3.5 Questionário final	154
6.3.6 Relatório final	161
6.4 Limitações do estudo	165
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	167
REFERÊNCIAS	170
APÊNDICES	179
APÊNDICE A -Questionário inicial – Atividade 1	179
APÊNDICE B - Questionário guia para o vídeo - Atividade 1	180

APÊNDICE C – Questionário sobre o vídeo - Atividade 2.....	181
APÊNDICE D – Questionário final – Atividade 4.....	182
APÊNDICE E – Termo de consentimento livre e esclarecido	183

1 INTRODUÇÃO

1.1 Trajetória profissional e motivação

A ideia deste estudo surgiu na vivência de sala de aula desta professora, que foi conduzida até aqui por sua trajetória acadêmica. Sou licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade da Região da Campanha (URCAMP) desde 2010, e os caminhos na área profissional não haviam me levado para a docência até 2014, isso talvez tenha acontecido devido a experiência que tive como estagiária em laboratório de pesquisa, fato determinante em minha formação acadêmica, e, em decorrência disso, logo após concluir a graduação comecei a desempenhar a função de Técnica de Laboratório da URCAMP. Apesar de conviver com os alunos da graduação sentia a necessidade do contato direto em sala de aula, então em 2012 optei por voltar aos estudos e quis me especializar na área da docência, por isso me desafiei a sair da minha zona de conforto e fui buscar aperfeiçoamento. Cursei duas especializações na área da Educação, uma no ano de 2013 em Educação Ambiental pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID), e outra em 2014 em Práticas Educativas em Ciências da Natureza e Matemática pela Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), elas deram um novo rumo em minha formação e com certeza foram determinantes no aprimoramento do meu olhar docente.

Minha relação direta com a docência começou, no ano de 2014 quando fui convidada a fazer parte do quadro de professores da Escola Técnica Capacitar, esta oferece ensino particular e está localizada no município de Bagé, RS. Comecei como professora no Ensino de Jovens e Adultos (EJA), na área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia), e foi assim que descobri o meu amor pela docência, foi com esses alunos com perfis heterogêneos distintos em (idades, condições financeiras, ambiente familiar, formação fundamental básica) que aprendi que o professor está em constante modificação, que nós nos adaptamos e nos moldamos conforme o grupo que estamos trabalhando; que chegar em sala de aula e falar para cinquenta alunos cansados porque trabalharam o dia todo é uma missão que apresenta algumas dificuldades, mas que com toda a certeza traz um retorno incrível a cada evolução, como em um sorriso ao entender uma explicação, ao alcançar uma nota boa na prova e no dia da tão sonhada formatura. Participar da formação, do crescimento intelectual, pessoal e financeiro de um aluno é um privilégio do professor,

e isso nos dá forças para continuarmos sempre. Concomitantemente a essa experiência única que foi dar aulas no EJA, também fui convidada a dar aulas no Curso Técnico em Estética, assumindo as disciplinas de Química Aplicada e Cosmetologia I e II. Esse foi mais um grande desafio, por isso busquei aprimoramento para melhorar minha prática docente. Nestas áreas específicas, fiz um curso online de Química para esteticistas e cursei o componente curricular de Cosmetologia no curso de graduação em Farmácia da URCAMP, instituição na qual eu trabalho. Essas formações foram essenciais para meu embasamento como professora desse curso técnico.

Hoje me vejo cada vez mais apaixonada por essa profissão na qual aprendemos e ensinamos a todo o momento. Ao longo destes cinco anos de experiência observei algumas especificidades nas turmas de estética que me chamaram a atenção: a) grande heterogeneidade quanto à idade, mulheres experientes na área buscando a certificação e jovens buscando uma profissão; b) a predominância de mulheres na composição. Estas particularidades me levaram a desenvolver estratégias específicas conforme as necessidades da cada turma em busca de um ensino/aprendizado efetivo, tais como: fazer uma revisão com a turma, para que aqueles que ficaram mais tempo afastados das salas de aula pudessem relembrar alguns conceitos básicos e necessários para uma melhor compreensão dos conteúdos programáticos, tais como célula animal e tabela periódica; possibilitar a socialização de conhecimentos entre os que já possuíam a compreensão prática da área com aqueles que estavam mais avançados nos estudos teóricos, oportunizando um espaço de diálogo entre professora/alunos e alunos/alunos; construção de materiais de forma coletiva que facilitassem o aprendizado, tais como dicionário dos ativos presentes nas formulações dos cosméticos utilizados nas aulas práticas do curso, e a construção de uma cosmetoteca com a colaboração dos alunos, trazendo embalagens de produtos cosméticos de uso pessoal e profissional, dispostos em prateleira na sala de aula com acesso livre dos alunos.

Como os conteúdos são bastante específicos e dependem de um conhecimento aprofundado sobre a morfologia e a fisiologia da pele humana, estes são trabalhados ao longo dos quatro semestres do curso, sendo que o primeiro contato é introduzido no componente curricular de Cosmetologia I, e o aprofundamento teórico em Cosmetologia II. Nos semestres seguintes estes conhecimentos são postos em prática nas disciplinas específicas. Os dois

componentes citados estão sob minha responsabilidade, no primeiro e segundo semestres, respectivamente. Ao longo desses 10 semestres que me encontro com este compromisso, observei algo em comum entre as turmas que me deixou desassossegada, a grande dificuldade no aprendizado das diversas camadas da pele humana. Talvez isso se deva à complexidade de construir uma visão tridimensional das estruturas minúsculas que compõem a pele, uma vez que não podem ser vistas a olho nu. Esta observação/inquietude permaneceu em minha memória.

Minha inquietação em busca de conhecimento continuou, e no ano de 2016 decidi me inscrever para cursar uma componente do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências como aluna especial. No ano seguinte cursei mais três componentes e com isso o próximo passo foi a seleção para cursar como aluna regular. Então foi no momento de escrever o projeto (etapa da seleção) que pensei: quero trazer uma necessidade real de sala de aula. Então veio a lembrança de trazer aquela dificuldade constatada nas turmas do técnico, e foi assim que surgiu a primeira ideia para o desenvolvimento deste trabalho: a construção de um material didático representacional para o ensino das estruturas celulares da pele humana como um instrumento para oportunizar o entendimento da constituição das camadas da pele a estes alunos. O projeto ganhou corpo, foi agregando atividades e se transformou nesse lindo trabalho de dissertação que lhes apresento a partir de agora com muito carinho, dedicação e orgulho.

1.2 Tema, problema e contexto da pesquisa

Ao constatar a dificuldade que alguns alunos enfrentam para aprender as estruturas celulares da pele, pensei: *“se eles têm dificuldades para aprender como as células se organizam, como irão aprender sobre a permeação dos produtos cosméticos na pele?”* Por isso, depois de um certo amadurecimento sobre a pesquisa pensamos em trazer como tema gerador um assunto muito comentado no meio estético, mas ainda pouco explorado na área educacional, a **nanotecnologia e sua presença na composição dos cosméticos**, como estímulo no aprendizado do funcionamento fisiológico e morfológico da pele, tendo em vista que essa tecnologia se encontra em muitos cosméticos que consumimos no nosso dia a dia.

Conforme Baril *et al.* (2012), a nanotecnologia é uma ciência nova e vem sendo amplamente estudada nas últimas duas décadas. É através dela que são estudadas

as nanoestruturas, estruturas com propriedades e processos envolvendo materiais com dimensões em escala nanométrica, sendo que um nanômetro corresponde a $1,0 \times 10^{-9}$ metros. Essas partículas são extensivamente investigadas por promoverem muitas vantagens em relação às formulações cosméticas tradicionais; são elas as responsáveis por carregar pequenas partículas contendo princípios ativos capazes de penetrar nas camadas mais profundas da pele, potencializando os efeitos dos produtos destinados à aplicação na pele do rosto e do corpo, com ação antienvelhecimento e de fotoproteção. Essa tecnologia é muito recente e ainda não se sabe como serão os efeitos do acúmulo e livre circulação destas nanoestruturas no organismo humano ao longo do tempo. Por isso, a necessidade de alfabetizar científica e tecnologicamente os alunos de um Curso Técnico em Estética frente a este tema controverso para a sua futura profissão.

A indústria brasileira de cosméticos cresceu muito nas últimas décadas, para suprir “necessidades” de consumidores cada vez mais exigentes. Mas será que realmente nós consumidores necessitamos desses produtos ou será que essas necessidades são criadas pelas empresas como estratégias de marketing, elaboradas em laboratórios e produzidas em larga escala pela indústria dos cosméticos? Muito se debate em torno desse consumo excessivo e de como conscientizar nossos alunos quanto ao uso racional desses produtos. A mídia, do outro lado, incentiva a comprar, e a todo o momento nos lembra que precisamos daquele produto que acabou de ser lançado, com comerciais apelativos que mostram pessoas felizes e bem sucedidas amorosa e financeiramente. Os consumidores em geral depositam todas as suas expectativas em pequenos potes milagrosos, que prometem transformá-los da noite para o dia, deixando-os mais jovens e mais belos, sem questionar quais são os produtos químicos empregados na sua formulação, por quais processos industriais eles passaram, quais foram os custos ambientais empregados na sua produção e quais as possíveis consequências da utilização contínua em seu organismo.

Tendo em vista o crescimento vertiginoso desta área, pergunto: De que maneira a escola, como um espaço pedagógico, poderá auxiliar os alunos sobre o tema proposto? E uma vez que o contexto em que se conduziu a pesquisa foi uma escola técnica que oferece cursos profissionalizantes, dentre eles, Estética, e que ministrei os componentes curriculares de Cosmetologia II e Química Aplicada no 1º semestre de 2019, pergunto mais especificamente: **Como promover a educação**

científica e tecnológica sobre nanotecnologia de produtos cosméticos para o ensino técnico em estética?

As escolhas feitas com relação às estratégias, métodos e recursos metodológicos foram uma tentativa de aproximação e orientação baseados na Teoria de Ensino Desenvolvimental, Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) e na Controvérsia controlada, as quais resultaram na Intervenção pedagógica desta pesquisa.

Vale aqui esclarecer o motivo da escolha do tipo “Intervenção pedagógica” para representar nossa aplicação. Entendemos que a intervenção pedagógica é uma interferência do professor sobre o processo de desenvolvimento da aprendizagem, é ele que identifica o problema e traça as estratégias para resolvê-lo, permanecendo aberto a críticas, sugestões e contribuições dos alunos participantes, com a intenção de aperfeiçoar a pesquisa.

A intervenção tem como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos, adotando um procedimento que interfere no processo com o objetivo de aprendê-lo, explicitá-lo ou corrigi-lo. Ainda é necessário introduzir novos elementos para que os alunos pensem e elaborem de uma forma diferenciada, se distanciando do ensino “tradicional”. Para Damiani *et al.* (2013), as intervenções são “investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências ... (destinados a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam)”, além disso os autores dão destaque para a avaliação dos efeitos dessas interferências. Assim, uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica deve contemplar seus dois componentes metodológicos, o método da intervenção (método de ensino) e o método de avaliação da intervenção (método de pesquisa propriamente dito).

Ainda segundo os mesmos autores as pesquisas do tipo intervenção podem aliar-se perfeitamente à fundamentação da Teoria Histórico-Cultural da Atividade, a mesma que esta pesquisa faz uma tentativa de aproximação, por fim justificando o uso desse tipo de aplicação.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Dentro do contexto apresentado, este estudo tem como objetivo geral Avaliar em que medida uma proposta de sequência didático-pedagógica orientada pela educação científica e tecnológica sobre nanotecnologia de produtos cosméticos pode promover alfabetização científica no ensino técnico em Estética.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Elaborar, implementar e avaliar uma intervenção didático-pedagógica para a alfabetização científico-tecnológica sobre cosméticos que tenham em sua composição nanoestruturas;
- b) Avaliar de que forma a intervenção didática contribuiu para a ressignificação dos conceitos estudados e para o raciocínio argumentativo dos alunos do Curso Técnico em Estética;
- c) Apresentar o produto educacional.

1.4 Organização da dissertação

No que segue, a seção 2 apresenta os estudos relacionados com o tema proposto, na seção 3 estão apresentados os conteúdos específicos de nanotecnologia aplicada aos cosméticos, os conteúdos pedagógicos para a alfabetização científica em nanocosméticos. A seção 4 apresenta o planejamento das atividades relatando passo a passo o desenvolvimento da intervenção. A seção 5 apresenta a metodologia da pesquisa, os sujeitos e o local onde foi implementada a pesquisa, o cronograma de implementação, os instrumentos e procedimentos para coleta de dados e a análise dos dados. Na seção 6 estão apresentados a análise e discussões dos resultados. Na seção 7 apresentamos as considerações finais e, por último, as referências que serviram como base para os estudos e a escrita desta dissertação.

2 ESTUDOS RELACIONADOS

Para o desenvolvimento desse capítulo, realizaram-se buscas de trabalhos que têm como foco a nanotecnologia e a construção de modelos representativos voltada para o ensino de ciências. A busca centrou-se em artigos da área de Ensino de Ciências disponíveis no banco de dados do portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e nas Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

A pesquisa se deu no banco de artigos da CAPES através de consulta online sobre estudos realizados entre 2009 e 2018. As palavras utilizadas para a busca de assunto neste banco foram “nanotecnologia” + “Ensino de Ciências” no título, resumo e palavras-chave dos artigos, a fim de selecionar apenas os trabalhos que empregam a nanotecnologia na área de Ensino de Ciências. Foram selecionados pela busca por assunto 122 artigos, dos quais três coadunam com a proposta desta pesquisa descritos a seguir: FERREIRA; AMARAL (2009), BATISTA *et al.* (2010); e SILVA *et al.* (2017).

O primeiro artigo selecionado foi publicado em 2009 e tinha como objetivo “Analisar a eficácia de atividades propostas em uma oficina pedagógica interdisciplinar sobre nanociência e nanotecnologia (N&N), estruturada e aplicada durante um curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências”. A proposta desenvolveu-se em um curso de 30 horas visando à abordagem dessa temática e a estruturação de oficinas pedagógicas interdisciplinares, aplicadas na forma de sequências didáticas voltadas para 15 alunos do ensino médio. Foram observadas pequenas discrepâncias entre o planejado e os resultados encontrados. Assim, acreditamos na importância desse tipo de análise, como forma de identificar possibilidades e limitações nas atividades estruturadas. Essas informações podem ser úteis para pôr à prova as hipóteses feitas em futuras oficinas e contribuir para o aperfeiçoamento das mesmas.

O segundo artigo citado publicado em 2010 fez uma revisão bibliográfica dos trabalhos publicados com o enfoque na nanotecnologia e educação, dividindo o estudo em quatro eixos temáticos, envolvendo os temas geradores N&N para abordagem da educação científica e tecnológica (ECT). Eles destacam que a “ECT é extremamente importante [...] ao se empregar o enfoque de CTSA, por criar espaços democráticos para o debate em sala de aula, [...] a formação de cidadãos mais

responsáveis com o próximo, com a sociedade e com o meio ambiente” (BATISTA, 2010, p. 486).

O terceiro artigo selecionado foi publicado no ano de 2017 e discute a formação continuada de professores de educação básica da área das ciências bem como a necessidade da discussão sobre o tema N&N, justificando-se pelo crescimento e importância mundial do assunto. “Os dados indicam que o processo formativo possibilitou a discussão de conhecimentos específicos sobre N&N e a reflexão sobre o ensino de Ciências e de N&N”.

Os três trabalhos selecionados articulam o ensino de ciências e a nanotecnologia como um assunto de suma importância para o ensino da área das ciências, por ser um tema atual e ainda pouco explorado em sala de aula. Verificamos que apenas um dos trabalhos objetivou trabalhar com uma oficina pedagógica em uma turma de educação básica, alinhando-se com a proposta da nossa pesquisa, os demais tinham como objetivo uma revisão bibliográfica.

O ENPEC é um evento muito importante da área de Ensino de Ciências, ele reúne trabalhos de Física, Química e Biologia. Foram pesquisados nas Atas do ENPEC os trabalhos apresentados como Comunicações Orais e Painéis nas onze edições do evento (1997 a 2017), a partir disso, localizados todos os trabalhos que apresentaram os termos ensino de ciências, modelos e nanotecnologia no título, resumo e palavras-chaves.

No site¹ da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) estão disponíveis todas as atas das onze edições do ENPEC onde foram realizadas as buscas. Nas edições I, II, III, IV, VI e VII a busca foi realizada pela análise dos termos nas palavras do título. Na V edição a busca pelos termos foi realizada pela área do conhecimento, e nas edições VIII a XI a busca pelos termos foi feita através das palavras chaves.

Nas Atas do ENPEC considerando, as onze edições do evento realizadas bianualmente entre os anos de 1997 a 2017, houve um total de 8.473 trabalhos apresentados. A seguir serão listados na Tabela 1 os estudos localizados nas Atas do ENPEC e apresentadas as discussões sobre os termos ensino de ciências, modelos e nanotecnologia relacionados com a nossa proposta. Acreditamos que essas

¹ O link para acesso ao site da ABRAPEC está disponível nas referências desta dissertação.

discussões podem contribuir para uma melhor compreensão da importância da inserção da nanotecnologia e da construção de modelos para o ensino de ciências.

Tabela 1 - Trabalhos selecionados nas atas do ENPEC (1997/2017)

ENPEC (Ano)	Número de trabalhos aceitos por edição	Número de trabalhos selecionados por tema pela pesquisa		
		Ensino de Ciências	Modelos	Nanotecnologia
I (1997)	128	0	1	0
II (1999)	163	2	0	0
III (2001)	233	0	1	0
IV (2003)	451	0	1	0
V (2005)	738	0	0	0
VI (2007)	669	1	0	0
VII (2009)	723	1	2	2
VIII (2011)	1235	4	0	0
IX (2013)	1526	2	2	1
X (2015)	1272	0	2	2
XI (2017)	1335	0	1	0

Fonte: Autora (2021)

Na I, III, IV, V, X e XI edições do ENPEC, conforme nossa pesquisa não foram encontrados trabalhos com o termo ensino de ciências diretamente relacionados com a nossa proposta, embora tenha sido averiguado um grande número de trabalhos com este termo, mas com várias outras abordagens. Nas demais edições foram localizados os seguintes estudos: II ENPEC (1999) – Giordan; Batista e Borges; VI ENPEC (2007) - Ramos e Silva; VII ENPEC (2009) - Fagundes *et al.*; VIII ENPEC (2011) – Sousa e Brito; Fagundes e Saurwein; Correa e Araújo; Filho *et al.*; IX ENPEC (2013) – Ferreira *et al.*; Ferreira *et al.*; A importância da experimentação em ciências e a relação do ensino para além dos muros da Escola numa abordagem CTS, foram os artigos selecionados da II edição. Na VI, a controvérsia científica relacionada com a abordagem CTSA foi tema do artigo selecionado. Todos os trabalhos selecionados na

VIII edição fazem a articulação do ensino de ciências com a abordagem CTS como desenvolvimento de uma tomada de decisão, reflexão e responsabilidade para a vida. Os temas selecionados do IX encontro foram sustentabilidade e consumismo trabalhados no ensino de ciências como processo de conscientização cidadã, e a avaliação de uma sequência didática sobre células para o ensino fundamental. Os trabalhos selecionados com o tema Ensino de ciências possuem estreita relação com a nossa proposta e todos poderão colaborar com o aprimoramento da nossa proposta.

Para o tema modelo foram selecionados doze trabalhos que estão relacionados com a nossa proposta. No I ENPEC Pimentel e Leal; III ENPEC Cerri *et al.*; IV ENPEC Scheid; VII ENPEC Maia e Justi; Braga *et al.*; IX ENPEC Reis *et al.*; Araujo *et al.*; X ENPEC Silva *et al.*; Silva, M. *et al.*; XI edição não consta o nome do autor do artigo. Na I edição do evento selecionamos um trabalho que fala sobre a importância da construção de modelos representativos. Para a construção destes, foram utilizados materiais de fácil acesso resultando na visualização de estruturas microscópicas em tamanhos macroscópicos. No III encontro o artigo selecionado aponta a dificuldade do aprendizado das estruturas a nível celular pela impossibilidade de manipulação, reafirmando a importância da construção de modelos representacionais no processo de aprendizagem. No IV encontro foi selecionado um trabalho que visou à utilização de conhecimentos da atualidade utilizando o DNA como proposta, o qual objetivou a tomada de decisão e a construção de modelos para o aprendizado. Na VII edição, Maia (2009), diz que o desenvolvimento de habilidades é imprescindível para o aprendizado do aluno no campo das ciências, afirmando que o uso de modelos pode contribuir para essa construção. O outro trabalho surgiu de uma dificuldade observada em sala de aula do ensino médio sobre os processos de divisão celular, para isso foi desenvolvida uma unidade de ensino baseada em modelos. Para o IX encontro selecionamos dois trabalhos, um deles apresentou a mesma proposta do artigo selecionado no VII encontro sobre divisão celular. Foi relatada a dificuldade no aprendizado dos alunos do ensino médio sobre este tema e, para o seu desenvolvimento, foram construídas oficinas com uma abordagem CTS. No outro artigo foi proposto aos professores de ensino básico a construção de modelos que pudessem auxiliá-los em sala de aula. No X encontro foram selecionados dois artigos que falam sobre a construção de modelos. Um deles propõem a construção de modelos didáticos pelos alunos para o aprendizado de citologia; no outro a proposta teve como objetivo discutir a dimensão formativa de uma experiência de construção e

utilização de modelos no ensino de embriologia, no âmbito do Estágio Supervisionado de um curso de licenciatura em Ciências biológicas. Do XI encontro selecionamos um artigo que nos traz a proposta de construção de modelos celulares para o uso em espaços não formais. Os trabalhos selecionados apresentam a importância da construção de modelos no ensino de ciências, para uma melhor compreensão das inúmeras estruturas microscópicas que precisamos explicar diariamente em sala de aula. A representação dessas estruturas com materiais de fácil acesso e a construção pelos próprios alunos, oferece um ganho no desenvolvimento da aprendizagem, segundo relato dos artigos citados.

Observou-se com esse estudo que o tema nanotecnologia foi pouco explorado nos trabalhos desse evento. Foram selecionados cinco trabalhos nas seguintes edições: VII ENPEC Pereira *et al.*; Leonel e Souza; IX ENPEC Leonel e Lamy-Peronnt; X ENPEC Silva e Lopes; Jesus *et al.*; Todos os trabalhos apontaram a nanotecnologia como uma nova tecnologia para ser trabalhada na educação básica, e de fácil abordagem conceitual nas áreas da biologia, química ou física, abrindo um leque de possibilidades para explorar questões éticas, política e econômicas, relacionando-se muito bem com a abordagem CTS, reafirmando a importância do nosso trabalho. As metodologias utilizadas para o desenvolvimento dos trabalhos foram: a revisão de literatura, a formação de professores e a construção de uma ilha de racionalidades para o ensino médio juntamente com a formação de licenciandos. Constatou-se a necessidade de trabalhos elaborados para a aplicação em sala de aula, verificando-se a importância da proposta de nossa de intervenção pedagógica.

3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.1 Lei de diretrizes e bases para o ensino técnico

A educação técnica de nível médio é regida pela Lei N° 9.344, de 20 de dezembro de 1996. Ela estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT), e sofreu algumas alterações desde a sua publicação. Pode-se constatar através da Lei N°11.747, de 16 de julho de 2008, na resolução n° 06 de 20 de setembro de 2012, e do mais recente no parecer CNE/CP n° 17/2020, homologado pela Portaria Ministério da Educação e Cultura n° 1.097, de 31 de dezembro de 2020, publicada no Diário Oficial da União de 4 de janeiro de 2021, Seção 1, p. 45. A resolução em vigor, assim como as anteriores, define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica. Nossa pesquisa foi conduzida com base nessas diretrizes, por isso destacamos alguns dos capítulos os quais fizemos uma maior aproximação com a intenção de promover o ensino-aprendizagem. O Cap. I Art.2° nos diz que a EPT vai além dos níveis de educação nacional, porque envolve tanto as modalidades de educação quanto as “dimensões do trabalho, da ciência, da cultura e da tecnologia”, as quais são organizadas de acordo com as leis e normas vigentes, levando em consideração a “estrutura sócio ocupacional do trabalho e as exigências da formação profissional nos diferentes níveis de desenvolvimento” (BRASIL, 2021, p. 1).

O Cap.II versa sobre os Princípios norteadores para a EPT Art. 3°. Neste destacamos o inciso IX, por acreditarmos que esta pesquisa faz uma tentativa de alinhar-se a ele. O referido diz que “utilização de estratégias educacionais que permitam a contextualização, a flexibilização e a interdisciplinaridade”, oportunizar em sala de aula o confronto dos alunos com problemas reais, que façam parte do seu contexto de trabalho, faz toda a diferença no processo de aprendizagem.

No Cap. III encontramos a organização e o funcionamento dos cursos técnicos. Eles são organizados em itinerários formativos que levam aos eixos tecnológicos que agrupam os cursos conforme seus fundamentos científicos orientando desta forma o Projeto Pedagógico de Curso (PPC), o qual identifica “o conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e emoções que devem orientar e integrar a organização curricular”. Ainda neste capítulo podemos ressaltar a orientação e organização dos cursos de EPT, as quais são encontradas no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT), Resolução N° 1 de 5 de dezembro de 2014. Este é um documento elaborado

pelo Ministério da Educação que organiza a oferta de cursos técnicos, nas denominações, carga horária mínima, perfil profissional de conclusão e outras informações pertinentes. O Catálogo confere visibilidade a esses cursos, orienta as instituições de ensino, os estudantes e a sociedade em geral, é nele que encontramos as indicações para o curso Técnico em Estética (BRASIL, 2014, p. 22).

A Lei N° 12.592 de 18 de janeiro de 2012 institucionaliza além de outras profissões afins, como barbeiro, cabeleireiro, a de esteticista, sendo uma grande conquista para esses profissionais. Esta Lei pode ser encontrada em destaque nas normas associadas ao exercício profissional no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (BRASIL, 2014, p. 22).

A intervenção pedagógica desta pesquisa foi elaborada com o tema nanotecnologia em cosméticos como alfabetização científica e tecnológica para alunos de um curso técnico em estética, alinhando-se ao que se pede nos documentos normativos do Ministério da Educação na área das Ciências da Natureza. Na página 56 das orientações curriculares para o ensino médio (Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias), destacamos que “temas relevantes e atuais merecem atenção, como a nanotecnologia, além de outros de forte relação com aspectos sociais”. O mesmo documento dá ênfase a temas contemporâneos para uma abordagem em sala de aula, com foco nas inovações tecnológicas e suas implicações para a sociedade e meio ambiente, promovendo dessa forma a interdisciplinaridade.

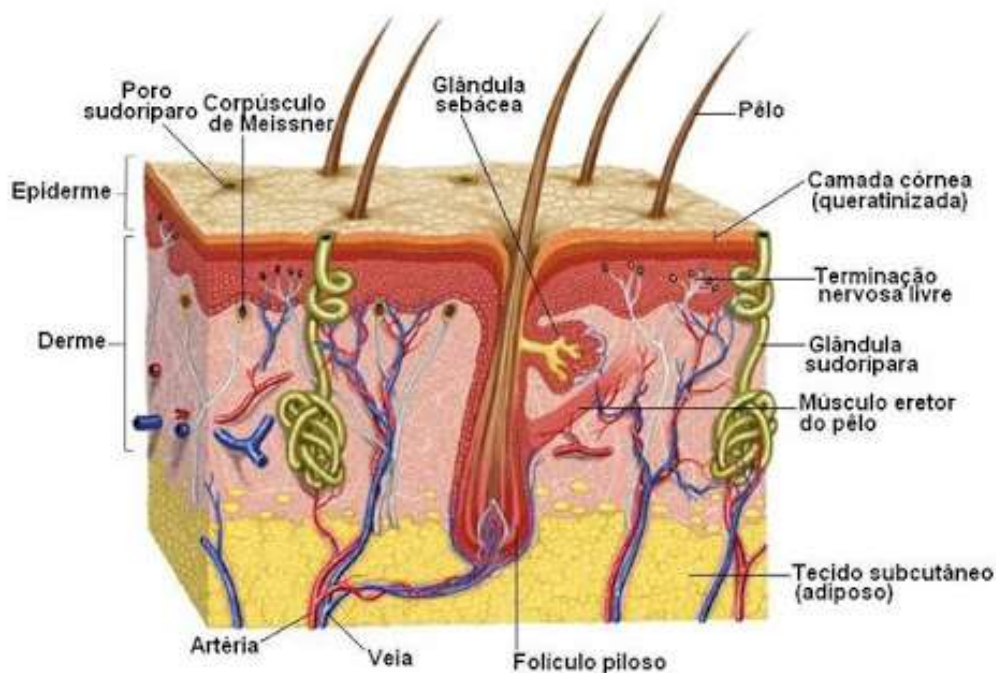
Ao analisarmos os documentos que regem a EPT, verificamos que a nossa pesquisa está alinhada aos preceitos das diretrizes curriculares no que se refere ao ensino-aprendizagem de um Curso Técnico em Estética. Mas agora com a mesma importância será papel do professor aplicar a intervenção didática e estimular os alunos a desenvolver um novo pensar sobre as relações da ciência, tecnologia e sociedade, para que eles possam se sentir parte integrante, com poder de decisão consciente e com conhecimento desse novo momento que a educação e o mundo estão passando.

3.2 Conteúdos específicos de nanotecnologia aplicada a cosméticos

Para que o aluno compreenda a aplicação, a permeação dos ativos e a ação que o uso de um nanocosmético pode lhes trazer, ele necessita aprender sobre a composição da pele: como cada camada é estruturada; suas células especializadas; o formato e a função que cada célula desempenha; também os diferentes tipos de

pele, a fim de entender a sua absorção e as possíveis respostas aos tratamentos cosméticos. Por tudo isso é imprescindível que o aluno conheça sobre a morfologia, a anatomia e a fisiologia da pele humana, a Figura 1 mostra as principais estruturas que compõem a pele, uma figura muito semelhante a essa foi utilizada como guia para a construção do modelo.

Figura 1- Indica as camadas da pele e suas subdivisões



Fonte: Aula de anatomia.com (2019)

3.2.1 Anatomia e Fisiologia da pele

A pele é o maior órgão do corpo humano, envolvendo e protegendo todos os demais órgãos, sendo o mais acessível à observação e por estar exposta sofre muitos danos como a ação do tempo e idade cronológica. Ela representa 17% do peso corporal e está ligada diretamente a estética e a imagem de cada indivíduo, por isso é de suma importância que o profissional da área estética saiba classificar os tipos de pele e entenda as características fisiológicas de cada tipo (MATOS, 2014).

A pele tem como funções delimitar o meio externo do meio interno, funciona como revestimento e barreira de proteção, mantém o equilíbrio do meio interno, sintetiza a vitamina D e regula a temperatura. A estrutura da pele é formada por três

camadas de tecidos, a superior é formada pela epiderme, a derme é a intermediária e a hipoderme é a camada mais profunda.

A epiderme, camada mais externa, é responsável pela proteção do corpo contra danos externos e contra a perda de substâncias como a água. Nela são originados as unhas e os pelos, ambos com a função de proteção. As glândulas sudoríparas são responsáveis pela regulação da temperatura corporal, já as glândulas sebáceas, juntamente com as glândulas sudoríparas, produzem o manto hidrolipídico auxiliando a hidratação natural da pele. A epiderme é formada por vários planos de células chamadas de queratinócitos. Ela tem a importante função produzir a queratina para a renovação da pele, além dela encontramos outros tipos celulares especializados como: Melanócitos originados no estrato basal, responsáveis pela pigmentação da pele através da produção de melanina, possuindo formato dendrítico; células de Langherans também possuem formato dendrítico e são originadas na medula óssea, fazendo parte do sistema imunitário; e as células de Merckel, as quais possuem papel sensorial com sua ligação às terminações nervosas. É encontrada em maior número na ponta dos dedos e na base do folículo piloso.

A epiderme é formada por cinco estratos de queratinócitos diferentes em sua forma e função, são eles: córneo, lúcido, granuloso, espinhoso e basal. O estrato basal é o mais interno, neles encontramos células que sofrem sucessivas divisões mitóticas, por isso é denominado de estrato vivo. Essas células modificam sua forma e função ao longo dos dias passando pelos demais estratos até se transformar no estrato córneo que é o mais externo. Este possui a importante função de proteção e barreira, e por fim as células são eliminadas na descamação. Este processo leva em média 28 dias desde o momento da divisão mitótica no estrato basal até a chegada no estrato córneo. (ANDRADE, 2017; MATOS, 2014)

Logo abaixo da epiderme encontramos a derme, constituída pelo tecido conjuntivo formando fibras de colágeno e elastina responsáveis pela firmeza e elasticidade da pele. Possui irrigação sanguínea, vasos linfáticos e terminações nervosas que proporcionam as sensações de tato, frio, calor e choque. Andrade (2017) e Matos (2014), afirmam que a derme tem como função sustentação e nutrição da epiderme e seus anexos, e é subdividida em derme papilar na porção superior e na derme reticular que ocupa a maior porção da derme localizada mais profundamente. O principal tipo celular dessa camada são os fibroblastos, estes possuem a importante função de regeneração tecidual.

A Hipoderme, a camada mais profunda, é composta por tecido conjuntivo frouxo e tecido adiposo. Ela é totalmente innervada e vascularizada, as células que a constituem são denominadas de adipócitos. Além de funcionar como depósito de reserva energética e nutritiva, também tem a função de isolante térmico e proteção do organismo contra traumas mecânicos externos (ANDRADE, 2017; MATOS, 2014).

3.2.2 A nanotecnologia empregada nos cosméticos

A nanotecnologia é uma ciência amplamente estudada, mas ainda é considerada uma ciência nova, seus primeiros estudos datam do século passado. A palavra nanotecnologia teve seu primeiro registro em 1974 nas pesquisas do japonês Norio Taniguchi, ele a usou para descrever materiais menores que 1 micrômetro. A nanotecnologia é empregada principalmente na fabricação de componentes eletrônicos, em materiais para a área da medicina e na formulação de cosméticos, segundo ranking mundial (STATNANO, 2020). A nanotecnologia promove o emprego de materiais com dimensões em escala nanométrica, sendo que um nanômetro corresponde a $1,0 \times 10^{-9}$ metros. Nos nanocosméticos as partículas são extensivamente investigadas por promoverem muitas vantagens em relação às formulações cosméticas tradicionais. São elas as responsáveis por carregar pequenas partículas contendo princípios ativos capazes de penetrar nas camadas mais profundas da pele, potencializando os efeitos dos produtos destinados à aplicação na pele do rosto e do corpo, com ação antienvhecimento e de fotoproteção. Sendo assim, nanocosmético é um produto cosmético com partículas de tamanho reduzido, proporcionando resultados mais eficazes, visto que apresenta maior facilidade para atravessar as barreiras da pele e o sistema capilar, quando comparado aos cosméticos sem essa tecnologia (MATOS, 2014, p. 17).

O primeiro nanocosmético chegou nas prateleiras em 1993, era um produto para combater o envelhecimento e possuía na sua composição nanocápsulas de vitamina E. Ele foi produzido por uma empresa parisiense e logo em seguida outras também quiseram investir na área dos nanocosméticos. Já no Brasil os estudos nessa área demoraram mais alguns anos para alavancar. Em 2005 uma empresa brasileira lançou o seu primeiro nanocosmético, um nanosérum para combater o envelhecimento facial. Hoje várias empresas da área cosmética aqui no Brasil usam esta tecnologia na composição de seus produtos, porém por ainda não haver uma

regulamentação para a produção desses cosméticos muitos não especificam nos rótulos a presença da nanotecnologia. A nanotecnologia em cosméticos ainda não está regulamentada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) segundo Hupffer (2019), mas o que preocupa os pesquisadores é que alguns estudos sinalizam desvantagens na sua utilização (GONÇALVES, 2019; REIS, 2011).

Nos cosméticos a nanotecnologia chega através de nanoestruturas, elas servem para proteger os ativos de outros componentes da formulação e até mesmo da ação do ambiente, como luminosidade e temperatura. As nanoestruturas podem ser identificadas nos rótulos dos produtos como: Lipossomas, Nanoesferas, Nanoemulsões, Nanocápsulas e Nanopartículas. O que diferencia uma nanoestrutura da outra é a sua composição, as nanoestruturas são medidas em uma nanoescala, e quanto menores elas forem maiores serão as chances delas permearem a pele para atingir o seu objetivo. Estes ativos são em sua maioria classificados como antioxidantes e proteção contra os radicais livres, fotoprotetores, maquiagens, antienvhecimento, hidratação para a pele, ação lipolítica (emagrecedora) e hidratação para os cabelos (GONÇALVES, 2019). A utilização dessa tecnologia nos cosméticos promove inúmeros benefícios, potencializando a ação desses ativos trazendo com mais eficácia e em menor tempo os resultados esperados.

A nanotecnologia é uma área multidisciplinar que permite fazer uma correlação com os diferentes conceitos da Biologia, da Química, da Física e da Matemática, estimulando a interdisciplinaridade e as discussões sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Por isso pode ser amplamente explorado em sala de aula, trazendo para a escola temas atuais e que sejam do interesse do aluno, que envolvam o seu cotidiano como os avanços na área saúde e meio ambiente, as novidades nas área de eletrônicos e cosméticos. Mas o mais importante é a adaptação dessas informações para uma linguagem didática adequada, para que os alunos recebam um conteúdo propriamente escolar sobre nanotecnologia.

3.3 Conteúdos pedagógicos para alfabetização científica em nanocosméticos

Para que o desenvolvimento desta pesquisa buscamos o auxílio de conteúdos pedagógicos que nos apoiaram na implementação desta sequência didática. Uma dificuldade geralmente apresentada pelos alunos é compreender estruturas que são invisíveis a olho nu, essa dificuldade é recorrente no ensino/aprendizagem das

estruturas celulares, para isso a modelização se apresenta como um precioso recurso pedagógico na construção do conhecimento. Outra preocupação da escola e dos professores é a formação do aluno como agente transformador, com responsabilidade cidadã. A ACT auxilia na busca do desenvolvimento da autonomia do aluno frente as condições reais de vida, aliada a ACT a controvérsia controlada se apresenta como uma excelente metodologia para a discussão de problemas que fazem parte do cotidiano dos alunos envolvidos. Entremeados a esses conteúdos pedagógicos introduzimos as contribuições da teorização do ensino desenvolvimental de Davydov no processo de ensino-aprendizagem, visando o desenvolvimento de competências e habilidades nos alunos, a partir de métodos de ensino que emergem da lógica dos conteúdos de ensino e da sua natureza epistemológica.

3.3.1 Uso de modelos concretos de representação do conhecimento

Essa pesquisa surgiu a partir de experiências vivenciadas pela professora pesquisadora em sala de aula, durante o ensino-aprendizagem da anatomofisiologia da pele nas turmas do curso Técnico em Estética. Percebemos que as turmas apresentavam dificuldades recorrentes na compreensão dos conteúdos teóricos, consideramos que um dos motivos possa ser o expressivo número de estruturas microscópicas pelas quais é composta a pele. Apesar dos livros didáticos trazerem figuras coloridas explicando as estruturas, a grande maioria dos alunos apresenta dificuldades em transformar mentalmente essas figuras planas em figuras tridimensionais, apresentando dessa forma uma lacuna já verificada no ensino-aprendizagem do ensino básico. Mas, para o futuro profissional da área estética é de suma importância que esses conteúdos sejam do seu domínio, pois é através da construção desses conhecimentos que se estabelece a compreensão dos efeitos da absorção dos produtos cosméticos na pele.

Numa tentativa de vencer essas dificuldades, pensamos em uma estratégia muito utilizada para melhorar a compreensão dos conteúdos teóricos em várias áreas do conhecimento, a construção de modelos, porém aqui nos deteremos em discutir sobre modelos que contribuam para o ensino-aprendizado na educação de Ciências.

A construção de modelos científicos na educação de ciências é utilizada para fazer representações aproximadas do que se está ensinando ou aprendendo, esses modelos podem ser abstratos (mentais) ou concretos/reais (formais). Para Krapas

(1997, p. 186), “na literatura de educação em ciências, o termo modelo aparece com frequência mas assume diversos sentidos”. Para Pietrocola (1999, p. 10), “os modelos são utilizados como mediadores nas relações entre as teorias e os dados empíricos, gerando uma aproximação das abstrações com a realidade”. Ainda o mesmo autor na p. 12, disserta que, a “Teoria Bungeana diz que os modelos são a essência do trabalho científico”, assim ele apresenta as ciências como um campo rico para a sua aplicação.

Nesta pesquisa utilizamos como estratégias para o ensino-aprendizagem os modelos mentais no desenvolvimento dos conteúdos teóricos, e os modelos concretos na construção da maquete das camadas da pele.

Os modelos mentais são privados, criados e manipulados mentalmente para suprir as explicações do mundo físico, servem para resolver problemas específicos, e uma vez que esse modelo tenha sido útil para a compreensão de algum fenômeno, ele poderá ser armazenado, resgatado e/ou modificado em sua memória sempre que necessário (MOREIRA, 1997). O modelo concreto é uma aproximação da realidade, é a materialização do conhecimento, com ele o aluno transforma o modelo mental já construído na apropriação do conteúdo teórico em uma representação da sua compreensão. Ao construir o modelo concreto o aluno faz um movimento de ida e vinda, reflete, revisa e debate com o professor e colegas sobre os conteúdos necessários para essa construção, a cada dificuldade encontrada, há uma desconstrução seguida de uma reconstrução do modelo mental, que reflete na criação do modelo concreto, com isso é promovida a concretização da sua própria aprendizagem.

Por isso a construção de modelos para fins didáticos, principalmente na área das Ciências Biológicas, tem se apresentado como uma ótima ferramenta auxiliar, constituindo uma estratégia de ensino comprovadamente efetiva (ZIERER, 2017; DUSO, 2012). Para Duso (2012, p. 01), as atividades que oportunizam a construção coletiva de materiais didáticos fazem uma aproximação dos aspectos teóricos com a realidade, e com isso permite a superação de algumas barreiras encontradas no processo de ensino-aprendizagem, como: “a planificação, reducionismo e descontextualização”.

Mas, assim como os modelos didáticos são comprovadamente excelente estratégias para o ensino-aprendizagem de ciências é válido dar atenção à fala de Krasilchik (2016, p. 67), ela alerta que, os professores devem ficar atentos para possibilidades de apresentação de modelos concretos incoerentes com os modelos

científicos, que podem criar obstáculos no caminho para a compreensão, e desta forma dificultar o ensino-aprendizagem dos alunos envolvidos.

Os modelos concretos complementam o conteúdo escrito e as figuras planas apresentadas nos materiais didáticos impressos, suprimindo a necessidade da utilização de recursos didáticos nas salas de aulas para uma maior percepção da biologia numa escala micro para macro. É possível utilizar materiais de formas e cores variadas e de baixo custo na sua construção. Os modelos concretos auxiliam na compreensão, no aprendizado e no desenvolvimento das potencialidades cognitivas. Krasilchik (2016, p. 67), diz que o ideal é que os próprios alunos construam seus modelos, como um meio de envolvimento na construção de uma aprendizagem efetiva e significativa, tornando a aprendizagem dos conteúdos teóricos mais prazerosa de uma forma mais dinâmica e interativa, como verificado em outras pesquisas (ORLANDO *et al.*, 2009; ZIERER, 2017; DUSO, 2012).

Quando os alunos constroem seu próprio material, eles são instigados a resolver problemas, se preocupam com os detalhes e recorrem várias vezes ao material teórico para sanar dúvidas, gerando discussões e reflexões que envolvem toda a turma sobre o conteúdo. Dessa forma, eles fazem uma revisão desses conceitos e os visualizam na prática, nesse processo os alunos estimulam o lúdico, desenvolvem sua criatividade e a habilidade de trabalhar em conjunto, resultando no desenvolvimento do raciocínio, emoção e imaginação, oportunizando dessa forma uma conexão para além dos muros escolares.

Em estudo de revisão bibliográfica, Silva (2019), selecionou periódicos em bases de dados eletrônicos, com o objetivo de verificar a importância do uso de modelos didáticos nas aulas de citologia, com a intenção de mensurar as possíveis mudanças nos métodos de ensino-aprendizagem com a utilização de modelos didáticos. Para a pesquisa foram utilizados filtros com as seguintes palavras: Modelos Didáticos, Citologia, Ensino e Metodologias em citologia, entre os anos de 2006 a 2018. A pesquisa concluiu que, a construção e a utilização de instrumentos didáticos contribuem não só para um desenvolvimento na aprendizagem de uma forma lúdica, mas também como um meio de socialização dos indivíduos envolvidos proporcionando “interação social e dinamismo no ambiente escolar” (SILVA, 2019, p. 11).

Com o desenvolvimento dos conhecimentos os alunos adquirem fundamentação teórica e metodológica para questionar o professor, transformando a

sala de aula em um espaço para reflexão e tomada de decisão. Com isso, o professor abandona o ultrapassado modelo de transmissor para mediador do conhecimento, criando uma base mais sólida nos processos de aprendizagem, conduzindo os alunos para uma efetiva, significativa e contínua construção e reconstrução da própria compreensão. Segundo Zierer (2017) e Duso (2012), o professor estará desempenhando o seu papel de educador quando formar futuros profissionais e cidadãos criativos, ativos e participativos, capazes de solucionar problemas e pensar de forma crítica perante os obstáculos que a vida lhes apresentar.

3.3.2 Alfabetização científico-tecnológica e a controvérsia controlada

Para Auler e Delizoicov (2001), a alfabetização científico e tecnológica (ACT) é bastante diversa quanto às suas significações demonstradas por intermédio de ideias como popularização da ciência, divulgação científica, entendimento público da ciência e democratização da ciência, enfim, reúne um conjunto de saberes que são capazes de facilitar para os sujeitos a leitura do mundo onde vivem. Assim, a ACT apresenta como objetivos: a “busca pela autêntica participação da sociedade no desvelamento de mitos vinculados à ciência e tecnologia (CT)”; além disso “busca o apoio da sociedade para a atual dinâmica do desenvolvimento científico-tecnológico, como compreensão e apropriação do conhecimento abrangendo um largo espectro de propósitos” (AULER; DELIZOICOV; 2001, p. 123). Para esta dissertação, o propósito de uma ACT foi referente a compreensão e uso do conhecimento relacionado a cosméticos nanoestruturados como instrumento para a prática profissional responsável e crítica.

A base pedagógica da ACT está no reconhecimento de que as ciências e a tecnologia possuem papel fundamental para o desenvolvimento de atitudes e valores e a formação da cidadania, aliados à capacidade de tomada de decisões responsáveis frente a situações relacionadas ao cotidiano e à resolução de problemas sociais. A ACT emerge no movimento de discussões sobre o papel e implicações da ciência e da tecnologia na sociedade que surge, no ensino de ciências, como movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Segundo Santos (2011), o movimento CTS nasceu no momento em que os problemas ambientais agravaram-se no mundo na década de 1970, com o intuito de educar cientificamente para uma formação cidadã. Como um movimento social amplo, de discussões públicas sobre políticas de ciências

e tecnologia (CT), o movimento emergiu no Brasil somente nos anos 90 (SANTOS, 2011, p. 23). Da inserção de temas que envolvem o ambiente surge a abordagem CTSA no ensino de ciências, oportunizando aos discentes de forma crítica a ampliação do seu olhar sobre o papel da CTSA na sua vida por meio da discussão interdisciplinar na sala de aula, através de questões econômicas, políticas, sociais, culturais, éticas e ambientais (BRASIL, 1998, p. 20-21). De acordo com Santos (2007), oportunizar aos discentes temas que envolvam a CTSA, pode torná-los cidadãos letrados tecnologicamente, isso significa dar voz e liberdade para uso dos seus conhecimentos, para “avaliar e questionar os temas de importância sociotecnológica e ambiental, fazendo a diferença em suas comunidades na preservação ambiental e na diminuição das desigualdades” (SANTOS, 2007, p. 7).

O debate na sociedade sobre temas em que há controvérsia de visões/opiniões é a melhor e mais autêntica manifestação da abordagem CTS, segundo Chrispino (2017). A controvérsia tem função de abordar temas de interesse da sociedade nas suas mais diferentes manifestações, abrindo um espaço para ouvir e se fazer ouvir sobre o futuro que também lhe pertence. A técnica da controvérsia controlada, controvérsia simulada ou simulação CTS é um resumo da história de formação da abordagem CTS no ensino de ciências, abrangendo o movimento social e a construção social da ciência, com a intenção de modificar a visão de mundo da sociedade, instigando o conflito ou divergência sobre a maneira de ver a origem, o desenvolvimento, a aplicação e as consequências dos conhecimentos/aparatos técnico científicos.

3.3.3 Uma perspectiva histórico-cultural do ensino: aspectos da teoria de ensino desenvolvimental de Vasili Davydov

O estudo A teoria de ensino desenvolvimental de Vasili V. Davydov (1988) tem suas bases na teoria da atividade de Alexis N. Leontiev (1984) e na teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano de Lev S. Vigotsky (2001).

As pesquisas sobre o desenvolvimento humano propostas por L. S. Vygostky, em parceria com outros teóricos, iniciaram em 1924 e culminaram em 1934 com a sua morte, vindo a formar a base teórica da psicologia histórico-cultural, tendo como foco de estudo a origem e desenvolvimento do psiquismo, processos intelectuais, emoções, consciência, atividade, linguagem, desenvolvimento humano, e

aprendizagem (LIBÂNEO; FREITAS, 2006). Na vertente histórico-cultural, Vygotsky explicou a origem e constituição do desenvolvimento psicológico humano no processo de apropriação da cultura mediante a comunicação com outras pessoas (LIBÂNEO; FREITAS, 2006, p. 2-3).

Os saberes e instrumentos cognitivos se constituem nas relações intersubjetivas, sendo que sua apropriação implica a interação com outros sujeitos já portadores desses saberes e instrumentos. Dessa forma, a educação e o ensino se constituem como formas universais e necessárias do desenvolvimento mental, em cujo processo se ligam os fatores socioculturais e as condições internas dos indivíduos. (LIBÂNEO; FREITAS, 2006, p. 3).

A constituição dos saberes envolve a integração de processos externos e internos ao indivíduo. Os processos externos dizem respeito a interação social do indivíduo com os outros e a interação do indivíduo com objetos culturais e materiais, e os processos internos se referem a processos mentais. Os processos mentais, de maneira geral, são todos os processos realizados pela mente, e se referem a cognição, a emoção e a volição. A cognição envolve processos tais como atenção, percepção, memória, consciência, linguagem e pensamento. Como exemplos de processos de pensamento citam-se o raciocínio, a tomada de decisão, a imaginação, a representação do conhecimento e a resolução de problemas.

Para Vygotsky, o desenvolvimento da linguagem constitui o momento mais significativo no desenvolvimento cognitivo, sendo o principal mediador na formação e no desenvolvimento da qualidade dos processos mentais superiores. A linguagem, como instrumento de comunicação, planejamento e autorregulação elaborado no curso da história social do homem, que organiza signos em estruturas complexas, permite nomear objetos, destacar suas qualidades e estabelecer relações abstratas entre os próprios objetos, ou seja, a formação de conceitos. Quando a linguagem começa a servir de instrumento psicológico para a regulação do comportamento, a percepção muda e novas memórias são formadas levando à criação de novos processos de pensamento e à formação de conceitos. Assim, por meio da comunicação com os demais o indivíduo se apropria do mundo externo.

Nessa visão, processos mentais associados à capacidade de armazenar, transformar e aplicar conhecimentos são solicitados para aquisição de significados e ressignificados dos saberes históricos e culturalmente produzidos, impulsionando o desenvolvimento mental do indivíduo. Essa premissa básica da concepção histórico-cultural, de que o aprendizado impulsiona o desenvolvimento, foi utilizada por

Davydov na elaboração da teoria de ensino desenvolvimental ou teoria de ensino do desenvolvimento humano.

Considerando o plano ontogenético, no desenvolvimento mental do indivíduo ocorrem dois saltos qualitativos: primeiro, quando o indivíduo adquire a linguagem oral, e o segundo quando desenvolve a linguagem escrita. A linguagem constitui um sistema de mediação simbólica na formação e desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Vygotsky diz que a linguagem materializa e faz parte dos conceitos construídos no processo social e histórico. Quando os indivíduos adquirem a linguagem, passam a ter acesso a estes conceitos que servirão de base para que possam interpretar suas experiências, e será o resultado destas interpretações que constituirá suas consciências, mediando, desse modo, suas formas de sentir, pensar e agir.

Em síntese, na concepção histórico-cultural do desenvolvimento, a interação do indivíduo com os demais é mediada por artefatos da cultura, principalmente pela linguagem. Essa interação mediada pela linguagem possibilita a atividade mental do indivíduo que é exclusivamente humana, na aquisição dos significados e formação de conceitos, e comportamentos culturais (LIBÂNEO, 2004).

Vygotsky então postula que o desenvolvimento mental se dá pela atividade interna do indivíduo impulsionada por processos socioculturais. Com esse postulado, propõe que a educação e o ensino são formas universais e necessárias do desenvolvimento mental, cujas habilidades mentais podem ser desenvolvidas a partir de interações sociais em contextos culturais diversos, de trocas de experiências e de conhecimentos. Enfatiza que a personalidade do indivíduo é definida pelas suas características mentais, e que a educação e o ensino são formas de desenvolvimento da personalidade do indivíduo.

Alexis Leontiev aprofunda o conceito de atividade na perspectiva histórico-cultural, culminando na formulação da teoria da atividade (LIBÂNEO, 2006). No período de 1930-40, foram pesquisados os vínculos entre os processos internos da mente e a atividade humana concreta. Para Leontiev, a atividade humana não pode existir a não ser em forma de ações ou grupos de ações que lhes são correspondentes,

[...] na relação ativa do sujeito com o objeto, a atividade se concretiza por meio de ações, operações e tarefas, suscitadas por necessidades e motivos. Preocupou-se especialmente com o conceito de internalização e com o papel

da cultura no desenvolvimento das capacidades humanas. (LIBÂNEO, 2006, p. 4)

Assim, para Leontiev, a atividade mental se estrutura em termos de necessidades do indivíduo que o motivam a ações e operações mentais na realização de tarefas concretas.

A partir dos trabalhos de Vygotsky e Leontiev, Vasili Davydov postulou que, a missão da escola contemporânea é guiar os alunos para que eles desenvolvam a independência do pensar e do aprender mediante um ensino focado no desenvolvimento do pensamento crítico que leva ao desenvolvimento mental. Ainda coloca a teoria histórico-cultural como princípio teórico no qual a educação e o ensino são formas universais e necessárias para alcançar o desenvolvimento mental, e cujos processos estão interligados aos fatores socioculturais e à atividade interna dos indivíduos. Conforme Libâneo e Freitas (2006), ele preza pela comunicação (oral, gestual, escrita, artística, musical e matemática), afirma que o conhecimento constrói-se no âmbito das relações humanas através do trabalho em conjunto, valoriza o ensino-aprendizagem pelo conteúdo fornecendo elementos para a tomada de decisão consciente e valorizando o contexto em que o aluno está inserido.

Davydov enfatiza que é a partir da lógica dos conteúdos de ensino e da sua natureza epistemológica é que derivam os métodos de ensino, não como simples transferência de conteúdo, mas com a missão de desenvolver nos estudantes as competências e habilidades para aprender por si mesmos, para humanização e para formação da personalidade. É com os conteúdos científicos e com as habilidades mentais que o professor conta para a construção dos caminhos de formação do pensamento teórico-científico dos alunos.

Abordaremos, a seguir, três contribuições da teorização do ensino desenvolvimental de Davydov no processo de ensino-aprendizagem.

3.3.3.1 Os conteúdos científicos e o desenvolvimento dos processos de pensamento

Para Davydov, o ensino do conteúdo faz parte de um planejamento. Ele (o planejamento) é a premissa básica da teoria do ensino desenvolvimental. É através da organização do ensino que o aluno desenvolve ações mentais (abstração, generalização, análise, síntese, etc.), habilidades cognitivas e reflexão/ação crítica

frente à realidade, conduzindo-o ao aprendizado, à apropriação de um conhecimento histórico, cultural e social já produzido anteriormente, transformando o conhecimento coletivo e individual. Para Davydov, “aprender um conteúdo é ter o domínio e o uso consciente do conceito teórico geral desse conteúdo, formado com base nos princípios lógicos e investigativos que dão suporte ao campo científico que dá origem ao conteúdo” (LIBÂNEO, 2016, p. 376).

3.3.3.2 A análise dos conteúdos e necessidades e motivos que levam os alunos ao processo de ensino e de aprendizagem

Uma atividade de aprendizagem que tem as condições de produzir no aluno reflexões/ações que levam a transformação do material assimilado, gerando um novo material com significados próprios pelo aluno, esta atividade é uma atividade de estudo no sentido atribuído pela teoria de ensino desenvolvimental (DAVYDOV, 1999). Atividades de estudo são propostas e elaboradas pelo professor por meio de tarefas, que são utilizadas por este como instrumentos para impulsionar o aluno a aprender; elas servem de ponte para unir os conteúdos trabalhados aos motivos (sociais/individuais) que emergem na atividade de estudo e que levam o aluno a desejar aprender.

As tarefas devem conter desafios e problemas que façam parte do contexto social do aluno e que utilizem materiais didático-pedagógicos que os incentivem a criar soluções para as ações propostas, produzindo um movimento do pensamento do coletivo (geral) para o individual (particular). Nesse sentido, o conhecimento coletivo, produzido pela cultura e socializado pela interação do indivíduo no seu meio é internalizado pelo indivíduo por processos mentais, na perspectiva histórico-cultural de desenvolvimento, para a análise e resolução de problemas do cotidiano do aluno.

3.3.3.3 Fundamentação teórica dos professores no conteúdo da disciplina e na sua didática

É da convivência entre professor e o aluno que emerge a interação social e a cooperação, elementos essenciais para a aprendizagem. É através da didática que o professor mediador desenvolverá sua práxis, criando estratégias nas quais sejam formulados conceitos científicos e alcançadas as zonas de desenvolvimento proximal que levam o aluno a refletir e a pensar, por isso a importância da sua formação. “Não

basta ao professor saber o conteúdo como conhecimento produzido cientificamente, ele precisa compreendê-lo como produto e também como processo” (FREITAS, 2015, p. 620), além disso é igualmente fundamental [...] “o imprescindível domínio teórico específico da matéria de ensino aliado ao também necessário domínio das instrumentalidades, capacidades e habilidades específicas, meios e técnicas da atividade de ensinar” (LIBÂNEO, 2006, p. 5-6).

Todas essas transformações levam o aluno a transpor a barreira do senso comum guiado pelas tarefas propostas pelo professor. Davydov propõe, segundo Freitas (2016), que as atividades de estudo desenvolvem-se em ações baseadas em problemas elaborados pelo professor e o ensino com pesquisa, utilizando recursos didáticos de maneira que os alunos possam examiná-los e conceituá-los para a sua resolução, sempre com a intervenção efetiva do professor na elaboração de suas ações mentais.

O passo seguinte seria construir um modelo representativo no qual os alunos expressem sua criatividade e relacionem seus conhecimentos em uma recriação de conteúdos já conceituados. A construção de um modelo permite ao aluno um estudo concreto e não mais abstrato do conteúdo; este é o movimento do pensamento dedutivo que se deseja: do abstrato, conceitual, histórico, construído coletivamente para o pensamento individual, pois estimula a deduzir e a relacionar os conhecimentos aprendidos em outras tarefas, construindo um processo de transformação.

A partir dessa etapa, os alunos começam a relacionar seus conhecimentos fazendo associações para a resolução de outros problemas, partindo de um conhecimento geral, histórico e coletivo, e logo em seguida reorganizar suas ações mentais através da reflexão crítica e consciente de suas atividades de estudo resultando na interiorização do conhecimento, portanto na sua individualização. Para o fechamento da atividade, o professor deverá fazer a avaliação da assimilação das compreensões do aluno.

A teoria desenvolvimental agrega valores importantes tanto para o professor quanto para a autonomia do aluno no desenvolvimento do ensino. Esses valores juntos levam o aluno a aprender a pensar, a formar suas capacidades, habilidades e seus valores sociais os quais resultam em uma cidadania consciente e participativa, tornando-os conhecedores da sua importância para o desenvolvimento do meio onde vivem.

4 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO EDUCACIONAL

4.1 Descrição geral

Foi elaborada uma intervenção didática sobre o tema **nanoestruturas em produtos cosméticos** composta de 4 atividades, totalizando 20 horas-aula.

O Quadro 1, apresenta o conjunto de atividades da proposta e a carga horária. As atividades abordam os seguintes tópicos: sistema tegumentar, permeação cutânea e os ativos mais comumente encontrados na literatura sobre nanotecnologia para o preparo de cosméticos. O Quadro 2 apresenta os objetivos educacionais para a sequência didática.

Quadro 1 - Conjunto de atividades da proposta e número de horas-aula

Atividade	Horas-aula	Título	Conteúdos
1	4	O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos (Identificação de conhecimentos prévios; Problematização; Conteúdos e tomada de decisão)	- Introdução aos conceitos de cosméticos e nanotecnologia; - O desenvolvimento dos cosméticos e da nanotecnologia ao longo da história da humanidade; - O desenvolvimento da nanotecnologia no mundo e no Brasil; - Nanoestruturas e suas diferentes apresentações; - Vantagens e desvantagens no uso de produtos cosméticos nanoestruturados.
2	4	Organização morfológica e fisiológica da pele humana a nível celular (Conteúdo)	- Sistema tegumentar (camadas celulares da epiderme, derme e hipoderme, suas subdivisões e anexos cutâneos) e permeação cutânea.
3	8	Construção de um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele (Modelização)	- Epiderme, derme e hipoderme e seus anexos.
4	4	Tomada de decisão de forma consciente sobre o uso de cosméticos nanoestruturados (Debate)	- Vantagens e desvantagens sobre o uso dos nanocosméticos, ressignificação dos conhecimentos.

Fonte: Autora (2021)

Quadro 2 - Objetivos educacionais da proposta

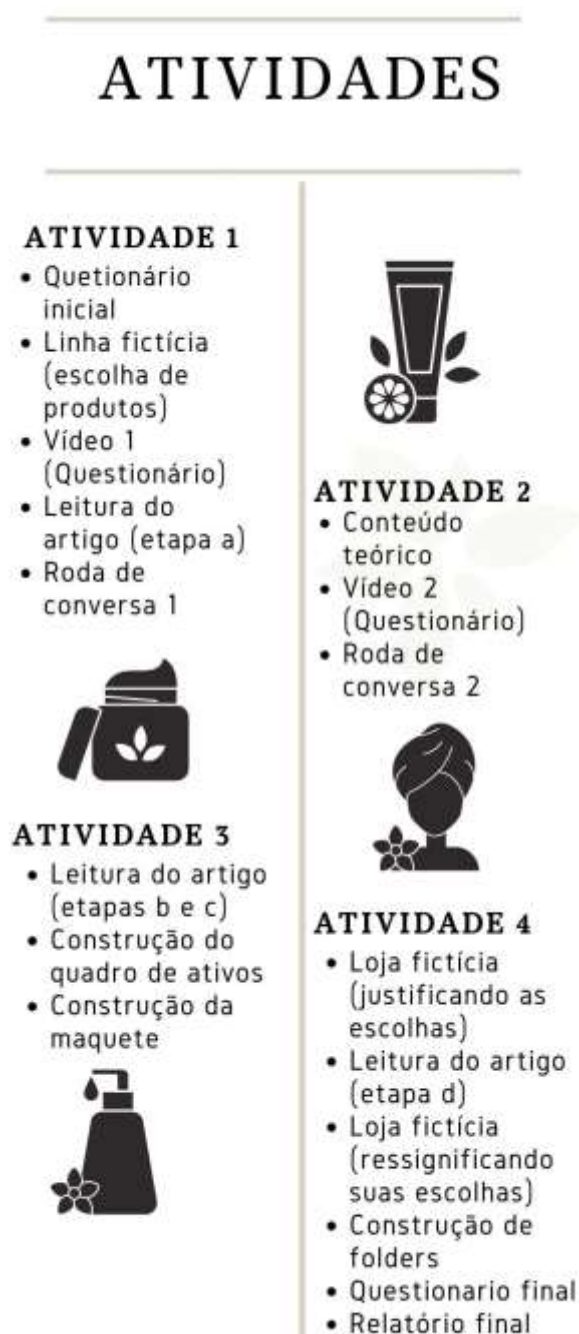
Objetivos de ensino	<p>Geral: Alfabetizar científica e tecnologicamente alunos da área de estética sobre aplicações de produtos que contenham em sua composição o emprego da nanotecnologia, e potenciais problemas para a saúde humana.</p> <p>Específicos:</p> <p>a) Proporcionar atividades que forneçam subsídios para a formação do pensamento crítico num processo de conscientização dos alunos (Atividades 1 – 4);</p> <p>b) Identificar o conhecimento do aluno sobre nanotecnologia; oportunizar através de estratégias como vídeos, escolha de produtos de uma linha de cosméticos nanoestruturados e artigos, uma tomada de decisão consciente; (Atividade 1)</p> <p>c) Expor de forma aprofundada os conteúdos referentes ao sistema tegumentar e a permeação cutânea; (Atividade 2);</p> <p>d) Propiciar a construção de um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele; (Atividade 3);</p> <p>e) Oportunizar dois momentos de rodas de conversa, uma sobre a presença e aplicação dos nanocosméticos com egressas do Curso Técnico em Estética, e outro com profissionais de áreas afins, mas contra o uso desses produtos; (Atividade 1 e 2);</p> <p>f) Oportunizar um momento de debate sobre a presença de nanoestruturados nos cosméticos envolvendo os alunos da turma. (Atividade 4).</p>
Objetivos de aprendizagem	<p>Geral: Compreender a ação destes produtos na pele através de uma alfabetização científica voltada para um processo de conscientização.</p> <p>Específicos:</p> <p>a) aprender como os ativos são permeados, quais as estruturas celulares envolvidas nesse processo, e quais ativos nanoestruturados podem ser encontrados nestes cosméticos;</p> <p>b) posicionar-se com conhecimento sobre os possíveis danos causados à saúde humana, animal e ambiental com o uso de cosméticos que possuem na sua composição nanoestruturas; e,</p> <p>c) desenvolver um senso crítico perante as questões que envolvam sua profissão.</p>

Fonte: Autora (2021)

4.2 Planejamento das atividades

A Figura 2, exposta a seguir, traz o resumo do planejamento das atividades que serão desenvolvidas durante essa intervenção. Tendo em vista que as atividades contaram com um número expressivo de momentos, sendo eles distintos, e alguns entremeados nas Atividades 1, 2, 3 e 4, julgamos necessário apresentar a Figura 2, para uma melhor visualização e compreensão do leitor.

Figura 2 - Atividades da intervenção das atividades sobre Nanocosméticos



Fonte: Autora (2021)

4.2.1 Atividade 1: O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos

A Atividade 1 foi subdividida nos seguintes momentos: questionário inicial, loja

fictícia, vídeo sobre a história dos cosméticos, leitura de artigo científico e uma roda de conversa.

Os momentos 1 e 2 servirão para diagnosticar os conhecimentos que as alunas já possuíam sobre nanotecnologia; nos momentos 3 e 4, elas tiveram contato com os conhecimentos iniciais sobre a história e a evolução dos cosméticos até as pesquisas com nano; e, nos momentos 5 e 6, foi oportunizado um aprofundamento desses conhecimentos com base em dados científicos.

Essa atividade, com duração prevista de 4 horas-aula (de 50min cada) foi dividida em 6 momentos:

- a) Momento 1: A atividade inicia oportunizando a reafirmação e/ou ressignificação dos conhecimentos prévios da turma, por meio de um questionário diagnóstico sobre nanotecnologia e sua presença nos cosméticos, a ser aplicado individualmente para posterior análise (Apêndice A);
- b) Momento 2: Na sequência serão ofertadas às alunas² duas linhas fictícias de produtos cosméticos, denominadas Flor de corticeira (linha natural) e Nanocosmetic (linha nanocosmética), ambas possuem produtos cosméticos para uso facial e corporal, elaboradas pela professora pesquisadora. Em uma delas estará evidenciada na rotulagem a presença de compostos nanoestruturados e com as informações escritas em língua inglesa, a outra linha divulgará em seu rótulo compostos naturais escritos em português. Cada aluna deverá selecionar três itens para uso pessoal e/ou profissional, dos oito disponíveis em cada linha, e logo em seguida, reservar consigo em uma sacola personalizada para o momento. O fechamento desse momento se dará na Atividade 4 nos momentos 1 e 3. Os produtos cosméticos elaborados para este momento estão descritos no Quadro 3.

² O pronome de tratamento será sempre no feminino visto que a turma é composta somente por mulheres.

Quadro 3 - Produtos cosméticos disponíveis na Loja fictícia

Line Nanocosmetics	Hair line/Body line	<ul style="list-style-type: none"> - Regenerating Shampoo (Nanoesferas) - Regenerating conditioner Lipossomas - Tip Repairer Nanocápsulas - Body sérum Nanoemulsão
	Facial line	<ul style="list-style-type: none"> - Sérum regenerador Lipossomas Vit. C/Vit. E - Facial tensor /Vit. E - Bleaching Vit. C (Nanoesferas) - Moisturizing signer (Nanoemulsão)
Linha Natural	Capilar	<ul style="list-style-type: none"> - Xampu revigorante - Condicionador hidratante - Creme de pentear revitalizador - Óleo reparador
	Corporal	<ul style="list-style-type: none"> - Gel regenerador - Hidratante revitalizador - Hidratante calmante - Sabonete Revigorante

Fonte: Autora (2021)

Para facilitar a aplicação do momento 2, foi criado um guia para orientar o professor que tenha interesse em aplicar esse momento da intervenção. Constam no guia dicas para o desenvolvimento desse momento conforme descrito no Quadro 4.

Quadro 4 - Linha Fictícia de produtos cosméticos

(continua)

Momento 2 Linha Fictícia de produtos cosméticos – Atividade 1
<p>Apresentação: Para esse momento foram criadas pela professora duas linhas de produtos cosméticos, uma de produtos naturais e outra de nanocosméticos. Para a confecção do material didático foram utilizadas embalagens recicladas de cosméticos, elas foram forradas e receberam novos rótulos. Para cada linha foi pensado o papel que essas embalagens seriam forradas e como os rótulos seriam apresentados diferenciando totalmente uma da outra. Como se fosse uma loja os produtos ficarão dispostos em uma bancada, os alunos deverão ser convidados a escolher três cosméticos que eles usariam no seu dia a dia e/ou na sua profissão, os escolhidos deverão ser acondicionados em uma sacolinha de papel personalizada para o momento e identificadas com o código do aluno. Esses materiais devem ser guardados pelo professor para serem utilizados em uma próxima tarefa. Depois disso os alunos deverão receber informações sobre as vantagens e desvantagens no uso de cada uma das linhas de cosméticos. Para o encerramento do momento o professor deverá oportunizar ao aluno uma reflexão sobre as suas escolhas.</p>

Quadro 4 - Linha Fictícia de produtos cosméticos

(conclusão)

Objetivos:

- Avaliar o conhecimento prévio dos alunos;
- Observar a desenvoltura dos alunos durante a escolha dos produtos;
- Oportunizar o conhecimento das vantagens e desvantagens no uso desses nanocosméticos;
- Construir em conjunto novos conhecimentos.
- Oportunizar um momento de reflexão e ressignificação dos seus conhecimentos;

Orientações: Dispor as duas linhas cosméticas em uma bancada na sala de aula de maneira que todos os produtos possam ser visualizados. Informar aos alunos quantos produtos eles podem “comprar” e disponibilizar uma sacola para que eles possam acondicioná-los. Orientar os alunos para que eles observem os rótulos na hora da compra. Identificar com um código e reservar as sacolas enquanto os alunos recebem informações sobre a utilização da nanotecnologia em cosméticos. Devolver as sacolas e pedir que eles abram e justifiquem suas escolhas, em seguida questionar se depois de receber informações sobre os produtos eles fariam as mesmas escolhas, e por quê?

Fonte: Autora (2021)

A figura 3, nos mostra as figuras (a) Linha de produtos naturais, (b) Linha de nanocosméticos mostram os produtos cosméticos construídos para esse momento pela professora pesquisadora. A figura c mostra as duas linhas dispostas na bancada, ao centro temos as sacolas que servirão para acondicionar os produtos escolhidos.

Figura 3 - Linhas de produtos cosméticos



Fonte: Autora (2021)

- c) Momento 3: Logo a seguir, será utilizado um vídeo intitulado “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações”³ com duração de aproximadamente nove minutos. O vídeo começa com a explicação da professora doutora Ieda Lúcia Viana Rosa da Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, ela define o que é um cosmético e relata a estreita relação dos cosméticos ao longo da história do desenvolvimento da humanidade, e fala também do desenvolvimento das pesquisas na área dos cosméticos. Em seguida, a professora mestra Valéria Longo, também ligada a UFSCar, descreve que a nanotecnologia já existe há muito tempo, mas, mais recentemente os pesquisadores avançaram muito nas pesquisas, ela relata que trabalha em suas pesquisas com pigmentos inorgânicos para coloração de tinturas capilares e frisa a segurança na utilização destas partículas. Na sequência do vídeo, Adriano S. Pinheiro

³ O link para o vídeo está disponível nas referências desta dissertação, autor Tiago Jabur.

representando a KosmoScience fala do emprego da nanotecnologia nos cosméticos, da segurança e dos investimentos a serem feitos nesta área.

- d) Momento 4: As alunas acompanharam o vídeo e responderam a um questionário guia, com questões sobre o assunto apresentado (Apêndice B). Após este momento, o questionário será recolhido para a análise da pesquisa. Também foi planejado um guia orientando o professor que desejar aplicar o Momento 3, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 - Guia para o vídeo “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações”

Momento 3 Guia para o vídeo “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações” – Atividade 1
<p>Apresentação: O vídeo intitulado “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações” com duração de 9:22min, traz a explicação de três profissionais da área, expondo os seguintes assuntos: a) panorama geral da estreita relação dos cosméticos com a evolução da humanidade; b) descrição sobre a evolução da nanotecnologia ao longo dos tempos e as pesquisas recentes; c) o emprego da nanotecnologia nos cosméticos, a segurança e os investimentos a serem feitos nesta área. A professora doutora Ieda Lúcia Viana Rosa da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em sua fala traça um panorama geral da estreita relação dos cosméticos com a evolução da humanidade e finaliza comentando sobre as atuais pesquisas na área dos cosméticos. Em seguida, a professora mestra Valéria Longo, também ligada à UFSCar, descreve que a nanotecnologia já existe há muito tempo, e que recentemente avançaram muito as pesquisas. Seguindo o vídeo, Adriano S. Pinheiro, representando a KosmoScience, fala do emprego da nanotecnologia nos cosméticos, da segurança e dos investimentos a serem feitos nesta área. Foram elaboradas dez perguntas conforme informações fornecidas pelos apresentadores/pesquisadores do vídeo, com a intenção de facilitar o acompanhamento e a compreensão do conteúdo pelos alunos.</p>
<p>Objetivos: O questionário foi elaborado conforme informações fornecidas pelos pesquisadores no vídeo. A partir disso, foram formuladas dez questões com a intenção de facilitar o acompanhamento e a compreensão do vídeo para o aluno.</p> <p>Sugestões para o professor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar os materiais didáticos necessários para que a atividade possa acontecer (material multimídia para a apresentação do vídeo e cópias do questionário guia); - Verificar se todos os alunos estão conseguindo acompanhar o vídeo e responder as questões simultaneamente; - Após a atividade, recolher o questionário respondido que servirá de fonte de dados para a análise da pesquisa. <p>Sugestões para os alunos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acompanhar o vídeo e responder o questionário guia, com questões sobre o assunto apresentado.
<p>Orientações: Antes de reproduzir o vídeo, é necessário que o professor distribua o questionário guia e oriente os alunos a fazerem uma leitura com atenção, a seguir, iniciar a projeção. Se necessário reproduzir mais de uma vez o vídeo, tendo em vista que algumas questões exigem respostas mais elaboradas.</p>

Fonte: Autora (2021)

- e) Momento 5: Dando prosseguimento à Atividade 1, será feita a leitura guiada e dialogada do recortes do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”⁴, entre as páginas 2 a 10, que relata: a) o que é a nanotecnologia e suas principais características, bem como seu desenvolvimento no mundo e no Brasil; b) explica como as nanoestruturas são divididas conforme seu tamanho molecular e região de aplicação; c) fala dos ativos mais utilizados com essa tecnologia divididos por área corporal, e da potencialidade dos efeitos no emprego das mesmas; d) bem com as vantagens desvantagens do uso dos nanocosméticos. Esse artigo foi dividido em quatro etapas e nesse momento trabalhamos a etapa (a), as demais etapas serão trabalhadas na Atividade 3 momento 1 (etapas b e c) e o seu fechamento será na Atividade 4 momento 2 (etapa d). Para o Momento 5, foram construídos dois guias, um explicativo sobre o conteúdo do artigo Quadro 6 e outro com as orientações para a desenvolvimento da atividade, conforme descrito no Quadro 7.

Quadro 6 - Guia explicativo sobre o conteúdo do artigo

(continua)

Guia explicativo sobre o conteúdo do artigo
<p>Apresentação: O artigo utilizado na atividade 1 “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos” das autoras Leociane Gonçalves e Dayana Mejia, ambas integrantes do Programa de Pós-graduação em Fisioterapia Dermatofuncional da Universidade de Cambury, como aluna e orientadora respectivamente, tem como objetivo fazer um levantamento bibliográfico com o foco na nanotecnologia em cosméticos mostrando alguns tipos já lançados no mercado. Pesquisou-se os artigos nas bases de dados eletrônicas Medline e Scielo, bem como em livros didáticos. Para tal estudo, traçou-se como objetivo mostrar os nanocosméticos já lançados no mercado, suas formulações e também entender o que vem a ser a nanotecnologia em cosméticos.</p>
<p>Trechos utilizados para leitura e discussão na atividade 1:</p> <p>a) “O que é a nanotecnologia” (a sua importância, o seu estudo, suas atualidades e o seu desenvolvimento no Brasil), nas páginas 2, 3 e 4;</p> <p>b) “Nanoestruturas em cosméticos” (Lipossomas; Nanoesferas; Nanoemulsões; Nanocápsulas e Nanopartículas), podendo receber essas diferentes denominações de acordo com sua forma de estruturação e origem, trechos retirados das páginas 4 e 5;</p>

⁴ O link para o acesso ao artigo encontra-se nas referências desta dissertação, autor Gonçalves.

Quadro 6 - Guia explicativo sobre o conteúdo do artigo

(conclusão)

- | |
|--|
| <p>c) Fotoprotetores; Maquiagens; Antienvhecimento; Hidratação da pele; Ação lipolítica e Hidratação dos cabelos) extraídos das páginas 5 a 8; e,</p> <p>d) “Vantagens e desvantagens da nanotecnologia em cosméticos” trechos nas páginas 9 e 10.</p> |
|--|

Fonte: Autora (2021)

Quadro 7- Guia da leitura do recorte do artigo

<p>Guia de leitura do recorte do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos” – Atividade 1</p>

Apresentação: Leitura guiada e dialogada do recorte do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”. Este artigo informa aos leitores os seguintes assuntos:

- O que é a nanotecnologia e suas principais características, bem como seu desenvolvimento no mundo e no Brasil;
- Explica como as nanoestruturas são divididas conforme seu tamanho molecular e região de aplicação;
- Fala dos ativos mais utilizados com essa tecnologia, dividindo-os por área corporal, e da potencialização dos efeitos depois do emprego da mesma;
- E, por fim, as vantagens e desvantagens da aplicação da nanotecnologia nos cosméticos.

Objetivos:

- Dar um panorama geral dos principais conceitos sobre nanotecnologia, bem como seu desenvolvimento ao longo dos tempos até a atualidade;
- Verificar as diferentes nanoestruturas empregadas nos cosméticos e sua associação ao tamanho molecular e áreas de aplicação;
- Conhecer os ativos que fazem uso da nanotecnologia e as áreas de aplicação;
- Oportunizar o conhecimento das vantagens e desvantagens no uso desses nanocosméticos;
- Construir em conjunto novos conhecimentos.

Orientações: Fazer inicialmente uma leitura individual onde cada aluno poderá listar no texto dúvidas e informações que mais lhe chamaram a atenção. Logo em seguida, fazer a leitura em roda onde cada um lerá um trecho do artigo. O professor será o mediador da leitura, questionando a cada informação nova, e precisa informar aos alunos que eles poderão interromper a cada dúvida, propiciando assim uma construção conjunta do conhecimento. Também haverá um momento para construir um quadro comparativo dos ativos para uma melhor visualização e relação dos conteúdos estudados (Quadro 24).

Fonte: Autora (2021)

- f) Momento 6: Ainda na Atividade 1, será feita uma roda de conversa com uma Engenheira Agrônoma que trabalha com Permacultura, ela produz quase todos os produtos que consome na sua alimentação, higiene e beleza. Ela é radicalmente contra o uso de produtos químicos, relatando um modo de vida totalmente diferente do que as alunas conhecem. Para o Momento 6 da

Atividade 1, construímos um guia explicativo para o seu melhor andamento conforme descrito no Quadro 8.

Quadro 8 - Guia para a roda de conversa

Guia para a roda de conversa – Atividade 1
<p>Apresentação: Foram convidados os coordenadores do Instituto de Permacultura da Pampa – IPEP. A filosofia da permacultura é trabalhar com, e não contra a natureza, de observação prolongada e pensativa ao invés da contínua ação irrefletida; de olhar para os sistemas em todas as suas funções em vez de exigir somente o desempenho; e de permitir que os sistemas demonstrem sua própria evolução. Bill Mollison (1928-2016), foi o fundador da Permacultura, que tem como eixos: água, energias renováveis, produção de alimentos limpos e construção ecológica. Os coordenadores foram convidados a compartilhar com as alunas o seu modo de vida, que é diferente dos padrões atuais, eles são totalmente contra o uso de produtos químicos, seja na alimentação ou nos cuidados pessoais, e produzem quase 100% daquilo que consomem, inclusive os produtos para higiene e cuidados com o corpo.</p>
<p>Objetivos: Oportunizar aos alunos um conhecimento diferente dos padrões atuais, que não visa o consumo, não sofre influência da mídia e buscam o equilíbrio do bem estar, do auto estimar-se, do fortalecimento da beleza interna, da estética com função de saúde;</p>
<p>Orientações: Fazer a apresentação dos convidados e deixar que a conversa aconteça de acordo com as indagações das alunas que poderão interferir e questionar a qualquer momento. O professor será o mediador da conversa.</p>

Fonte: Autora (2021)

Por fim, reúnem-se ações descritas até aqui no Quadro 9, incluindo os objetivos de ensino, as estratégias e recursos a serem utilizados.

Quadro 9 - Planejamento didático da Atividade 1

(continua)

Atividade 1 – O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos (Aulas 1, 2, 3 e 4)	
Conteúdos	Histórico e conceitos de cosméticos e nanotecnologia; Diferentes estruturas empregadas e principais ativos utilizados na nanotecnologia; Vantagens e desvantagens no uso desses produtos;
Duração prevista	4 horas-aula (50 min cada)
Objetivos de Ensino	<p>a) Identificar conhecimentos prévios sobre nanotecnologia e como ela é utilizada na indústria dos cosméticos; (Momento 1 e 2)</p> <p>b) Oportunizar às alunas o conhecimento sobre os ativos nanoestruturados mais utilizados pela indústria dos cosméticos; (Momento 3, 4 e 5)</p> <p>c) Contribuir para a formação do pensamento crítico e um processo de conscientização. (Momento 2 e 6)</p>

Quadro 9 - Planejamento didático da Atividade 1

(conclusão)

Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> ● Pesquisa orientada ● Uso de tecnologias de informação e comunicação; ● Grupos de trabalho.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ● Questionário diagnóstico; ● Linha de produtos cosméticos fictícios criada pela professora; ● Vídeos; ● Projetor multimídia; ● Artigos de divulgação científica; ● Quadro branco e caneta.
Objetivos de Aprendizagem	<ol style="list-style-type: none"> a) Manifestar conhecimentos prévios, teóricos e práticos, sobre nanocosméticos e suas aplicações (Momentos 1, 2, 3 e 4); b) Identificar os principais ativos nanoestruturados utilizados nas formulações de cosméticos (Momento 5); c) Identificar a presença, seja na atuação profissional e/ou no uso pessoal, os princípios ativos pesquisados (Momento 2 e 5); d) Desenvolver um pensamento crítico frente aos assuntos abordados (Momento 2 e 6);
Ações a serem desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> ● Momento 1: Para o início da atividade, fazer um levantamento diagnóstico, com questionamentos que procurem identificar a opinião, o pensamento e/ou o conhecimento das alunas sobre nanotecnologia em cosméticos (Apêndice A) (Duração prevista: 20 min); ● Momento 2: Disponibilizar às alunas duas linhas de produtos cosméticos fictícios: uma de produtos cosméticos que contenha na sua formulação nanoestruturas e outra sem este apelativo no rótulo. Como se fosse uma loja, elas escolheram os produtos que usariam no seu dia a dia, ou na sua atividade profissional, e reservarão consigo para um próximo momento (Quadro 4) (Duração prevista: 20 min); ● Momento 3: Apresentar o vídeo sobre “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações” com duração de aproximadamente nove minutos (Quadro 5) (Duração prevista: 10 min) ● Momento 4: Aplicar o questionário guia (Apêndice B) (Duração prevista: 20 min); ● Momento 5: Utilizar recortes do artigo científico “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”, acompanhado de guia explicativo (Quadros 6 e 7) (Duração prevista: 30 min); ● Momento 6: Organizar uma roda de conversa com uma Engenheira Agrônoma que trabalha com a Permacultura e produz quase todos os produtos que consome na sua alimentação, e também os de higiene e beleza. Ela é radicalmente contra o uso de produtos químicos, relatando um modo de vida totalmente diferente do que as alunas conhecem (Quadro 8) (Duração prevista: 100 min);
Avaliação da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> ● Questionário diagnóstico (Apêndice A) - Momento 1 da ação pedagógica; ● Questionário guia de acompanhamento do vídeo (Apêndice B) - Momento 3 da ação pedagógica; ● Transcrição dos vídeos ● Áudio relato da Professora pesquisadora ● Rubrica avaliativa (Quadro 22).

Fonte: Autora (2021)

4.2.2 Atividade 2: Organização da pele à nível celular

Com base na atividade anterior na qual foram trabalhados: a) conceitos de cosméticos e nanotecnologia, bem como sua ligação com o desenvolvimento da

humanidade; b) diferentes estruturas empregadas na nanotecnologia e principais ativos utilizados; e c) vantagens e desvantagens no uso de produtos nanoestruturados, planejamos a Atividade 2.

Após esse aprendizado, para melhor compreender como os produtos cosméticos nanotecnológicos comportam-se na permeação cutânea, será necessário compreender quais estruturas da pele estão envolvidas nesse processo. Para isso, é preciso entender como as estruturas celulares que compõem a pele humana estão organizadas. Estes conceitos serão trabalhados na forma de slides em uma aula expositiva dialogada, no vídeo “O que são nanocosméticos?” e na roda de conversa sobre “A importância do conhecimento da anatomia da pele para a sua profissão e a ação dos nanocosméticos”.

Essa atividade, com duração prevista de 4 horas-aula (de 50min cada) foi dividida em 5 momentos:

- a) Momento 1: A Atividade 2 iniciará trabalhando os conceitos de organização celular da pele humana na forma de slides em uma aula expositiva dialogada, começando pelos cinco estratos que fazem parte da camada epidérmica e também suas células especializadas, em seguida veremos a camada dérmica e suas funções, e por último a camada hipodérmica e suas estruturas, além dos anexos cutâneos (glândulas sudoríparas e sebáceas e folículo piloso). Esse primeiro momento servirá como uma revisão do conteúdo por que as alunas já estudaram este na Cosmetologia I;
- b) Momento 2: Informar as alunas que na próxima atividade elas construirão um modelo representacional das camadas da pele, combinar quais materiais serão utilizados;
- c) Momento 3: Será trabalhado com as alunas o vídeo “O que são nanocosméticos?”, esse vídeo é de aproximadamente 2 minutos traz informações importantes para as futuras Técnicas em Estética e por isso, foi criado um guia de descritivo sobre o vídeo para orientar o professor (Quadro 10);

Quadro 10 - Guia para o vídeo “O que são nanocosméticos?” – Atividade 2

Guia descritivo sobre o vídeo “O que são nanocosméticos?” - Atividades 2
<p>Apresentação: O vídeo fala da nanotecnologia aplicada aos cosméticos, e traz informações sobre a presença das nanopartículas na composição de cremes, xampus, loções, géis entre outros produtos de uso diário. Algumas das características destes produtos são: ótima espalhabilidade e um excelente sensorial. Estes ativos ficam protegidos da luz, do ar e de outros componentes da formulação dentro das nanopartículas, estas formam um filme na superfície da pele, protegendo-a da perda excessiva de água. Com esse efeito oclusivo, a hidratação da pele é muito maior, não formam acne, nem comedões. Elas fundem-se pelo estrato córneo permitindo a permeação do ativo até as camadas mais profundas da epiderme. Essa permeação é lenta e contínua, permitindo maior ação do ativo cosmético e reduzindo possíveis irritações cutâneas. A encapsulação do ativo possibilita a diminuição da absorção sistêmica, reduzindo efeitos colaterais. As nanopartículas são biodegradáveis. Assim, formulações contendo o ativo encapsulado, com as nanopartículas, apresentam-se mais eficazes e mais seguras que as convencionais. Adriano S. Pinheiro da KosmoScience fala do emprego da nanotecnologia em xampus e dá o exemplo das nanogotículas de óleo que dão uma aparência diferenciada nos cabelos, deixando-os macios e fáceis de pentear; essas nanogotículas ajudam na permeação e alteram as propriedades internas do cabelo, penetram no córtex do fio melhorando as propriedades visco elásticas da fibra.</p>
<p>Objetivo: Oportunizar aos alunos(a) a visualização da penetração na pele dos ativos nanoparticulados, na animação trazida no vídeo, e desta forma poder observar todas as estruturas que foram estudadas nessa atividade.</p>
<p>Orientações: Reproduzir o vídeo pausadamente e explicar as estruturas, que irão aparecendo, de forma questionadora, fazendo conexão com o conteúdo da aula expositiva.</p>

Fonte: Autora (2021)

- d) Momento 4: Elas responderão alguns questionamentos sobre o vídeo (Apêndice C) que relacionam os conhecimentos trabalhados na aula expositiva dialogada e no vídeo proposto; foi elaborado um guia com a apresentação, objetivos e orientação para aplicação do Momento 4 (Quadro 11);

Quadro 11 - Guia para questionário sobre o vídeo “O que são nanocosméticos”

Guia para o questionário sobre o vídeo “O que são nanocosméticos” - Atividade 2
Apresentação: O questionário sobre o vídeo “O que são nanocosméticos” traz três questões que podem ser respondidas de forma individual e requer do aluno uma boa compreensão dos conteúdos teóricos trabalhados.
Objetivos: Retomar conceitos sobre nanotecnologia com apoio do questionário.
Orientações: É importante que o professor fique atento aos alunos, pois para responder ao questionário será preciso evocar conhecimentos adquiridos nas atividades anteriores. Se solicitado, o professor poderá intervir e auxiliar no raciocínio do aluno, bem como na troca e partilha de conhecimentos com os colegas. Os alunos poderão utilizar os materiais trabalhados nas atividades anteriores para auxiliar nas respostas.

Fonte: Autora (2021)

- e) Momento 5: Roda de conversa com uma aluna egressa do Curso em Estética que atua na área facial e corporal e falará sobre “A importância do conhecimento da anatomia da pele para a sua profissão e a ação dos nanocosméticos”. O Quadro 122 traz um guia com a apresentação, objetivos e orientação para aplicação do Momento 5, da Atividade 2;

Quadro 12 - Guia para a Roda de Conversa – Atividade 2

Guia para a Roda de Conversa – Atividade 2
Apresentação: A palestrante convidada Luana Castro é técnica em estética, egressa do nosso curso. A convidada relata que já trabalha há quatro anos com estética e começou focada na parte facial, mas hoje diversificou seus conhecimentos para a área corporal. Ela fará um relato sobre a utilização de nanocosméticos em seus protocolos estéticos diários, compartilhando seus conhecimentos e percepções no uso desses.
Objetivos: Oportunizar um conhecimento sobre a aplicação, a ação e as vantagens e desvantagens do uso dos nanocosméticos na prática diária de um profissional da área estética;
Orientações: Fazer a apresentação da convidada e deixar que a conversa transcorra de acordo com as indagações das alunas que poderão interferir e questionar a qualquer momento. O professor será o mediador da conversa.

Fonte: Autora (2021)

O Quadro 13 apresenta as ações a serem realizadas, os objetivos de ensino e de aprendizagem, as estratégias e recursos a serem utilizados.

Quadro 13 - Planejamento didático da Atividade 2

Atividade 2 – Organização da pele humana a nível celular (Aulas 5, 6, 7 e 8)	
Conteúdos	Sistema tegumentar e permeação cutânea
Duração prevista	4 horas-aula (50 min cada)
Objetivos de Ensino	<ul style="list-style-type: none"> a) Apresentar a morfologia e a fisiologia da pele humana; b) Oportunizar a aprendizagem das estruturas celulares da pele e suas especificidades; c) Apresentar como a permeação cutânea funciona e relacionar com o uso dos produtos cosméticos nanoestruturados;
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> • Aula expositiva dialogada; • Uso de tecnologias de informação e comunicação;
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Caderno do aluno da componente Cosmetologia II elaborada pela professora pesquisadora e fornecida pela escola; • Vídeo; • Projetor multimídia; • Slides sobre o conteúdo; • Quadro branco e caneta.
Objetivos de Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> a) Conhecer a morfologia celular das três camadas da pele; b) Compreender como as estruturas celulares que compõem a pele funcionam morfológica e fisiologicamente; c) Entender como a permeação cutânea seleciona a entrada dos produtos cosméticos;
Ações a serem desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> • Momento 1- De forma dialogada e com o auxílio de <i>slides</i>⁵, quadro branco e caneta apresentar o conteúdo programático básico para o entendimento da importância da pele para o ser humano (Duração prevista: 80 min); • Momento 2- Informar as alunas sobre a construção da maquete e combinar sobre os materiais que serão utilizados; (Duração prevista: 20 min); • Momento 3- Apresentar o vídeo “O que são nanocosméticos?”⁶ com duração de aproximadamente 2 min, e oportunizar aos alunos um guia descritivo (Quadro 11) (Duração prevista: 5 min); • Momento 4 - Aplicar o questionário sobre o vídeo (Apêndice C) (Duração prevista: 15 min); • Momento 5 - Roda de conversa com uma egressa do Curso em Estética que trabalha na área da Estética facial e corporal, ela falará sobre “A importância do conhecimento da anatomia da pele para a sua profissão e a utilização de nanocosméticos” (Quadro 12) (Duração prevista: 80 min);
Avaliação da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Questionamento sobre o vídeo (Apêndice C) - Momento 3 da ação pedagógica; • Transcrição dos vídeos; • Áudio relato da Professora pesquisadora; • Rubrica avaliativa (Quadro 23).

Fonte: Autora (2021)

⁵ Os slides estão disponíveis no site da Escola Técnica Capacitar, onde os alunos acessam através de uma senha.

⁶ O link para acesso ao vídeo encontra-se nas referências desta dissertação, autora Luciana Marques.

4.2.3 Atividade 3: Construindo um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele

Para que as alunas possam visualizar as estruturas da pele apresentadas na atividade anterior, oportunizando uma visualização das diferentes camadas, seus anexos e células especializadas, será feita a proposta da construção em conjunto de um modelo representacional das estruturas celulares da pele humana.

O intuito da confecção deste material será de facilitar o entendimento dessas estruturas imperceptíveis a olho nu, além de estimular o trabalho coletivo. O modelo representacional, na forma de maquete, será construído com materiais recicláveis doados pelas alunas e comunidade escolar, não sendo necessário orçamento financeiro para a sua construção.

No semestre anterior a aplicação dessa intervenção foi construído um protótipo do modelo representacional, nossa intenção foi testar como seria essa construção, a fim de termos uma estimativa de tempo e materiais. Por isso propusemos a turma que antecedeu a participante dessa pesquisa para que construíssem uma maquete das camadas da pele utilizando materiais recicláveis de livre escolha. A turma que aceitou o desafio foi composta por (17) dezessete alunos, que estavam cursando o mesmo semestre da turma que recebeu a aplicação desta intervenção.

Relataremos agora um pouco do desenvolvimento dessa construção: Os alunos optaram por não colocar o total de subcamadas que cada um dos estratos possui dentro de cada camada, devido à grande demanda de material que seria necessário, por isso os estratos da camada epidérmica são representados somente por uma estrutura descrita na legenda. A camada da derme foi feita com o folículo piloso, veias, artérias e glândulas aparentes, todas de fácil identificação na legenda e pôr fim a hipoderme representada por plástico bolha pintado de tinta guache na cor amarela. Eles construíram o modelo na medida aproximada de 80x80x100cm, a seguir apresentamos a Figura 4 que demonstra essa construção, na figura (a) temos a visão lateral da maquete; na (b) a visão da parte superior da maquete; na (c) é apresentada a legenda criada para a identificação da representação de cada material

Figura 4 – Demonstração da construção da maquete



Fonte: Autora (2021)

Com base na construção do protótipo elaboramos esta atividade de construção, que terá a duração prevista de 8 horas-aula (de 50min cada) e dividida em 5 momentos. Nos momentos 1 e 2 será de continuidade do Momento 5 da Atividade 1, e nos Momentos seguintes teremos a construção da maquete:

- Momento 1: Nesse primeiro momento é oportuno que se retome o desenvolvimento do Momento 5 da Atividade 1, apresentando uma continuidade à leitura do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos” e trabalhar as etapas (b e c);
- Momento 2: Na sequência, será construído de forma coletiva, um quadro com os ativos citados no artigo que fazem uso da nanotecnologia, relacionando as áreas do corpo em que eles atuam e suas funções (Quadro 24).

- c) Momento 3: Para dar início a construção da maquete, o professor com o papel de mediador precisará incentivar a participação das alunas na construção da maquete e na organização dos materiais na bancada, também é necessário que ele faça a projeção de um esquema das estruturas da pele, que será apresentado em um aparelho de televisão na sala de aula. Para essa construção utilizamos como modelo uma figura semelhante a apresentada no capítulo 3.1 desta dissertação. Para que esse momento tenha uma melhor organização tendo em vista a quantidade de materiais que serão utilizados, criamos um guia para a orientação desse momento. O guia para a construção do modelo representacional está descrito no Quadro 14, nele estão descritas a apresentação, os objetivos e as orientações para o desenvolvimento deste momento.

Quadro 14 - Guia para a construção do modelo representacional

Guia para a construção do modelo representacional
<p>Apresentação: Esse momento tem a intenção de oportunizar ao aluno a experimentação e a construção na prática dos seus conhecimentos teóricos. O aluno terá a liberdade de materializar os conhecimentos que estão guardados em sua memória, ao construir cada parte da pele ele poderá visualizar as estruturas, e o que antes era impossível de ver ao olho nu estará exposto na forma de maquete. Aconselhamos que os materiais utilizados para a construção da maquete sejam reciclados, materiais que os alunos já possuem em casa, esse é o momento de soltar a imaginação e a criatividade.</p>
<p>Objetivos: Oportunizar ao aluno um momento motivacional na construção do seu próprio material de estudo, estimulando a sua criatividade, bem como o seu raciocínio lógico na tentativa de mensurar as várias camadas celulares que compõem a pele. Além disso o trabalho em conjunto aproxima a turma em torno de um objetivo;</p>
<p>Orientações: Combinar com antecedência os materiais que serão utilizados para construir cada parte, utilizar como guia uma imagem que mostre todas as estruturas que a compõem a pele, dessa maneira nenhuma parte será esquecida; Crie um quadro com as partes da pele e do material irá representá-la, é interessante também que as cores de cada parte sejam combinadas para que se necessário elas sejam pintadas para diferenciá-las. Indicamos que no dia da construção, os materiais sejam dispostos de maneira que todos possam ser visualizados pelos alunos, com a intenção de utilizar um maior número destes, com isso diferenciando uma estrutura da outra.</p>

Fonte: Autora (2021)

- d) Momento 4: As alunas serão convidadas a construir, de forma livre, um modelo representacional que contenha as estruturas da pele humana;

- e) Momento 5: Após o término da construção as alunas farão uma exposição em conjunto da maquete, apresentando de forma espontânea as estruturas que fazem parte do modelo e as suas funções;

O Quadro 15 apresenta objetivos, estratégias, recursos e ações a serem empreendidas.

Quadro 15 - Planejamento didático da Atividade 3

Atividade 3 – Construindo um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele (Aulas 9,10,11,12,13,14,15 e 16)	
Conteúdos	Aplicação dos conteúdos sobre epiderme, derme e hipoderme e suas células especializadas
Duração prevista	8 horas aula
Objetivo de Ensino	a) Oportunizar o trabalho coletivo com a construção de um modelo representacional das estruturas celulares da pele com base nos conteúdos trabalhados em sala de aula;
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabalho em equipe ● Organização dos conteúdos teóricos;
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiais reciclados (isopor, fibra, garrafa pet, fio elétrico, espuma, etc.; ● Régua e fita métrica; ● Tesoura e estilete; ● Barbante, linha ou lã; ● Cola branca; ● Canetas e tintas coloridas; ● Massa de modelar;
Objetivos de Aprendizagem	<p>a) Oportunizar as alunas a materialização dos seus conhecimentos através da construção de uma maquete, ela deve conter as estruturas celulares da pele para a visualização na prática dos conteúdos teóricos estudados nas atividades anteriores;</p> <p>b) Incentivar na aluna o trabalho coletivo;</p> <p>c) Incentivar na aluna o uso da criatividade;</p>
Ações a serem desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> ● Momento 1: Nesse primeiro momento retomamos o desenvolvimento do momento 5 da atividade 1, leitura do artigo e trabalhamos as etapas (b e c) (Duração prevista: 30 min); ● Momento 2: Na sequência, será construído de forma coletiva, um quadro com os ativos que fazem o uso da nanotecnologia, e a sua relação com a área de atuação e a sua função na pele (Quadro 24) (Duração prevista: 40 min); ● Momento 3: Organizar os materiais na bancada e projetar uma imagem das estruturas da pele (Duração prevista: 15 min); ● Momento 4: As alunas construirão de forma livre um modelo representacional que contenha todas as estruturas da pele humana (Quadro 14) (Duração prevista: 275 min); ● Momento 5: As alunas farão uma apresentação das estruturas representadas no modelo;(Duração prevista: 40 min);
Avaliação da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> ● Construção do quadro de ativos (Quadro 24) Momento 2 da ação pedagógica); ● Análise da transcrição dos vídeos; ● Áudio relato da Professora pesquisadora; ● Apresentação do modelo representacional (Momento 5 da ação pedagógica).

Fonte: Autora (2021)

4.2.4 Atividade 4: Tomada de decisão de forma consciente sobre o uso de cosméticos nanoestruturados

Essa atividade, com duração prevista de 4 horas-aula (de 50min cada) foi dividida em 8 momentos:

- a) Momento 1: Consiste na entrega às alunas das sacolas conforme o código individual de identificação com os produtos das linhas fictícias, escolhidos no momento 2 da Atividade 1. Pedir para as alunas abrirem as sacolas e justificarem as suas escolhas;
- b) Momento 2: Em seguida, questioná-las se, depois de tudo que aprenderam nas atividades anteriores, ainda fariam as mesmas escolhas;
- c) Momento 3: Fazer o fechamento da última etapa (d) do recorte do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”⁷. Para encerrar a leitura do artigo, propõe-se uma exposição das vantagens e desvantagens do emprego da nanotecnologia em cosméticos;
- d) Momento 4: A partir das informações recebidas no momento 3, questioná-las novamente se, ainda assim, escolheriam os mesmos produtos. Neste momento promover um debate sobre os conceitos trabalhados nas atividades anteriores sobre os prós e contras da utilização dos produtos cosméticos nanoestruturados. A mediação do debate ficará por conta da professora pesquisadora, oportunizado às alunas a formação crítica, a tomada de decisão, a reflexão e a argumentação;
- e) Momento 5: Construção coletiva de um informativo explicativo com informações sobre o uso consciente dos nanocosméticos para ser distribuído posteriormente para a comunidade escolar. Foi criado um guia para a construção do informativo, este será formulado pelas alunas, e precisarão conter informações básicas sobre os nanocosméticos, sua utilização, vantagens e desvantagens do seu uso, conforme descrito no Quadro 16, conforme o entendimento das alunas.

⁷ O link para o acesso ao artigo encontra-se nas referências desta dissertação, autor Gonçalves.

Quadro 16 - Guia para a construção do informativo

Guia para a construção do informativo
Apresentação: O informativo explicativo será confeccionado pelos alunos e será necessário que ele contenha informações sobre a utilização dos nanocosméticos. Esse material deverá ser elaborado no computador e posteriormente impresso e distribuído para a comunidade escolar.
Objetivos: Oportunizar aos alunos um momento de síntese e reflexão; Possibilitar o compartilhamento dos seus conhecimentos para a comunidade;
Orientação: disponibilizar para os alunos o Laboratório de Informática, dar liberdade para que os alunos criem e elaborem um material informativo de acordo com as suas percepções sobre o tema e com informações básicas que sejam de fácil compreensão para a comunidade.

Fonte: Autora (2021)

- f) Momento 6: Aplicação de pós-teste, questionário final com questões semelhantes às aplicadas no questionário inicial (Apêndice D);
- g) Momento 7: Como fechamento, as alunas deverão fazer um relato das atividades propostas conforme (Quadro 17), descrevendo o que aprenderam, o que acharam interessante, o que não gostaram e sugestões para uma próxima intervenção. Para esse momento foi elaborado um guia com orientações para as alunas;

Quadro 17 - Guia para o relatório final

Guia para o relatório final
Apresentação: O guia do relatório foi elaborado para que o professor tente extrair o máximo da escrita dos alunos, deixando claro que os relatos são individuais e precisarão descrever as percepções de cada um, mas algumas questões deverão ser descritas em todos os depoimentos. Desta forma, essa etapa também contribuirá para a análise textual discursiva.
Roteiro: O professor precisará informar ao aluno que, nesta etapa, ele (o aluno), deverá descrever com suas palavras as ações desenvolvidas na intervenção, relatando os momentos que mais lhe chamaram a atenção e porquê? O aluno precisará: a) deixar claro na sua escrita quais ensinamentos foram mais importantes para sua formação profissional nesta intervenção; b) Citar os pontos fortes e fracos da intervenção; c) Dar sugestões para melhorar a intervenção.

Fonte: Autora (2021)

O Quadro 18 apresenta objetivos, estratégias, recursos e ações empreendidos para esta atividade.

Quadro 18 - Planejamento didático da Atividade 4

(continua)

Atividade 4 – Tomada de decisão de forma consciente sobre uso dos nanocosméticos (Aulas 17, 18, 19 e 20)	
Conteúdos	Construção do informativo sobre o uso de cosméticos nanoestruturados; e debate sobre as vantagens e desvantagens do uso dos nanocosméticos;
Duração prevista	4 horas aula
Objetivo de Ensino	<p>a) Oportunizar às alunas um momento de síntese através de uma produção textual com a construção de um informativo explicativo com informações sobre o uso consciente de cosméticos nanoestruturados. O informativo precisará conter informações sobre o uso de nanocosméticos, conceitos aprendidos e discutidos na intervenção didática;</p> <p>b) Incentivar as alunas a exporem ao grupo suas ideias e convicções;</p> <p>c) Oportunizar às alunas um momento de síntese através de debate com os diferentes pontos de vista frente ao uso de nanotecnologia em cosméticos;</p>
Estratégias	<ul style="list-style-type: none"> ● Trabalho em grupo ● Debate com controvérsia controlada
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ● Folhas A4 ● Canetas ● Computadores
Objetivos de Aprendizagem	<p>a) Oportunizar a reformulação e/ou ressignificação dos conceitos trabalhados nas atividades anteriores com base na sua opinião e/ou na opinião das colegas;</p> <p>b) Tomada de decisão de forma consciente através da alfabetização científica sobre os cosméticos nanoestruturados;</p>
Ações a serem desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> ● Momento 1: Solicitar a cada uma das alunas uma justificativa sobre as escolhas dos produtos cosméticos da loja fictícia (Duração prevista: 15 min); ● Momento 2: em seguida questioná-las se depois do transcorrer das atividades ainda fariam as mesmas escolhas (Duração prevista: 15 min); ● Momento 3: logo após fazer o fechamento da última etapa (d) dos recortes do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”. Para encerrar a leitura do artigo, foram expostas as vantagens e desvantagens do emprego da nanotecnologia em cosméticos (Duração prevista: 10 min); ● Momento 4: a partir das informações recebidas, no momento 3 questioná-las novamente se ainda assim fariam as mesmas escolhas. Promover um debate sobre os conceitos trabalhados nas atividades anteriores sobre os prós e contras da utilização dos produtos cosméticos nanoestruturados. A professora pesquisadora será a mediadora do debate, oportunizado a formação crítica, a tomada de decisão, a reflexão e a argumentação (Duração prevista: 30 min); ● Momento 5: Construção de um informativo explicativo para ser distribuído na comunidade escolar, nele será necessário conter instruções sobre o uso consciente de produtos cosméticos nanoestruturados (Duração prevista: 80 min); ● Momento 6: Responder ao questionário final (Apêndice D) (Duração prevista: 10 min); ● Momento 7- Relatar na forma escrita a sua opinião sobre as atividades desenvolvidas (Quadro 17) (Duração prevista: 20 min).

Quadro 18 - Planejamento didático da Atividade 4

(conclusão)

Avaliação da aprendizagem	<ul style="list-style-type: none">● Questionário final - Momento da ação pedagógica 6;● Relatório de opinião das Atividades (Quadro 17) - Momento da ação pedagógica 7;● Análise da transcrição dos vídeos;● Áudio relato da Professora pesquisadora.
---------------------------	--

Fonte: Autora (2021)

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

5.1 Abordagem metodológica

A presente pesquisa tem natureza aplicada, com uma abordagem qualitativa descritiva, em que buscará construir os conhecimentos a partir da compreensão e interpretação das situações presentes em sala de aula através de uma intervenção didática.

Para Oliveira (2008) e Moreira (2011), a pesquisa aplicada busca soluções para problemas de natureza prática, através de observações, registros e análises dos eventos no ambiente onde estes ocorrem. No caso educacional, os eventos dizem respeito aos sujeitos envolvidos em um determinado contexto, sendo função do lugar e do momento histórico.

5.2 Sujeitos e Local da pesquisa

A presente pesquisa foi realizada com alunos de um Curso Técnico em Estética, oferecido em uma escola particular do município de Bagé-RS, eles estavam matriculados no segundo semestre do curso nas disciplinas de Cosmetologia II e Química Aplicada, durante o primeiro semestre do ano letivo de 2019, a intervenção deu-se entre os meses maio e junho.

A Escola está localizada na zona central do município de Bagé, e foi fundada no ano de 2002, começou suas atividades no ensino particular oferecendo cursos profissionalizantes, na área da informática e desde 2007 tem o seu foco na área do ensino técnico, oferecendo os cursos de Estética, Radiologia, Saúde bucal e Informática. Além disso, possui um polo da Universidade FAEL desde 2006 que oferece ensino de graduação e pós-graduação na modalidade à distância.

A Escola recebe alunos da nossa cidade e de municípios próximos como: Dom Pedrito, Candiota, Hulha Negra, Aceguá entre outros, e também do país vizinho Uruguai. Ela funciona nos três turnos (manhã, tarde e noite) sendo o maior fluxo de alunos no período noturno, tendo em vista que, o perfil dos alunos é de adultos já inseridos no mercado de trabalho em busca de qualificação.

A turma estudada é composta exclusivamente por mulheres e apresenta características de desmotivação apesar de demonstrarem grande interesse pela profissão, isso talvez deva-se ao alto índice de desistência que a turma apresentou

durante o primeiro semestre no curso. Essa turma teve início no curso no segundo semestre de 2018 com 17 alunas matrículas, mas ao longo do semestre muitas desistiram, alegando vários motivos, entre eles, dificuldades no aprendizado e dificuldades financeiras. O segundo semestre da turma iniciou com cinco alunas, mas somente quatro conseguiram concluí-lo, as quais foram as ativas participantes da pesquisa.

No quadro 19 encontram-se informações sobre as participantes da pesquisa (nome fictício, idade, sexo e atuação na área profissional).

Todas as participantes estavam de acordo em participar do estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice E).

Quadro 19 - Dados dos participantes da pesquisa

Aluna	Idade	Sexo	Já atua na área estética
Dora	25	Feminino	Sim
Vera	31	Feminino	Sim
Neusa	28	Feminino	Não
Beatriz	44	Feminino	Não

Fonte: Autora (2021)

5.3 Cronograma de implementação

O cronograma de implementação previu um total de 20 horas-aula para a implementação da intervenção didática, na Atividade 3 foram necessárias um total de 8 horas-aula devido o tempo despendido para a construção do modelo representacional. As aulas aconteceram no período da noite (das 18h50min às 22h30min) e iniciaram no dia 20/05 e se estenderam até 17/06, compreendendo um total de cinco segundas-feiras. O cronograma está sendo apresentado no Quadro 20.

Quadro 20 - Cronograma de implementação da intervenção

Atividade	Aulas	Título	Ano 2019
1	1, 2, 3 e 4	O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos	20/05
2	5, 6, 7 e 8	Organização morfológica e fisiológica da pele humana a nível celular	27/05
3	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16	Construção de um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele	03/06 e 10/06
4	17, 18, 19 e 20	Tomada de decisão de forma consciente sobre o uso de cosméticos nanoestruturados	17/06

Fonte: Autora (2021)

Todas as aulas foram aplicadas por mim, professora pesquisadora e titular dos dois componentes curriculares, os quais compõem a estrutura curricular do curso (Cosmetologia II e Química Aplicada). As aulas transcorreram na própria sala de aula que era de uso exclusivo do Curso de Estética, vale registrar aqui que ao longo dos cinco anos como professora deste, fomos construindo e modelando espaços na própria sala para o desenvolvimento das aulas. Com o auxílio de duas bancadas laterais montamos um mini laboratório com vidrarias e reagentes para experimentos simples na área da química envolvendo a cosmetologia, também criamos uma “Cosmetoteca” que reúne embalagens vazias de dermocosméticos doadas pelas próprias alunas, elas servem de auxílio no desenvolvimento das aulas como exemplos das formulações estudadas. Foi nesse espaço propício que ocorreu o desenvolvimento da intervenção, tendo em vista que supria todas as necessidades para a sua aplicação, todas as salas, inclusive essa possui televisor com acesso à internet. Somente foi solicitado à direção duas mesas grandes que serviram de bancadas para a construção do modelo, no qual fomos prontamente atendidos.

5.4 Instrumentos e procedimentos de coleta de dados

Os dados emergiram por meio dos instrumentos apresentados a seguir e sistematizados no Quadro 1:

a) Questionários com perguntas abertas e fechadas, aplicados no começo e no final da sequência didático-pedagógica, relacionadas a conceitos e uso de nanotecnologia em cosméticos (Atividades 1 e 4);

b) Transcrição textual de episódios vídeo-filmados de aulas e palestras realizados durante o trabalho didático-pedagógico com nanocosméticos, envolvendo todas as atividades deste estudo (Atividades 1, 2, 3 e 4);

c) Transcrição de áudio-relatos da professora pesquisadora, transcritos na forma textual (Atividades 1,2,3 e 4);

d) Questionários-guia, abertos, aplicados no decorrer das atividades, relacionados as aulas com vídeos sobre os conteúdos específicos de nanocosméticos (Atividades 1 e 2);

e) Rubricas para coletar informações sobre o envolvimento dos alunos (Atividades 1 e 2);

f) Quadro descritivo dos ativos estudados para preenchimento pelos participantes (Atividade 3); e,

g) Opiniário apresentado pelas participantes ao final das atividades (Atividade 4).

Quadro 21 - Cronograma de aplicação dos instrumentos de coleta de dados

(continua)

Instrumento	Atividades	Ano 2019
Questionário inicial	1	20/05
Questionário final	4	17/06
Rubrica avaliativa 1	1	20/05
Questionários-guia de aulas apoiados por vídeo	1 e 2	20/05 e 27/05
Rubrica avaliativa 2	2	27/05

Quadro 21 - Cronograma de aplicação dos instrumentos de coleta de dados

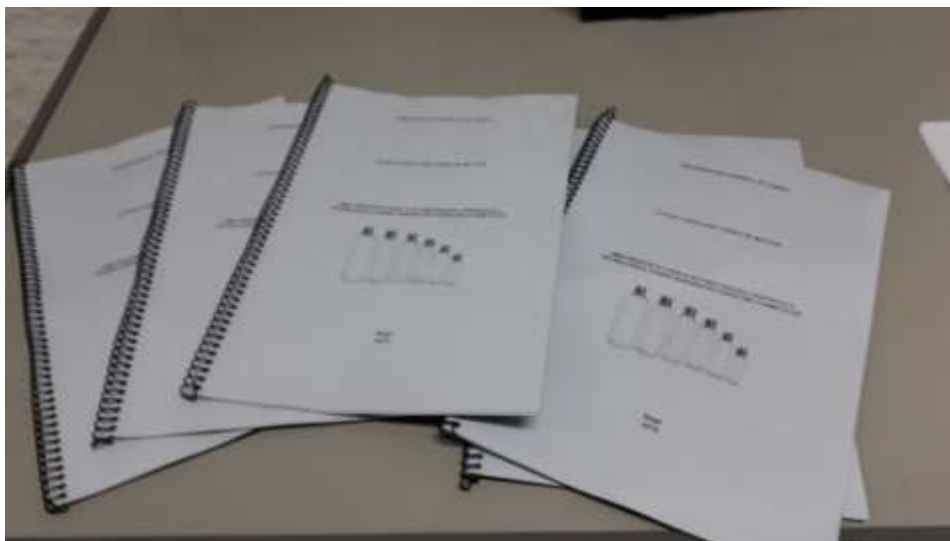
(conclusão)		
Transcrição textual de episódios vídeo-filmados de aulas/palestras	1, 2, 3 e 4	20/05,27/05,03/06,10/06 17/06
Transcrição textual de áudio-relatos da professora pesquisadora	1, 2, 3 e 4	20/05,27/05,03/06,10/06 e 17/06
Quadro descritivo de ativos	3	03/06
Relatório final	4	17/06

Fonte: Autora (2021)

Todas as atividades foram filmadas com duas câmeras, uma fixa enquadrando toda a sala de aula e, uma móvel, que acompanhou as alunas no desenvolvimento dos momentos. Esses registros serviram como instrumento avaliativo e de análise. Os vídeos foram analisados e transcritos, relatando todos os detalhes, inclusive gestos e expressões corporais das alunas também foram transcritas. Os áudios relatos com as percepções da professora pesquisadora foram feitas sempre ao final de cada dia de aplicação das atividades, e transcritos juntamente com as filmagens. Todas as transcrições podem ser encontradas na íntegra no link: <https://bitly.com/gEGLW>

Os registros escritos pelos alunos ficaram reunidos no caderno do aluno, elaborado para o desenvolvimento das atividades. É necessário que os cadernos com as atividades sejam individuais e recebam um código para identificar o aluno, no final de cada atividade o professor recolherá o caderno do aluno no final de cada dia de aula e entregará na próxima atividade. O caderno do aluno apresentado na Figura 5, traz os questionários, o opinário (relatório final) e o artigo científico, todos serão trabalhados durante a intervenção.

Figura 5 - Caderno de atividades



Fonte: Autora (2021)

5.4.1 Questionário inicial

Esse questionário diagnóstico foi implementado no início das atividades. O questionário inicial, como apresentado às alunas, está apresentado no Apêndice A. Ele foi concebido com 04 proposições, apresentadas abaixo, com a intenção de captar o emergir dos conhecimentos prévios das alunas, buscando alcançar o objetivo de ensino (a) da Atividade 1:

- 1) Para mim é interessante conhecer sobre nanotecnologia;
- 2) O rótulo de um produto cosmético me permite identificar componentes nanotecnológicos;
- 3) Identifico com facilidade produtos nanotecnológicos na composição de produtos cosméticos de meu uso;
- 4) O uso contínuo de produtos cosméticos nanotecnológicos não traz consequências para a saúde.

Essas proposições deram a opção de escolha entre três graus de concordância, de acordo com a escala Likert de 3 pontos: “Não concordo”, “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”. Para cada proposição, foi solicitada uma justificativa.

5.4.2 Questionários-guia para as Atividades

Neste estudo, 2 questionários guias foram elaborados para a coleta de dados das atividades baseadas em vídeo; um deles foi aplicado na Atividade 1 e, o outro, na Atividade 2.

a) Questionário guia para a Atividade 1

Para esta atividade, as questões apresentadas abaixo foram formuladas com base nas informações expostas no vídeo “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações” e aplicadas às alunas logo após a sua exibição na forma como apresentada no Apêndice B:

- 1) Para que servem os cosméticos?
- 2) Qual foi a primeira civilização que se tem registros a utilizar cosméticos? E quando?
- 3) Qual era a constituição do Corol e para que ele era utilizado?
- 4) Qual produto era utilizado para colorir os lábios e as unhas?
- 5) Qual civilização utilizou a rocha Pomes e com qual finalidade?
- 6) Que povo difundiu o uso dos cosméticos na Europa?
- 7) Quando, onde e porque foram realizadas pesquisas para o desenvolvimento dos cosméticos?
- 8) Qual a intenção de utilizar nanotecnologia nos xampus?
- 9) Quais as vantagens de utilizar tinturas nanoparticuladas?
- 10) Quais cuidados devem ser tomados ao utilizar partículas nanométricas na cosmética?

b) Questionário guia para a Atividade 2

Para esta atividade, as questões apresentadas abaixo foram formuladas com base nas informações expostas no vídeo “O que são cosméticos” e aplicadas às alunas logo após a sua exibição na forma como apresentada no Apêndice C:

- 1) Segundo o vídeo, quais as vantagens da presença de nanopartículas nos cosméticos?
- 2) Conforme o vídeo, as nanopartículas permeiam o estrato córneo e podem chegar até o estrato mais profundo da camada epidérmica. Diante dessa afirmativa:
 - a) Qual estrato encontra-se mais internamente na epiderme?
 - b) Quais as consequências, para a pele, quando as nanopartículas

alcançam o estrato mais interno da epiderme?

- 3) O que você entendeu da frase: “A encapsulação do ativo possibilita a diminuição da absorção sistêmica, reduzindo efeitos colaterais”.

5.4.3 Rubricas avaliativas

Será avaliado o desenvolvimento do trabalho individual e em grupo, observando a criação de estratégias, a argumentação e as suas escolhas na resolução de problemas. Para a utilização destes critérios avaliativos, a professora-pesquisadora desenvolveu duas rubricas: uma que será utilizada para fazer a avaliação da Atividade 1, apresentada no (Quadro 22); e, a outra, para avaliação da Atividade 2, apresentada no (Quadro 23).

O uso de rubricas possibilita que o professor desenvolva e sistematize critérios e indicadores de avaliação, buscando assim reduzir a subjetividade do processo. São recursos bastante úteis para a avaliação de processo, as quais contemplam de forma mais sistematizada e transparente o processo de avaliação, permitindo ao aluno o acompanhamento do seu aprendizado e sabendo onde devem focar seus esforços (BIAGIOTTI, 2005).

a) Rubrica avaliativa para a Atividade 1

Essa rubrica foi criada para avaliar o desempenho dos alunos durante as cinco tarefas propostas para a Atividade 1, descrita no Quadro 22.

Quadro 22 - Rubrica avaliativa para a Atividade 1

(continua)

Rubrica avaliativa - Atividade 1	
Nome da aluna:	

Quadro 22 - Rubrica avaliativa para a Atividade 1

(conclusão)

Critérios/ Atividade	Plenamente envolvida	Parcialmente envolvida	Não houve envolvimento	Valor
Atividade 1 Momento 1 (Questionário)	Mostrou interesse em responder às questões e em participar das atividades; (6-10)	Demonstrou estar parcialmente envolvida nas respostas ao questionário e em participar das atividades; (3-6)	Não demonstrou interesse em responder ao questionário e nem em participar da atividade (0-3)	
Atividade 1 Momento 2 (Linha fictícia de cosméticos)	Demonstrou interesse em participar da atividade com envolvimento, justificou sua escolha com conhecimento sobre o assunto; (6-10)	Estava parcialmente envolvida na escolha dos cosméticos e não justificou sua escolha de forma coerente; (3-6)	Não demonstrou interesse na escolha do produto e não soube justificar sua escolha; (0-3)	
Atividade 1 Momento 3 e 4 (Vídeo)	Prestou atenção no vídeo e respondeu às questões sem dificuldade; (6-10)	Estava parcialmente concentrada no vídeo, por isso demonstrou algumas dificuldades em responder ao questionário guia; (3-6)	Não prestou atenção no vídeo, por isso não respondeu ao questionário guia; (0-3)	
Atividade 1 Momento 5 (Artigo)	Envolveu-se na leitura e demonstrou curiosidades pertinentes, respondeu quando questionada com desembaraço e envolveu-se na construção do quadro de ativos; (6-10)	Envolveu-se de forma parcial na atividade, demonstrou interesse somente em alguns momentos; (3-6)	Demonstrou pouco interesse na atividade, não questionou em nenhum momento e não soube responder quando questionada, não participou da construção do quadro de ativos; (0-3)	
Atividade 1 Momento 6 (Debate)	Participou do debate com conhecimento e defendeu suas ideias com bons argumentos; (6-10)	Participou do debate parcialmente, argumentando com poucas palavras; (3-6)	Não demonstrou interesse em participar do debate;	

Fonte: Autora (2021)

b) Rubrica avaliativa da Atividade 2

Essa rubrica foi criada para avaliar o desempenho dos alunos durante as cinco tarefas propostas para a Atividade 2, descrita no Quadro 23.

Quadro 23 - Rubrica avaliativa atividade 2

Rubrica avaliativa - Atividade 2				
Nome da aluna:				
Critérios/Atividade	Plenamente envolvida	Parcialmente envolvida	Não houve envolvimento	Valor
Atividade 2 Momento 3 (Vídeo)	Prestou atenção no conteúdo do vídeo e acompanhou o guia, fazendo perguntas e respondendo aos questionamentos; (6-10)	Estava parcialmente concentrada no vídeo, por isso não acompanhou integralmente o guia, demonstrando algumas dificuldades nas respostas quando questionada; (3-6)	Não prestou atenção no vídeo, por isso apresentou muita dificuldade em responder aos questionamentos; (0-3)	
Atividade 2 Momento 4 (Questionário)	Respondeu ao questionário de forma coerente, relacionando os conteúdos da aula expositiva com os do vídeo; (6-10)	Demonstrou estar parcialmente envolvida, verificando-se uma falta de relação entre os conteúdos da aula expositiva com os do vídeo, em algumas respostas; (3-6)	Não demonstrou interesse em responder o questionário e nem em participar da atividade; (0-3)	
Atividade 2 Momento 5 (Roda de conversa)	Participou da roda de conversa fazendo questionamentos elaborados e relevantes ao assunto para a convidada; (6-10)	Participou da roda de conversa fazendo perguntas menos elaboradas e/ou não estava de acordo com o assunto proposto; (3-6)	Não demonstrou interesse ou demonstrou pouco interesse em participar do debate; (0-3)	

Fonte: Autora (2021)

5.4.4 Quadro de ativos

O quadro de ativos foi criado para que as alunas pudessem visualizar os ativos estudados no artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”. Esse material foi disponibilizado no caderno do aluno formulado para a intervenção e

disponibilizado aos alunos, e também foi impresso em lona no tamanho 90x100cm no formato de *banner*.

O quadro de ativos será preenchido pelos alunos no momento da leitura do artigo, com a intenção de oportunizar melhor compreensão sobre o tema, e está disponível no Quadro 24, já preenchido como uma sugestão.

Quadro 24 - Exemplos de ativos utilizados em nanotecnologia

Tarefa 4: Ativos utilizados em nanotecnologia – Atividade 1			
Produtos	Ativo	Área de atuação corporal	Função
Antioxidantes e proteção contra radicais livres	Extrato de Angico branco	células da pele	hidratação
	Cristais líquidos	estrato basal	retarda o envelhecimento
	Vitaminas C e E	todas as camadas	antioxidante
	Coenzima Q10	hipoderme	Antioxidante
Fotoprotetores	Nano óxido de zinco	estrato córneo	proteção
	Dióxido de titânio	estrato córneo	proteção
Maquiagens	Pó	facial	renovação
	Esmalte	unhas	fortalecimento
Antienvhecimento	Vit. E	camadas mais profundas	combate o envelhecimento
	Ácido hialurônico	estrato basal e derme	preenchimento
	Ácido retinóico	facial e corporal	rejuvenescimento
	Nanoserum	todo o corpo	absorção
Hidratação da pele	Nanoprata	facial	clareamento e redução dos poros
	Exsyntrimente	corporal	renovação do tecido conjuntivo
Ação lipofílica	Algiumc	corporal	regeneração da epiderme
	Tripeptídeo GHK	corporal	diminui a retenção de líquido
	Nanocollidyl	corporal	melhora a absorção cutânea
Hidratação dos cabelos	Sericina	cabelos	reduz o volume
	Dióxido de titânio	cabelos	combate os micro-organismos
	Nanoqueratinização	cabelos	preenchimento das falhas do cabelo

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2018)

5.4.5 Questionário final

Esse questionário foi implementado no final das atividades. O questionário final, como apresentado às alunas, encontra-se no Apêndice D. Ele foi elaborado com 04 proposições, apresentadas abaixo, com a intenção de captar a ressignificação dos conhecimentos das alunas sobre nanocosméticos, buscando alcançar o objetivo de aprendizagem (a) da Atividade 4:

- 1) Para mim é interessante conhecer sobre nanotecnologia;
- 2) As camadas da pele interferem na permeação dos componentes nanotecnológicos;
- 3) As nanoestruturas foram criadas para levar os princípios ativos dos cosméticos até as camadas mais profundas da pele, podendo facilmente chegar à corrente sanguínea;
- 4) O uso contínuo de produtos cosméticos nanotecnológicos não traz consequências para a saúde.

Os itens do questionário de 1, 2, 3 e 4 foram elaborados de acordo com uma escala Likert de 3 pontos “Não concordo”, “Concordo parcialmente” e “Concordo totalmente”. As afirmativas apresentam apenas uma opção de escolha entre um desses três graus de concordância. Ao final, solicitou-se uma justificativa para a resposta dada.

5.4.6 Guia para o relatório de opinião das alunas

O Quadro 25, descreve o guia para a aplicação do relatório de opinião das alunas, contendo uma apresentação e um roteiro de informação para o professor e outro para o aluno.

Quadro 25 - Guia para o relatório de opinião

Guia para o relatório de opinião
<p>Apresentação: O guia do opinário foi elaborado para que o(a) professor(a) consiga extrair o máximo da escrita dos alunos, deixando claro que os relatos são individuais e deverão descrever as percepções de cada um. Dessa forma, essa etapa também contribuirá para a análise na perspectiva textual discursiva.</p>
<p>Roteiro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - É importante que o professor(a) informe ao aluno(a) que, ao final das atividades, ele (o aluno), será convidado a descrever com suas palavras as ações desenvolvidas, relatando os momentos que mais lhe chamaram a atenção e porquê. - O(a) aluno(a) será incentivado a: <ol style="list-style-type: none"> 1. Expor, de maneira clara, em sua escrita quais aprendizagens foram mais importantes para sua formação profissional nas atividades; 2. Citar os pontos fortes e fracos das atividades; 3. Dar sugestões para melhorar as atividades.

Fonte: Autora (2021)

5.4.7 Diário reflexivo do professor

O diário reflexivo foi transcrito a partir das gravações feitas ao final de cada dia de aula. Assim que a sala de aula ficava vazia, a professora pesquisadora gravava em aparelho celular o relato sobre suas percepções do dia. Essas percepções tratavam tanto de suas próprias dificuldades quanto das alunas, bem como reações das alunas e coisas que não funcionaram durante a aula. Enfim, todos os momentos que, de alguma forma, lhe chamaram a atenção. Esses dados foram transcritos e fazem parte do *corpus* da pesquisa, suas transcrições estão disponíveis no link: <https://bitly.com/gEGLW>

5.4.8 Episódio vídeo-filmados da sala de aula

Todas as atividades foram filmadas com duas câmeras de vídeo, uma fixa e outra móvel que, por vezes, acompanhava a fala de cada aluna. Os áudios transcritos dessas atividades, inclusive as posturas corporais feitas pelas alunas e percebidas no momento da transcrição, foram citadas. Esse material também constitui o *Corpus* da pesquisa, suas transcrições estão disponíveis no link: <https://bitly.com/gEGLW>

5.5 Análise dos dados

Para o público alvo da pesquisa são adultos que desejam capacitação para o trabalho profissional na área da cosmética, nossa abordagem será um ensino baseado na atividade de aprendizagem na perspectiva do desenvolvimento da consciência a respeito das vantagens e dos riscos do uso profissional de cosméticos fabricados utilizando processos nanotecnológicos.

Para tanto, acredita-se que a aprendizagem acerca da cosmética, baseada em nanoestruturas tecnológicas, pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico. Então, a pesquisa se estruturou em torno de dois conceitos essenciais, a **atividade** e o **desenvolvimento do pensamento crítico**.

Na perspectiva da teoria de ensino desenvolvimental de Vasili Davydov (1984), a atividade envolve necessidades e emoções como elementos fundamentais que antecedem a todas as ações. Para Libâneo (2004, p. 12), a “relevância das pesquisas de Davydov está precisamente em que, com base na atividade fundamental que é o trabalho, surgem no processo ontogenético outras atividades, entre elas a atividade de aprendizagem”.

5.5.1 Método de análise

A análise dos dados adotada tem caráter qualitativo e foi conduzida na perspectiva da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (MORAES, 2003; MORAES; GALIAZZI, 2007). Moraes e Galiazzi (2007) apresentam a ATD como situada entre a análise de conteúdo e a análise de discurso, que entendemos ser pertinente ao presente estudo, uma vez que este método de análise permite tanto elaborar interpretações de um texto escrito quanto situar as condições de produção dos sujeitos que produziram o texto. A análise do conteúdo de um texto possibilita sua interpretação e a emergência de seus significados neste processo de análise, enquanto a análise de discurso situa as condições de produção deste conteúdo trazido pelo pesquisado.

A ATD possibilita aprofundamento e compreensão de fenômenos que podem ser analisados qualitativamente, sem a pretensão de testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las. O método é apresentado em 4 etapas: unitarização, categorização, elaboração do metatexto e a emergência do novo.

O processo de unitarização permite a organização dos textos selecionados para análise (*corpus* de análise) em **unidades de significado**; este processo decorre do movimento da transcrição dos dados e busca de diálogos entre conhecimentos teóricos e empíricos com a interpretação do pesquisador tendo em vista o fenômeno investigado.

A segunda fase da análise, a **categorização**, chega para reorganizar as unidades agrupando-as por semelhança de significado, tendo em mente possíveis categorias estabelecidas *a priori* pelo pesquisador. Por outro lado, também é possível que na fase de categorização do material empírico do *corpus*, que vai surgindo aos poucos com a impregnação dos significados pelo pesquisador dos conteúdos expressos pelo autor, outras categorias denominadas *a posteriori* possam emergir dando novos sentidos e entendimentos, resultando em maior rigor e clareza, deixando a análise mais robusta. Essas categorias ainda poderão ser subdivididas ou até mesmo excluídas ao longo da escrita, como em um movimento recursivo da análise na pretensão de expressar novas compreensões.

A etapa seguinte da ATD é a construção de um metatexto que dará origem a novas compreensões. Nessa etapa, o pesquisador, com a sua escrita, aproximar-se-á dos seus objetivos investigativos com um texto descritivo, com a possibilidade de criar um afastamento do material do *corpus* de análise de forma a produzir um material analítico original ainda mais aprofundado (MORAES, 2003).

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.1 Primeiros passos: reconhecimentos iniciais

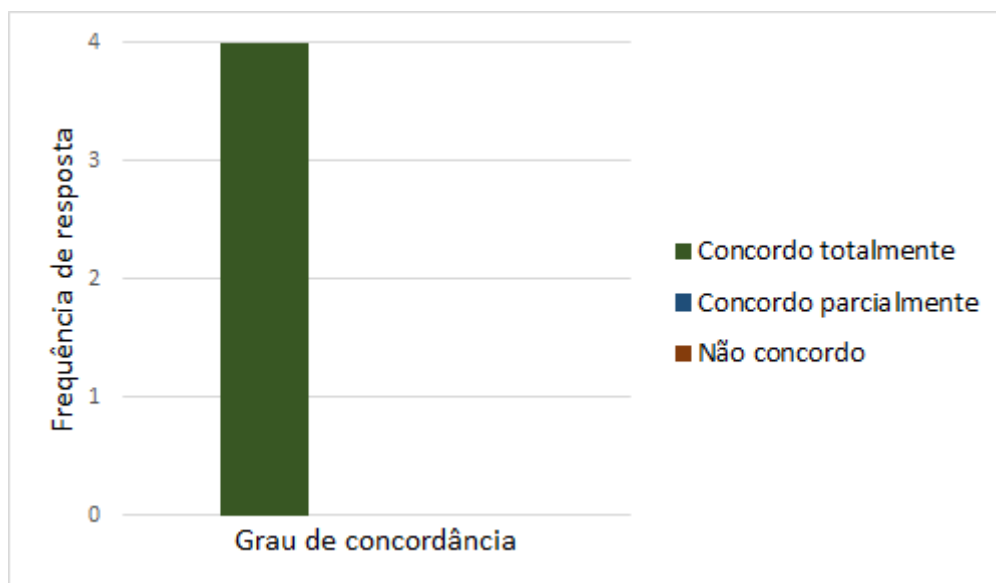
Esta seção abrange os primeiros passos da pesquisa, e apresenta a implementação das seguintes atividades:

- Interesse das alunas em conhecer sobre nanotecnologia; Sobre o rótulo de um cosmético; e O uso de nanocosméticos e a saúde; (Questionário inicial - Atividade 1);
- Seguindo o caminho: Primeiras escolhas (Loja fictícia - Atividade 1).

6.1.1 Interesse das alunas em conhecer sobre nanotecnologia

Ao analisarmos as respostas das alunas ao grau de concordância à proposição 01 do Momento 1 “Para mim é interessante conhecer sobre nanotecnologia” do questionário inicial, ficou claro que todas manifestaram interesse em aprender sobre nanotecnologia (Figura 6).

Figura 6 - Frequência do grau de concordância à proposição 01



Fonte: Autora (2021)

Embora todas apresentassem interesse no tema, apenas 2 das 4 alunas manifestaram relação do tema com a atividade profissional (alunas Neusa e Beatriz). Isso foi percebido pois, ao solicitar que a resposta fosse justificada, essas alunas explicitaram a importância de conhecer sobre nanotecnologia na sua relação com o

trabalho que executam (Quadro 26). Isso permitiu distinguir a categoria “interesse em conhecer sobre nanotecnologia” na subcategoria “relação com o trabalho”. Assim, na subcategoria “relação com o trabalho” foram reunidas as respostas das alunas que, de imediato, relacionaram o tema nanotecnologia a ser discutido em aula com sua futura atividade profissional. Isso pode ser compreendido se pensarmos na perspectiva da Teoria de Ensino Desenvolvimental de Vasili Davydov (1984), que nos coloca as necessidades e emoções como base para toda a atividade humana. Isso nos leva a crer que essas alunas poderiam já ter algum conhecimento ou necessidade de conhecimento sobre nanotecnologia.

As demais alunas justificaram sua concordância com a proposição sem relação com o assunto a ser tratado, e foram incluídas na subcategoria “conhecimento geral”.

Quadro 26 - Categorização das justificativas à proposição 01

Item do questionário inicial	Categoria	Subcategoria	Justificativa
1	Interesse em conhecer sobre nanotecnologia	Relação com o trabalho em estética	<i>É importante para a cosmetologia e para a nossa área de trabalho. (Neusa)</i> <i>Essa ciência é importante para escolher melhor os produtos, pois os produtos com nanopartículas penetram melhor na pele. (Beatriz)</i>
		Conhecimento geral	<i>Concordo, porque a nanotecnologia é uma das ciências mais conhecidas atualmente. (Dora)</i> <i>Sim concordo, pois cada produto c/ nanotecnologia tem pequenas partículas. (Vera)</i>

Fonte: Autora (2021)

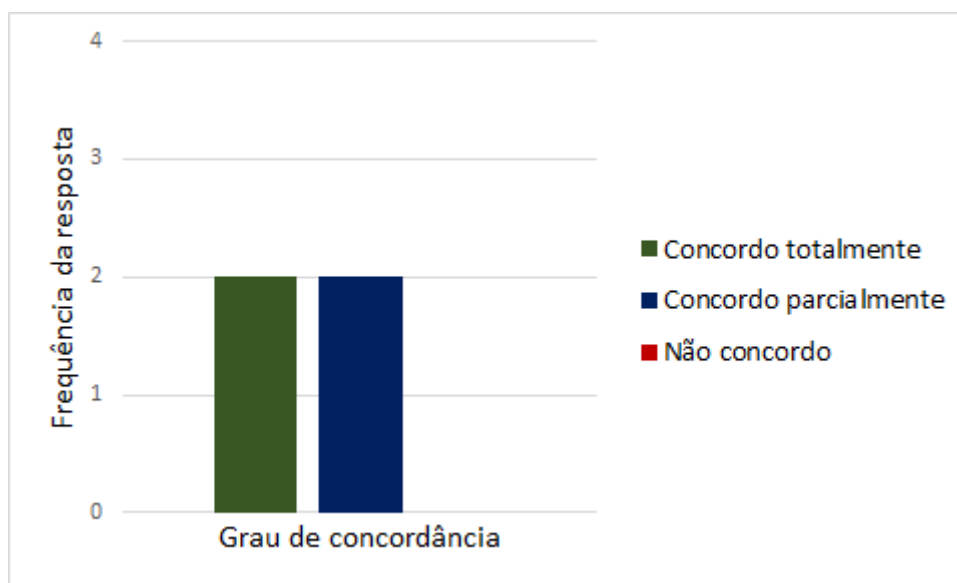
6.1.2 Sobre o rótulo de um nanocosmético

Esta subseção pretende abordar sobre os itens 02 e 03 do questionário inicial.

As respostas dadas no item 02 do questionário inicial se referem ao grau de concordância quanto à proposição “O rótulo de um produto cosmético me permite identificar componentes nanotecnológicos”. A Figura 7, apresenta a frequência de respostas quanto ao grau de concordância a essa proposição em que é possível observar que a turma dividiu opiniões entre concordar parcialmente ou totalmente. A

concordância das alunas com a proposição foi 100%, sendo que 02 delas responderam que a concordância é parcial (Vera e Beatriz); e, as outras duas (Dora e Neusa), concordância total.

Figura 7 - Frequência do grau de concordância à proposição 02



Fonte: Autora (2021)

Observando as justificativas ao item 02 dadas pelas alunas (Quadro 27), a maioria delas (Dora, Vera e Beatriz) apresenta semelhanças e por isso foram agrupadas na subcategoria “Noção inicial sobre nanocosméticos”. O conteúdo das justificativas dizem que essas informações nem sempre estão expostas nos rótulos dos produtos cosméticos; isso fica claro quando as alunas utilizam em suas justificativas as palavras “geralmente”, “alguns”, “algumas”, “às vezes”. A ausência de uma legislação específica para a comercialização dos nanocosméticos por parte dos órgãos competentes Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) gera desinformação aos consumidores, e além disso, por ser uma tecnologia recente, a nanotecnologia não possui regras específicas em relação a apresentação dos rótulos dos produtos. Diante disso, a indústria tem liberdade de escolha em informar ou não a presença desses compostos nos rótulos dos cosméticos. Por isso a dificuldade em encontrar essas informações nos rótulos, causando dúvidas para os consumidores e profissionais no momento de fazer suas escolhas.

A justificativa da aluna Neusa foi incluída na subcategoria “Em desacordo com

o proposto”, por se referir à uma consequência do rótulo informar sobre nanoestruturas que compõem o cosmético.

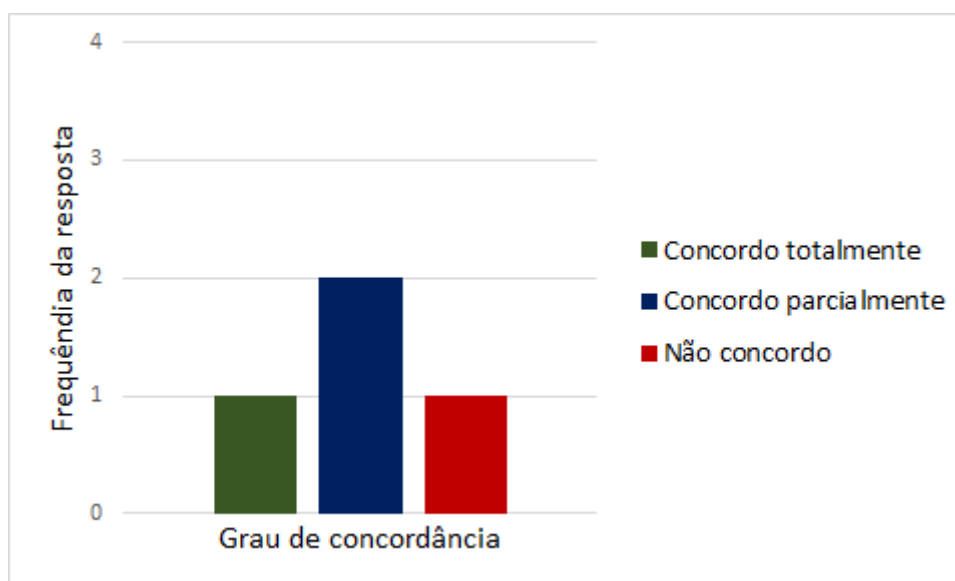
Quadro 27 - Categorização das justificativas à proposição 02

Item do questionário inicial	Categoria	Subcategoria	Justificativa
2	Conhecimento sobre nanotecnologia	Noção inicial sobre nanocosméticos	<i>Geralmente vem explicando no rótulo. (Dora)</i> <i>Sim alguns vem com algumas explicações claras. (Vera)</i> <i>Às vezes vem no rótulo de alguns produtos, já em outros não estão especificados. (Beatriz)</i>
		Em desacordo com o proposto	<i>Daí sabemos o que estamos usando. (Neusa)</i>

Fonte: Autora (2021)

A Figura 8, apresenta a frequência de respostas ao grau de concordância sobre a proposição apresentada no item 03 “Identifico com facilidade produtos nanotecnológicos na composição de produtos cosméticos de meu uso”. A figura mostra que a proposição gerou diferentes opiniões; uma aluna disse que concorda totalmente (Dora), outras duas (Vera e Beatriz) concordam parcialmente, já a outra disse não concordar (Neusa) com a proposição.

Figura 8 - Frequência do grau de concordância à proposição 03



Fonte: Autora (2021)

A categorização das justificativas ao item 03 está apresentada no Quadro 28. Para essa proposição, foi criada a categoria “Identificação de nanotecnologia em cosméticos”. Nesse item, uma das alunas não apresentou justificativa (Dora).

Quadro 28 - Categorização das justificativas à proposição 03

Item do questionário	Categoria	Subcategoria	Justificativa
3	Identificação de nanotecnologia em cosméticos	Conhecimento superficial sobre cosméticos nanotecnológicos	<i>Sim as vezes, sim. (Vera)</i> <i>Em alguns produtos consigo identificar, mas em outros não. (Beatriz)</i>
		Não manifesta conhecimento	<i>Por serem com nomes técnicos. (Neusa)</i>

Fonte: Autora (2021)

Duas alunas (Vera e Beatriz) utilizam as mesmas palavras da proposição anterior (“às vezes” e “alguns”) para justificar sua concordância parcial, e para estas justificativas foi criada a subcategoria “Conhecimento superficial sobre produtos cosméticos nanotecnológicos”. A outra aluna (Neusa), além de não concordar com a proposição, justifica sua escolha afirmando que os nomes utilizados são muito técnicos, dificultando a identificação desses nanocosméticos; essa resposta foi

incluída na subcategoria “não manifesta conhecimento”. O item 03 vem complementar o item 02, e as respostas dadas pela maioria das alunas sugerem algum tipo de dificuldade na identificação da nanotecnologia em cosméticos.

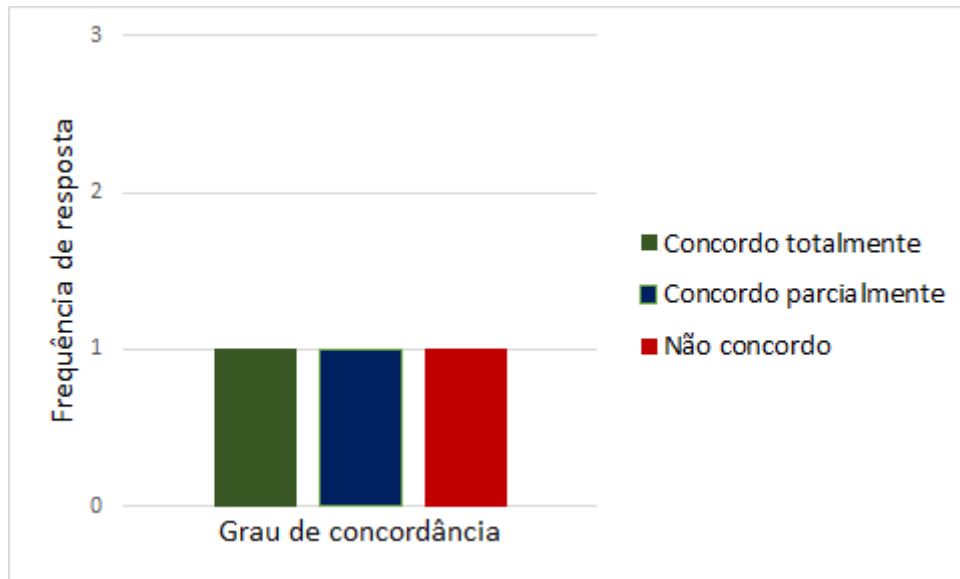
Trazemos um recorte da transcrição do áudio-relato da professora pesquisadora sobre esta Atividade em que podemos observar as dificuldades relatadas pelas alunas na identificação da nanotecnologia nos cosméticos: [...] Citaram que muitas vezes apesar de terem um pequeno conhecimento na área achavam bem difícil “*decifrar*” os rótulos dos produtos cosméticos, “*Imagem o consumidor comum*”, observaram elas. Neusa disse: “*antes do curso eu nunca havia ouvido falar em nanotecnologia, por isso tinha bem pouco conhecimento sobre o assunto*”.[...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 1 - Tarefa 1).

O recorte acima denota a importância da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), ao oportunizar para as alunas em sala de aula momentos de reflexão e avaliação dos seus conhecimentos, por meio de uma aprendizagem relacionada aos cosméticos nanoestruturados e as suas implicações para a sociedade nos momentos de tomada de decisão consciente. Batista (2010, p. 486) em estudo relacionado, afirma que: “os reflexos do nanoconhecimento na existências das pessoas[...] é de difícil mensuração no momento, implicando em uma maior responsabilidade da comunidade científica e das instituições de ensino”. Ao explorarmos um tema de extrema relevância para as participantes, conquistamos o interesse delas em conhecer mais sobre essa ciência.

6.1.3 O uso de nanocosméticos e a saúde

A Figura 9, apresenta a frequência de respostas do item 04 quanto ao grau de concordância à proposição “O uso contínuo de produtos cosméticos nanotecnológicos não traz consequências para a saúde”, e a diversidade de opiniões. Uma das alunas não apresentou resposta sobre essa proposição (Neusa), as demais optaram, cada uma, por uma resposta. Dora concorda totalmente, Vera concorda parcialmente e Beatriz não concorda com a proposição.

Figura 9 - Frequência do grau de concordância à proposição 04



Fonte: Autora (2021)

Para as respostas a essa proposição, criamos a categoria “Conhecimento científico e consequências à saúde”, apresentada no Quadro 29. As justificativas foram divididas em 2 subcategorias: “Justificativa sem embasamento”, cujas respostas das alunas (Dora e Vera) reafirmam a carência de ACT neste assunto; e, na subcategoria “Falta de informação sobre o assunto”, em que as justificativas apresentadas pelas alunas (Neusa e Beatriz) mencionam desconhecimento sobre os efeitos dos nanocosméticos na saúde.

Quadro 29 - Categorização das justificativas à proposição 04

Item do questionário inicial	Categoria	Subcategoria	Justificativa
4	Conhecimento científico e consequências à saúde	Justificativa sem embasamento	<i>Acredito que não.</i> (Dora) <i>Sim alguns sim, pois muitos as vezes é bom p/ alguma coisa e ruim p/ outras.</i> (Vera)
		Falta de informação sobre o assunto	<i>Não tenho conhecimento.</i> (Neusa) <i>Não tenho conhecimento.</i> (Beatriz)

Fonte: Autora (2021)

Com o crescimento no consumo de produtos cosméticos e o avanço da Ciência e Tecnologia (CT), outras áreas do conhecimento integraram-se neste mercado, dentre elas a nanotecnologia que também está sendo amplamente utilizada em formulações cosméticas na busca de inovação tecnológica. Os nanocosméticos prometem uma melhor permeação dos ativos na pele e resultados muito mais visíveis, mas essa nova tecnologia ainda não possui regulamentação, além de alguns estudos indicarem desvantagens na sua utilização (GONÇALVES, 2019).

No questionário inicial da Atividade 1, foi possível perceber a carência de ACT apresentada pelas alunas, no que diz respeito ao conhecimento de conceitos científicos básicos relacionados a nanotecnologia. As respostas, em geral, apresentaram uma superficialidade quanto ao vínculo com a sua futura profissão. Dessa forma, esperamos que, ao longo da intervenção, a abordagem de temas de interesse para este grupo seja um diferencial em sua formação técnica.

6.1.4 Seguindo o caminho: Primeiras escolhas

As alunas foram convidadas a fazer compras na Loja fictícia (Figura 10). Nela, havia duas linhas de produtos cosméticos elaborados para a intervenção, natural e nanocosméticos. As linhas apresentavam, cada uma, 8 tipos diferentes de produtos destinados aos cuidados com os cabelos, corpo e rosto. Cada aluna podia escolher 3 produtos entre as duas linhas e reservar na sacola personalizada para o momento.

Na Atividade 4/Momento 1, as alunas foram questionadas: “Quais produtos você escolheu?”. Logo em seguida, elas abriram as sacolas e justificaram as suas escolhas. Cada aluna escolheu 3 produtos entre 16 diferentes tipos oferecidos na loja, assim, a frequência nas escolhas de cada linha de produtos (natural e nanocosmética), considerando as 4 alunas, pode variar de 1 a 12.

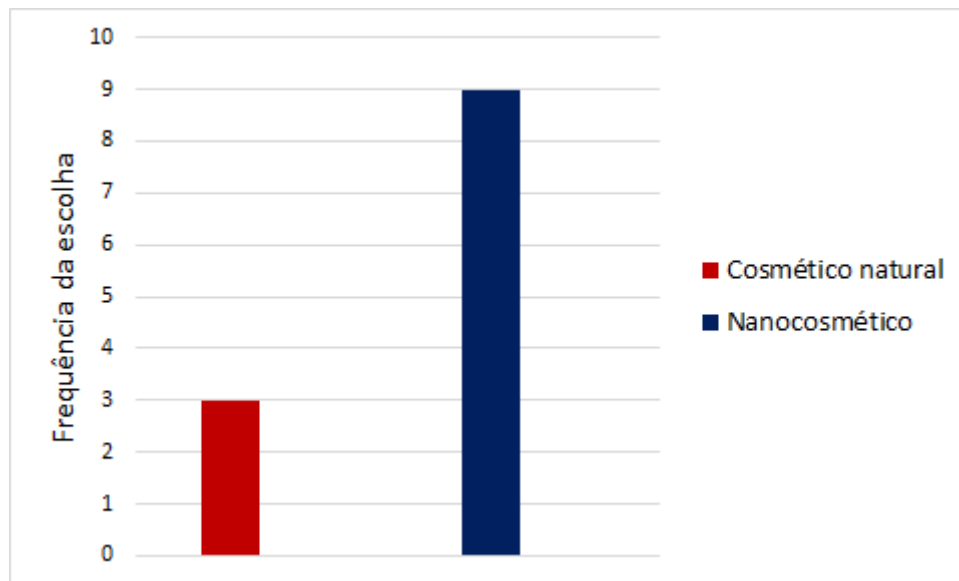
Figura 10 - Loja fictícia



Fonte: Autora (2021)

A Figura 11, apresenta a frequência das escolhas das alunas. Nessa figura observamos que somente com conhecimentos empíricos sobre nanotecnologia, as alunas optaram mais vezes por produtos da linha de nanocosméticos, isso talvez se deva à influência da mídia. Campanhas publicitárias sucessivas guiam, redirecionam e reorientam a busca por prazeres individuais articulados pelas mercadorias, e a estética do corpo é diretamente envolvida a tudo isso, pressionando diretamente os profissionais da área para constantes atualizações. É possível que diante disso tudo aconteça a formação de cidadãos menos reflexivos e não questionadores, que buscam resultados imediatos sem refletir sobre os possíveis impactos do seu consumo. Por isso, justifica-se o importante papel da escola em oportunizar espaços para a pesquisa, debates de temas controversos e de relevância para o grupo.

Figura 11 - Frequência de escolhas quanto ao tipo de linha cosmética



Fonte: Autora (2021)

Quanto às escolhas individuais feitas pelas alunas, Dora (a) e Beatriz (d) optaram pelos produtos da linha de nanocosméticos. Já a aluna Vera (b) escolheu dois produtos da linha natural e um da linha de nanocosméticos, e Neusa (c) optou por dois produtos da linha de nanocosméticos e um da linha natural. A escolha de cada aluna está apresentada na Figura 12.

Figura 12 - Produtos cosméticos escolhidos pelas alunas



Fonte: Autora (2021)

Outro tema discutido nessa atividade foi o número expressivo de produtos importados oferecidos nas lojas especializadas em cosméticos. Esses trazem informações em seus rótulos em línguas estrangeiras, dificultando as escolhas para aqueles que não as dominam. Na transcrição do áudio de um episódio da sala de aula, observamos que, de fato, a língua é mais uma barreira encontrada na identificação de compostos nanotecnológicos nos cosméticos, reafirmando, desta maneira, que muitas escolhas são feitas sem o devido conhecimento. [...] Beatriz fez um questionamento: “*mas professora, tá tudo em inglês?*” Deixei que ela pensasse um pouco e ela perguntou novamente, então eu lhe questionei: “*Você não compra cosméticos importados?*” então ela respondeu: “*Compro sim, eu uso o google tradutor*”. [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 1 - tarefa 2).

As alunas apresentaram grande euforia durante a atividade, conversaram entre elas sobre a disponibilidade e ação dos produtos e fizeram suas escolhas sem

questionar a professora/mediadora sobre a ação das linhas. Para complementar essa observação, trazemos aqui um recorte da fala da convidada da roda de conversa da Atividade 1. Ela alerta às alunas sobre a influência e pressão que sofremos frequentemente do meio externo, que gera uma necessidade de nos encaixarmos em padrões criados pela mídia: [...] *as nossas referências nos mostram que nós não somos tão donos da nossa vida como a gente pensa. Nós somos altamente influenciados pelo meio que nos circunda.* [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 1 - tarefa 5).

Por isso, presume-se que, se vivemos em um mundo rodeado por novidades cosméticas ofertadas a todo o momento pela indústria e mídia, a curiosidade de querer experimentar novas formulações faz parte do contexto no meio estético. Então, aqui ressaltamos, mais uma vez, a importância da AC para que essas alunas possam fazer suas futuras escolhas com conhecimento, oportunizando momentos que simulem a realidade vivida por elas.

6.2 Organização do conhecimento: Recebendo as primeiras informações

Esta seção abrange a organização do conhecimento que se pretendeu com as aulas e o desenvolvimento das atividades, apresentadas na seguinte organização:

- Conhecendo a ação dos nanocosméticos e os cuidados com as nanopartículas com a cosmética (Vídeo e Questionário - Atividade 1);
- Como as partículas agem na pele e expressando as compreensões (Vídeo e Questionário - Atividade 2);
- Decodificando um artigo sobre nanocosméticos (Leitura do artigo - Atividade 1 e 3);
- A nanotecnologia em debate (Roda de conversa - Atividade 1 e Roda de conversa - Atividade 2).

6.2.1 Conhecendo a ação dos nanocosméticos

Para essa análise, foram escolhidas as questões 9 e 10 do questionário sobre o vídeo “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações” (subseção 4.2.1 - Atividade 1). Essa escolha foi relacionada à proximidade das questões ao tema nanocosmético.

Uma das grandes preocupações da escola e do professor é formar cidadãos,

peessoas engajadas e comprometidas com o bem estar da comunidade e do ambiente onde vivem. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio no Cap. II Princípios norteadores, Art.6º inciso II nos orientam para “respeito aos valores estéticos, políticos e éticos da educação nacional, na perspectiva do desenvolvimento para a vida social e profissional” (BRASIL, 2012, p. 2). Por isso, trazemos aqui alguns dos objetivos da ACT que dão embasamento para a nossa pesquisa: Oportunizar momentos de debates e participação na resolução de problemas reais de interesse da sociedade; Buscar o desvelamento de mitos vinculados à ciência e tecnologia (CT), bem como a compreensão e apropriação do conhecimento abrangendo um largo espectro de propósitos (AULER; DELIZOICOV; 2001, p. 123)

Na roda de conversa da Atividade 1, a palestrante afirma que tratar de “estabilidade mental e de autoestima é tratar de questões humanas muito mais profundas do que se o meu cabelo está liso ou crespo, se sou loira ou morena” (Autora, 2021, transcrição da Atividade 1). Ela traz para a conversa o tema: Química nos cabelos e autoestima. O trecho citado abaixo foi transcrito dos áudios da Atividade 1. [...] *“O Brasil é o país com maior número de loiras do mundo, eu estou admirada que em uma sala com sete mulheres não tenha nenhuma loira”*. Beatriz responde: *“Até semana passada eu era loira”*, causando risos. Para a palestrante a autoestima não está ligada a estética, e sim é para se auto estimar a tal ponto de não precisarmos da aprovação de ninguém. [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 1).

O item 9 do questionário faz a seguinte pergunta: “Quais as vantagens de utilizar tinturas nanoparticuladas?” As respostas das alunas foram reunidas na categoria “Conhecendo os nanocosméticos”, no Quadro 30, e divididas em duas subcategorias. Na primeira “Ação interna”, foram reunidas as respostas das alunas (Neusa e Beatriz), elas consideraram que essa tecnologia tem a proposta de ser absorvida em menor quantidade pelo organismo. Com isso indicam a percepção inicial de um fator importante a ser levado em consideração, o quanto o nosso corpo absorve dessas composições, tendo em vista o tamanho dessas pequenas partículas. Em artigo de Gonçalves (2018), estudado nessa intervenção, relata inúmeras desvantagens no uso dessa tecnologia em cosméticos, quando cita os estudos de MASSADA (2009); SANTOS (2009) e REIS (2011). As respostas das alunas Dora e Vera foram classificadas na subcategoria “Ação externa”. Para elas, os resultados externos parecem ser mais relevantes, preocupando-se somente com a eficácia do

produto naquilo que ele propõe.

Quadro 30 - Categorização das respostas à questão 9

Item do questionário - Vídeo 1	Categoria	Subcategorias	Respostas
9	Conhecendo os nanocosméticos	Ação interna	<i>Menor possibilidade de interagir com o organismo, abre menos a cutícula com menores danos. (Neusa)</i> <i>Menor possibilidade de interagir com o organismo. (Beatriz)</i>
		Ação externa	<i>Novas tonalidades hidratação Não haver tanta necessidade de abrir tanto as cutículas. (Dora)</i> <i>Coloração busca p/ disponib. Tonalidades e embelezamento. (Vera)</i>

Fonte: Autora (2021)

6.2.2 Cuidados com as nanopartículas na cosmética

Na questão 10 “Quais cuidados devem ser tomados ao utilizar partículas nanométricas na cosmética?”, verificamos que todas as alunas relataram através da escrita a importância da pesquisa científica na área dos nanocosméticos e a preocupação para que estes compostos não venham a prejudicar a saúde humana. Por isso, todas as respostas foram agrupadas na categoria “Ciente”. Apesar de todas as alunas relatarem e concordarem com o que foi dito no vídeo, não demonstrando um pensamento crítico sobre o tema. As suas respostas, apresentadas no 31, foram muito semelhantes umas das outras e tal qual foi apresentado pelo vídeo, sem uma reflexão sobre o que foi exposto, ainda não percebendo a controvérsia do tema.

Quadro 31 - Categorização das respostas à questão 10

Item do questionário - Vídeo 1	Categoria	Respostas
10	Ciente	<p><i>Bem estudadas. Apresentar, propriedades que não interferem no organismo. (Dora)</i></p> <p><i>Tem q ser estudadas apresentar propriedades que não estragam o organismo. (inertes) (Vera)</i></p> <p><i>Serem bem estudadas, devem apresentar propriedades inertes ao organismo. (Neusa)</i></p> <p><i>Devem ser bem estudadas, devem apresentar propriedades inertes ao organismo. (Beatriz)</i></p>

Fonte: Autora (2021)

6.2.3 Como as nanopartículas agem na pele

Para essa análise, optamos por discutir dois itens do questionário sobre o vídeo “O que são nanocosméticos?”. Esses itens foram escolhidos devido ao grau mais elevado de conhecimento que as alunas deveriam ter sobre o tema para respondê-las.

Questionamos: “Conforme o vídeo, as nanopartículas permeiam o estrato córneo e podem chegar até o estrato mais profundo da camada epidérmica. Diante dessa afirmativa pergunto: Quais as consequências, para a pele, quando as nanopartículas alcançam o estrato mais interno da epiderme?”.

As respostas a esse questionamento estão expostas no Quadro 32, e foram classificadas na categoria “Consequência” e divididas em duas subcategorias. Duas alunas (Dora e Neusa) levaram em consideração somente os possíveis resultados externos que esses produtos podem trazer, e não dimensionaram as consequências das nanopartículas dentro do nosso organismo. Respostas desse tipo foram subcategorizadas como “Ação externa”. Na segunda subcategoria, “Ação interna”, foram classificadas as respostas das alunas que levaram em consideração a ação das nanopartículas dentro do nosso corpo. Uma delas (Vera) cita como consequência a chegada desses produtos na corrente sanguínea, ponto relevante nesta discussão. Por outro lado, a outra aluna (Beatriz), deixa bem claro em sua resposta que compreendeu o que foi exposto, conseguindo com isso dimensionar de forma organizada as consequências do uso das nanopartículas, demonstrando em sua

escrita coerência, compreensão e entendimento, expondo dessa maneira um posicionamento crítico sobre o tema.

Quadro 32 - Categorização das respostas à questão 2-b

Item do questionário - Vídeo 2	Categoria	Subcategoria	Justificativa
2-b	Consequência	Ação Externa	<i>Não causam acne nem comedões permeiam com mais facilidade. (Dora)</i> <i>Não causam acne, nem comedões, não é não é absorvido pela parte superior da pele. (Neusa)</i>
		Ação interna	<i>Atingir a corrente sanguínea. (Vera)</i> <i>As nanopartículas possuem propriedades nocivas à saúde portanto ao alcançar o estrato mais interno da epiderme poderá entrar em contato com a corrente sanguínea. (Beatriz)</i>

Fonte: Autora (2021)

De forma alinhada com o pensamento de Davidov, para que o aluno possa construir o seu conhecimento, alguns fatores devem ser explorados: a motivação para aprender conteúdos teóricos e a oportunidade de vivenciar espaços de fala com atividades práticas, dando possibilidades do aluno externalizar compreensões sobre o que está sendo estudado. A teoria desenvolvimental elaborada por Davidov tem como premissa básica que o aprendizado impulsiona o desenvolvimento. Nesse sentido, os processos mentais associados à capacidade de armazenar, transformar e aplicar conhecimentos são solicitados para aquisição de significados e ressignificados dos saberes históricos e culturalmente produzidos, impulsionando o desenvolvimento mental do indivíduo.

6.2.4 Expressando as compreensões

É papel do professor oportunizar atividades de aprendizagem que tenham condições de produzir no aluno reflexões/ações através da interação com conteúdo de ensino, gerando conhecimentos ressignificados a partir das experiências do aluno (DAVYDOV, 1999). Percebemos que, em geral, até este momento da presente intervenção, a escrita não acompanha a oralidade; as alunas conseguem comunicar suas interpretações pela fala, mas apresentam dificuldades em se expressar pela

escrita. Acreditamos que as atividades de estudo devem ser oportunizadas para que, cada aluna, no seu tempo, ultrapasse esse momento do processo.

Perguntamos a elas (item 3): “O que você entendeu dessa frase: “A encapsulação do ativo possibilita a diminuição da absorção sistêmica, reduzindo efeitos colaterais”. No momento da intervenção com o Vídeo 2 “O que são Nanocosméticos”, mais uma vez observamos que as alunas não elaboraram uma resposta que demonstrasse coerência do seu conhecimento na forma escrita. Já o contrário foi observado quando elas tiveram oportunidade de fala, demonstrando facilidade na expressão das ideias organizadas. As suas respostas foram categorizadas como “Exposição da compreensão” e divididas em duas subcategorias. A primeira delas, “superficial”, agrupou a resposta de duas alunas (Dora e Neusa), que responderam de uma forma pouco elaborada, dificultando o entendimento do leitor daquilo que queriam expressar. A subcategoria “Sucinta” classificou a resposta de uma aluna (Vera), que respondeu de forma muito resumida à questão. A aluna Beatriz não respondeu a esse questionamento. Todas as respostas estão categorizadas no Quadro 33.

Quadro 33 - Categorização das respostas à questão 3

Item do questionário - Vídeo 2	Categoria	Subcategoria	Justificativa
3	Exposição da compreensão	Superficial	<i>Diminui na parte superior, então permite o melhor. Não ficando no estrato córneo chegando até a camada basal. (Dora)</i> <i>Diminui a absorção na pele aumentando (a absorção da pele) a permeabilidade na pele, chegando a camada basal. (Neusa)</i>
		Sucinta	<i>As cápsulas são menos agressivas. (Vera)</i>

Fonte: Autora (2021)

6.2.5. Decodificando um artigo sobre nanocosméticos

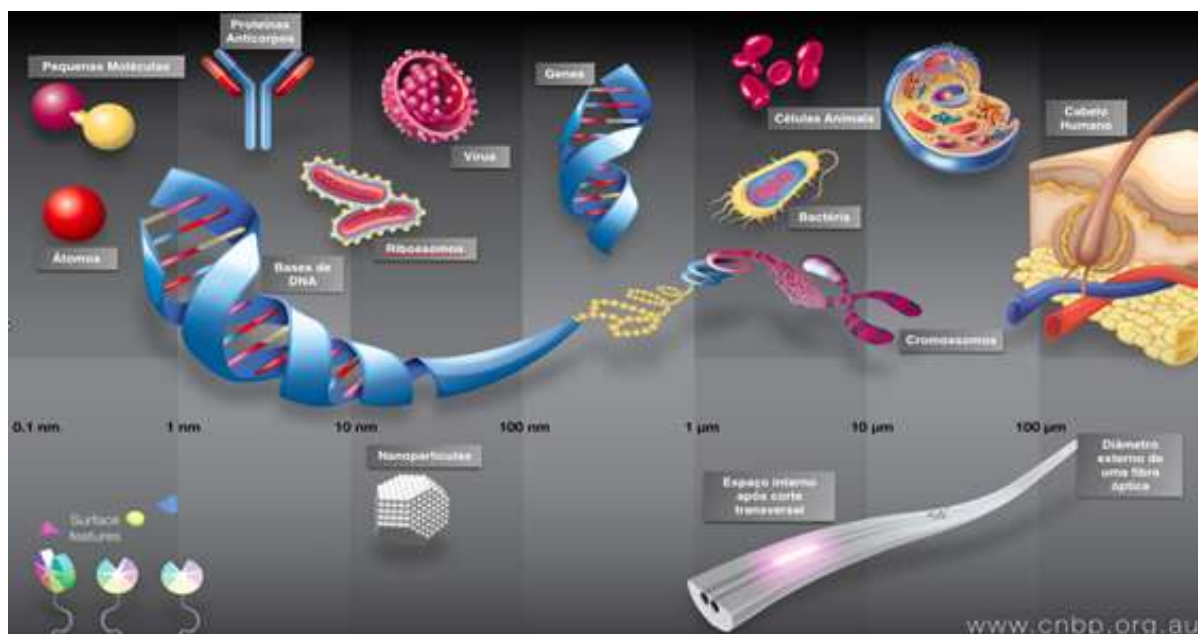
O artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos” foi lido e debatido durante a intervenção. Esta leitura foi dividida em quatro etapas, inseridas ao longo das Atividades 1, 3 e 4. A intervenção estendeu-se mais que o programado devido às dificuldades apresentadas pelas alunas no momento da leitura do artigo,

por isso consideramos sua fragmentação necessária para uma melhor compreensão do conteúdo exposto.

A parte inicial da leitura do artigo foi marcada pela desmotivação, as alunas realizaram a intervenção sem a empolgação demonstrada nas atividades anteriores. Elas relataram dificuldades em compreender a leitura, a partir dessa informação propus que toda a frase que não fosse compreendida, fosse lida novamente e traduzida em conjunto pela turma para uma linguagem mais simples. As palavras que elas não conheciam foram buscadas em dicionário virtual e seu significado adicionado no texto, dessa forma tentamos diminuir os distanciamentos apresentados na intervenção. Verificamos nesse momento a importância do contato com a pesquisa científica desde a educação básica. A ACT torna mais acessível a compreensão e organização do conhecimento no ensino técnico e graduação quando inserida nos anos iniciais, contribuindo para o desenvolvimento de um cidadão consciente de seus direitos e deveres.

A segunda etapa da leitura desenvolveu-se na Atividade 3, e os obstáculos apresentados na etapa anterior diminuíram consideravelmente. Nesta foi trabalhado os diferentes tamanhos de estruturas moleculares responsáveis por levar os ativos através das camadas da pele. Para que as alunas entendessem melhor como acontecia esse processo utilizamos uma figura presente no caderno do aluno (figura 13), essa apresenta a comparação dos tamanhos dessas vesículas nanométricas com organelas celulares, dando uma ideia do tamanho dessas partículas. Nesse momento surgiu a intervenção de uma das alunas. Transcrição conforme áudio da sala de aula. [...]Dora chamou atenção para o caderno do aluno, na página que continham figuras coloridas, e comentou: *“se o da escola fosse assim nós teríamos mais estímulo para estudar. Com as figuras coloridas fica muito melhor para entender cada estrutura”*. [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 3 - Momento 1).

Figura 13 - Nanoescala de materiais que medem 100 μm até 0,1 nm



Fonte: Adaptado de cnpb.org.au (2019)

Como o conteúdo de cosmetologia trabalha com a compreensão da morfologia e fisiologia da pele é necessário que o material seja ilustrativo. As apostilas do curso são impressas e fornecidas pela Escola, porém em preto e branco, isso muitas vezes dificultou a compreensão das inúmeras estruturas celulares que compõem a pele. Durante as aulas as mesmas figuras da apostila fornecida pela Escola eram disponibilizadas coloridas na apresentação de slides, por muitas vezes percebi elas colorindo os desenhos das estruturas na apostila conforme o projetado, utilizando lápis e/ou canetinhas coloridas, numa tentativa de melhor compreender a figura, por isso, a figura colorida disponibilizada no caderno do aluno chamou a atenção delas.

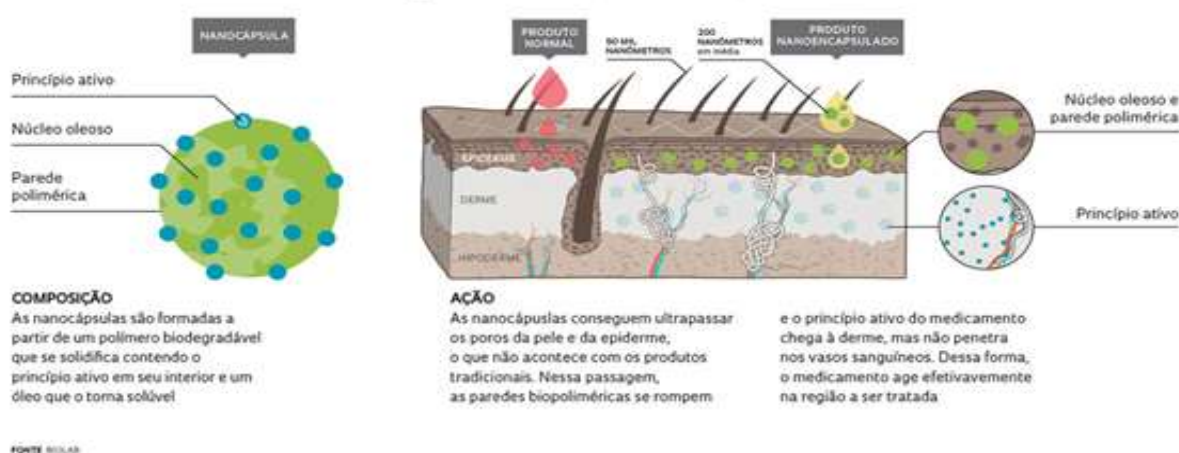
A professora/pesquisadora fez questionamentos sobre a fisiomorfologia da pele como forma de retomada da parte teórica. Nesse momento, uma das alunas (Dora) confessou que ainda confundia a ordem das camadas. Logo em seguida trazemos um recorte do áudio relato da professora/pesquisadora. [...]Segui a explicação pelo desenho que ilustra a comparação da permeação na pele de um cosmético tradicional e um nanocosmético (Figura 14). Foi nítido o interesse delas, confirmando que, quando elas visualizam o que está sendo explicado, se torna muito mais fácil a compreensão, ainda mais quando as imagens são coloridas. **Neste instante percebi que a maquete iria facilitar o entendimento dessas estruturas.** [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 3 - Momento 1, grifo nosso).

A parte grifada no trecho da transcrição dos áudios é importante porque, ao percebermos que ao utilizarmos figuras coloridas o interesse em aprender foi maior. Acreditamos que a construção de seu próprio modelo concreto das estruturas da pele, na forma de maquete, ampliará a motivação para o estudo e o desenvolvimento do conhecimento.

Figura 14 - Permeação na pele de um produto tradicional e nanoencapsulado

Composição e ação das nanocápsulas

Fármacos no interior de nanoesferas agem em camada profunda da pele



Fonte: Adaptado de Biolab (2019)

A intervenção começou com grandes dificuldades que preocuparam a professora/pesquisadora, mas, ao longo das etapas o conteúdo do artigo começou a fazer sentido e as alunas iniciaram um processo de apropriação da linguagem técnica, de suma importância para sua futura profissão. Percebemos essa apropriação nos momentos de fala, quando as “palavras recém aprendidas” eram repetidas várias vezes, e elas orgulhosas diziam que agora iriam falar só assim. Trazemos um recorte da roda de conversa da Atividade 2, nesta a convidada faz uma fala sobre a importância do conhecimento para a profissão de esteticista. [...] *Eu não me importo de mostrar os cremes que eu utilizo nos procedimentos e em dizer porque eu uso, pois saber explicar as tuas escolhas e quais resultados serão alcançados faz toda a diferença*. Ela segue: *As clientes não são leigas elas sabem, elas pesquisam sobre os procedimentos, elas perguntam muito, por isso a importância de saber o que tu estás fazendo. Há clientes que conhecem até os equipamentos, para que eles servem, já que fizeram várias vezes os procedimentos.* [...] (Autora, 2021, transcrição da

Atividade 2).

6.2.6 Entendendo as áreas de atuação e as funções dos ativos

O quadro dos ativos, construído na forma de painel, serviu para facilitar a compreensão das nanoestruturas citadas na leitura do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”. Esse quadro foi preenchido pelas alunas com a intenção de oportunizar a visualização dos ativos mais utilizados em nanocosméticos, bem como suas funções e os locais do corpo que eles são aplicados. Uma das alunas preencheu o quadro de lona disposto na sala de aula, enquanto as demais preencheram o quadro do mesmo modelo no caderno do aluno (Figura 15).

Figura 15 - Quadro de ativos preenchido pelas alunas

UMA PROPOSTA PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA SOBRE NANOESTRUTURAS EM COSMÉTICOS

Quadro dos Ativos utilizados na nanotecnologia

Produtos	Ativo	Área de atuação corporal	Função
Antioxidantes e proteção contra radicais livres	EX. ANÍCIO ORANGE	CÉLULAS DA PELE	HIDRATAÇÃO
	CRISTAIS LIQUIDOS	EX. BASAL	RETARDAR ENVELHECIMENTO
	VITC VITE	TODAS AS CAMADAS	ANTI OXIDANTES
	CITOLUMINE	TODAS AS CAMADAS	ANTI OXIDANTES E ANTI-INFLAMATÓRIO
	COENZIMA Q10	HIPODERMIS	ANTI OXIDANTE
Fotoprotetores	DIOXÍDO DE TITÂNIO NANO - SÓLIDO II	EX. CÔRNEO	PROTEÇÃO
	NANO ÓXIDO DE ZINCO	EX. CÔRNEO	PROTEÇÃO
Maquiagens	PO	FACIAL	RENOVAÇÃO
	BLUSH	FACIAL	DAR BRILHO / RESISTÊNCIA
	ESMALTES	UNHAS	FORTALECEDOR
Antienvelhecimento	VITE	CAMADAS MAIS PROFUNDAS	COMBATER ENVELHECIMENTO
	ACETATO DE ALFA-TERCEIRO FERRO	TODAS AS CAMADAS	COMBATE ANTI-CO. LIVRES ANTI-INFLAMATÓRIO
	AL-HIALURÔNICO	EX. BASAL DERME	PREENCHIMENTO
	AC RETINÓICO	FACIAL / CORP	REJUVENECIMENTO
	NANO SÉRUM	TUDO O CORPO	ABSORÇÃO
	NIOPROLISILANES	TUDO O CORPO	REGENERAÇÃO DA EPIDERMIS
Hidratação da pele	NANO-TRÉA	FACIAL	CLAREADORA / REDUZ OS PÓROS / REDUZ UNHAS DA PELE
	EPSINOLAMEN	CORPORAL	RENOVAÇÃO DO TEC. CONJUNTIVO E REESTRUTURA FIBRAS DE COLÁGENO DA PELE
Ação lipofílica	ALGIUM	CORPORAL	LIPOLÍTICA ANTI-INFLAMATÓRIA E REGENERATIVA DA EPIDERMIS
	TRU PEPTÍDIO GHK	CORPORAL	LIPOLÍTICA VENTRODORSAL / AUMENTA A RETENÇÃO DE LÍQUIDO E MELHORA A CIRCULAÇÃO
	NANO COLÁGENO	CORPORAL	MELHORA NA RESOLUÇÃO CUTÂNEA
Hidratação dos cabelos	SERICINA	CABELO	REDUZ O VOLUME AJUSTANDO PROTETOSILANES
	DIOXÍDO DE TITÂNIO	CABELO	COMBATE MICROORGANISMOS / SECATOR CABELO
	NANO BIURETINA Q10	CABELO	PREENCHIMENTO ULTRAFINO DO CORTIÇO DE FOLÍCULO

Fonte: Acervo da pesquisa

Observamos, nessa etapa, um retorno a motivação em relação ao início desta atividade, como relatado na subseção 6.2.4. A grande maioria dos ativos estudados nesse artigo já eram conhecidos pelas alunas, talvez por esse motivo elas tenham participado ativamente da atividade. O envolvimento foi percebido no momento que o preenchimento do quadro estava sendo feito antes da leitura no artigo, demonstrando dessa maneira uma segurança em seus conhecimentos. Apresentamos no Quadro 34 a transcrição da atividade conforme foi preenchido pelas alunas em sala de aula.

Quadro 34 - Transcrição conforme o preenchimento das alunas em sala de aula

(continua)

Ativos utilizados em nanotecnologia – Atividade 1			
Produtos	Ativo	Área de atuação corporal	Função
Antioxidantes e proteção contra radicais livres	Extrato de Angico branco	células da pele	hidratação
	Cristais líquidos	estrato basal	retarda o envelhecimento
	Citrolumine	todas as camadas	antioxidante e anti-inflamatório
	Vitaminas C e E	todas as camadas	antioxidante
	Coenzima Q10	hipoderme	antioxidante
Fotoprotetores	Nano Óxido de zinco Nano Dióxido de titânio	estrato córneo	proteção
	Dióxido de titânio	estrato córneo	proteção
Maquiagens	Pó	facial	Renovação
	Blush	facial	dar brilho e resistência

Quadro 35 - Transcrição conforme o preenchimento das alunas em sala de aula

(conclusão)

Antienvhecimento	Esmalte	unhas	Fortalecimento
	Vit. E	camadas mais profundas	combate o envelhecimento
	Acetato de Alfa-tocoferol	todas as camadas	combate radicais livres, anti-inflamatório
	Ácido hialurônico	estrato basal e derme	Preenchimento
	Ácido retinóico	facial e corporal	rejuvenescimento
	Hidroxirolisilane C	todo o corpo	regeneração da epiderme
	Nanoserum	todo o corpo	Absorção
Hidratação da pele	Nanoprata	facial	clareamento e redução dos poros
	Exsynutrimente	corporal	renovação do tecido conjuntivo
Ação lipofílica	Algiumc	corporal	regeneração da epiderme
	Tripeptídeo GHK	corporal	diminui a retenção de líquido
	Nanocollidyl	corporal	melhora a absorção cutânea
Hidratação dos cabelos	Sericina	cabelos	reduz o volume
	Dióxido de titânio	cabelos	combate os micro-organismos
	Nanoqueratinização	cabelos	preenchimento das falhas do cabelo

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2018)

Surgiram algumas dúvidas durante a atividade, uma delas em relação aos protetores solares e ao fator de proteção solar (FPS). Recorremos a nossa Cosmetoteca, facilitando a compreensão da descrição dos rótulos. Nessa etapa, elas

demonstraram interesse, conhecimento e preocupação na utilização desses nanocosméticos. Uma das alunas (Dora) que já trabalha como maquiadora, relata que as nanomaquiagens são diferenciadas pela qualidade na coloração e fixação na pele, mas, ao mesmo tempo demonstra uma preocupação quanto a isso, como podemos observar na transcrição a seguir: [...] Os benefícios são muitos: fixação, cobertura, cores e brilhos mais vibrantes, mas agora sabendo disso tudo me preocupo na hora da remoção dessa make, eu percebo que eles têm uma maior resistência aos removedores de maquiagens. Ela segue: talvez por permearem mais no estrato córneo? Será que essa dificuldade na remoção é prejudicial para a pele? Então falamos dos prós e contras no uso desses produtos, e que, os cuidados na remoção devem ser redobrados. [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 4). Nessa fala é possível perceber as relações feitas pelas alunas, elas começam a relacionar os aprendizados, apresentando indícios de um pensamento crítico sobre o assunto.

Para finalizar a professora questiona: *“Então estamos consumindo produtos que não temos conhecimento sobre o seu conteúdo?”* E segue, como exemplo semelhante podemos citar os agrotóxicos, sabemos que eles são usados em praticamente toda a produção de alimentos e comprovadamente causam várias patologias. A professora pergunta: [...] Nós deixamos de consumir algum alimento por causa disso? Vocês entendem o que eu quero dizer?” Nós sabemos que faz mal para a nossa saúde, a todo o momento a mídia está nos mostrando isso, e quais são as nossas escolhas? Não precisa responder, só quero que vocês pensem. [...] (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 4, Fazendo escolhas com consciência).

Neusa faz um comentário: *“Sabe Letícia, com toda a loucura que foi aquela primeira roda de conversa, indo de encontro a tudo que pensamos, eu achei muito legal.”* Vera e Beatriz concordaram. Beatriz complementa: *“Dora disse que eu não defendi o meu curso, só que eu não vou dizer que não gostei da palestra dela só porque não é mesmo meu ponto de vista, tu me entende? Eu achei muito interessante.”* Vera diz: *“Letícia se não fosse tu e o curso a gente nunca ia conhecer ela”*, a aluna está se referindo a convidada da roda de conversa da Atividade 1, e segue: [...] porque eu nunca iria conhecer ela, a ponto dela falar todas essas coisas, sabe? Pra mim todo o conhecimento é válido, e se vocês forem parar pra pensar tudo que ela falou é verdade, a gente se envenena aos poucos. Se hoje está assim imagina como estarão as coisas quando os filhos dos nossos filhos forem adultos? [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 4, Fazendo escolhas com consciência).

As rodas de conversa das Atividades 1 e 2 reverberaram por toda a intervenção, e mais, formam além da sala de aula como relatado pelas alunas, influenciando em algumas ações do seu dia a dia. As conversas sobre os prós e os contras no uso de nanocosméticos trouxeram conhecimentos novos e contribuíram para o desenvolvimento do pensamento crítico das alunas.

6.2.7 A Nanotecnologia em debate

Nesta subseção serão expostas as contribuições que as Rodas de conversa das Atividades 1 e 2 trouxeram para a reflexão e formação das alunas.

6.2.7.1 Cosmetologia natural

A Roda de conversa, na Atividade 1, foi permeada por ideias contrárias, de um lado a convidada se colocou totalmente contra a uma “estética sem função” e defendeu um modo de vida simples e livre, do outro as alunas tentaram entender esse modo de pensar e de viver diferente dos padrões aceitos como normais em nossa sociedade. As alunas em vários momentos da conversa defenderam seus pontos de vista e a importância da sua futura profissão de esteticista. Trazemos a seguir um recorte da transcrição de uma das primeiras falas da convidada, que já no início deixou clara a sua opinião. [...] Em nosso mundo existe uma quantidade gigantesca de contaminantes de todos os tipos e em todas as áreas, e provavelmente vocês não imaginam o que existe nos cosméticos, e se imaginam talvez seja só um dos vários componentes daquela formulação. Vocês sabiam que nos Estados Unidos uma mulher usa em média vinte produtos cosméticos diariamente? E cada um deles possuem dezenas de contaminantes? E isso é uma parte do que eu julgo ser uma contaminação inútil, dentro do que eu penso ser o essencial para uma pessoa viver. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa 1).

Com essa fala, a convidada vai de encontro a tudo que as alunas vivenciam no seu dia a dia. Isso certamente causou um misto de sensações a elas. Em um primeiro momento, as alunas ficaram tentando entender o que estava acontecendo, era como se perguntassem, através dos olhares de espanto, umas para as outras e para a professora pesquisadora, como uma pessoa que pensa dessa maneira veio parar aqui em nossa sala de aula? Por isso, ao perceber toda essa agitação, a convidada questiona: *“pergunto novamente se a Letícia tem certeza de que quer que eu fale pra*

esse curso?” Uma das alunas (Dora) rebateu: “*Na verdade você está indo contra o curso*”, expressando sua indignação sobre a fala da convidada. Nesse momento, a professora interveio e explicou que a intenção era ouvir uma pessoa que tem um conceito de beleza e de estética diferente das alunas, então por esse motivo ela havia sido convidada.

Observamos, que nesse primeiro momento, as alunas ficaram somente ouvindo a convidada, como numa tentativa de entender qual o objetivo dela com essa fala. Com exceção da aluna Dora que desde o começo contrariou com gestos, expressões na fisionomia e posicionamentos verbais as falas da convidada.

Segundo a convidada (Roda de conversa - Atividade 1), o mundo estético voltado para a beleza corporal é cruel, e junto com a mídia, traça perfis de beleza femininos que estão fora dos padrões do que podemos chamar de normal para uma mulher brasileira. Então, o mercado de estética cresce muito, porque a sensação de instabilidade das mulheres é muito grande: [...] A convidada segue: Nós temos que buscar liberdade, mas buscamos a aprovação da sociedade. Quanto mais procuramos aprovação, menos liberdade nós temos. A sociedade faz várias pressões, nós temos que buscar a liberdade verdadeira, e ela não está na aprovação externa da nossa imagem. Porém as pessoas se sentem o tempo todo inseguras porque o olhar do outro nos constrói. Outra coisa, nós devemos nos permitir viver, nós temos uma cultura educacional que não nos permite errar, que não podemos ir mal, que temos que estar dentro da aprovação dos outros. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

Para a convidada, a busca pela beleza é infinita, porque somos encaixados em padrões criados pela sociedade que está em constante mudança e, por esse motivo, sempre existiram pessoas insatisfeitas com seu corpo, porque buscam uma beleza que lhes é imposta e difícil de ser alcançada, conseqüentemente a insatisfação toma conta de uma grande parte da população. Ela diz que entende a dificuldade de abandonarmos nossas referências, e isso comprova que não somos tão donos das nossas vidas quanto pensamos. [...] Somos altamente influenciados pelo meio que nos circunda, e isso é bem maior do que imaginamos. O número de informações que chegam a nós é muito grande, ficamos hipnotizados por essas pequenas telas que nos acompanham 24 horas por dia, e pararmos pra pensar sobre tudo isso? Não, por que não temos tempo, por que se pararmos, vem outro e faz uma divulgação melhor e leva o meu cliente, os profissionais da estética vivem pressionados, em busca de

atualização, por que culturalmente somos movidos pelas necessidades que são criadas e impostas pela sociedade e nós ainda acreditamos que temos poder de escolha, mas será que nossas escolhas são feitas por impulso ou com conhecimento? [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

Uma das alunas (Dora) questiona a convidada: *“o que tu usa de produto cosmético no teu dia a dia?”* A convidada respondeu: *“não uso nada, eu tenho quarenta e dois anos”*. A aluna diz que ela não parece ter essa idade e ela conclui dizendo: *“é por que não uso maquiagem, uso óleos de prensagem a frio em todo o corpo”*, e complementa: *“você vai ver como vai ficar a sua pele se seguir usando maquiagem todos os dias”*. (Essa aluna é maquiadora). Dora ressalta: *“mas isso é um procedimento estético”*, todas as alunas rebatem com um sonoro: *“Claro, mas natural”*. A mesma aluna questiona a convidada: *“Então tu queres valorizar a tua beleza?”*. A aluna olha para as colegas, e diz: *“Temos que defender a nossa profissão”*. A convidada continua: [...] A gente tem que querer ser bonito (a), nós estávamos discutindo o conceito de belo. Então primeiro uma estabilidade interna porque mesmo que eu não tenha o meu rímel e a minha base eu continuo ali, mas depois eu quero cuidar da minha pele. O que acontece quando a gente fala de cosmetologia natural? Eu não estou falando só de embelezamento, de me sentir bem nesse nível, eu estou falando de saúde. A quantidade de chumbo que tem em um batom, que tem em um rímel é de deixar você estupefata. Você sabe o que os metais presentes nos cosméticos fazem no seu corpo? Causa encefalopatia, vocês já ouviram falar nisso? Vocês sabem qual a primeira parte do seu corpo é atacada pelo chumbo? [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

A convidada segue: *“A parte mais sensível do corpo de uma pessoa é o sistema nervoso, o chumbo afeta todos os órgãos do corpo”*. Uma aluna rebate: *“Se fosse por causa disso eu já tinha morrido!”*. A convidada continua: *“Por causa disso a nossa sociedade está completamente estúpida e não sabe, e não são só os cosméticos que nos envenenam, os alimentos estão contaminados por chumbo, por isso eu trabalho com a produção de alimentos orgânicos.”* A professora interferiu dizendo: *“Essa é a proposta do trabalho, alfabetizá-las cientificamente para que possam tomar suas decisões de forma consciente.”*

Dora pergunta: *“Então quando você vê uma pessoa assim como eu maquiada, você acha essa pessoa fútil?”* A convidada responde: *“Se maquiar todo dia é um evento muito moderno, e é um elemento de contaminação altíssimo que as pessoas*

se colocam, e eu quando vejo uma pessoa maquiada eu acho feio". A aluna interfere: "Tu estás me achando feia agora"? Ela responde: "Você não é feia, mas pra mim, estar maquiada é feio, se você quer mudar a sua pele mude sua alimentação, existem até técnicas meditativas para melhorar a pele." A convidada fala que maquiadora é uma função muito importante principalmente quando se trabalha com cinema e televisão, pediu para a aluna (Dora) maquiadora não levá-la a mal. Neste momento, a professora entrevistou dizendo que foi por isso que havia chamado a convidada para essa conversa, era para justamente apresentar seu ponto de vista, e dessa forma tirar as alunas da zona de conforto. A ideia havia dado certo, as alunas estavam nitidamente incomodadas com a opinião da convidada, mas ao mesmo tempo curiosas para saber mais sobre o modo de vida da convidada. Nesse momento, surgiram muitos risos e as alunas questionaram a professora: "A senhora quer que a gente desista do curso?", mas tudo com muita graça.

A convidada fala que acredita na beleza interior e que isso reflete no seu exterior te deixando verdadeiramente bonita, com um brilho natural, ela questiona: "Vocês conhecem alguém assim?" Alguém que vocês admiram, e a pessoa não tem um padrão esteticamente aceito pela sociedade, mas ela é bonita assim mesmo, e vocês tem admiração e querem ficar perto dela, isso é beleza interior. Ela segue: "[...] eu não uso nenhum tipo de maquiagem, muita gente deve me olhar e pensar, essa pessoa não se cuida, não se gosta, e é justamente o contrário, eu amo tanto que não estou nem aí para o que os outros acham da minha pele."

Uma das alunas questiona a convidada: "O que tu faz para proteger a pele do sol?" Ela responde: "[...] Quando eu vou para o sol eu não passo nada, porque a quantidade de tempo que eu fico no sol eu acho ótima. Tomar sol é muito importante, é revitalizante, tem a ver com a absorção de vitamina D, eu uso um chapéu ou uma sombrinha e não uso protetor solar, isso é a pior coisa que existe, tem grande quantidade de titânio, cádmio e outros contaminantes. E ainda tem gente que passa nas crianças. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

Essa informação criou um alvoroço, as alunas ficaram preocupadas porque utilizam protetor solar nos seus filhos. Beatriz questiona sobre o uso das roupas com fotoproteção, a convidada diz: "Isso é uma balela porque essas roupas são todas feitas de plástico." A aluna pergunta se é sério e complementa: "E eu paguei um monte de dinheiro por duas, uma pra cada um dos meus filhos." A convidada explica: "[...] Você podia ter comprado uma blusa fina, de cambraia de algodão ou de cambraia de linho,

coisa de gente, que não tem nada tech, que não é sintético, porque isso tudo vira micropartículas que a sua pele absorve, não só o plástico porque ele tem um monte de contaminantes, porque ele vem de um subproduto do petróleo, mas também os corantes. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

A convidada faz uma ponderação muito importante relacionada a pele como o maior órgão do corpo humano, e da importância que é dada a ela no momento do ensino-aprendizagem na escola. [...] Uma pessoa pode morrer pela pele, pode ser envenenada, por isso dependendo da gravidade de uma queimadura ela pode morrer. Aí podem perguntar: Mas não comprometeu nenhum órgão. Como que não? Afetou o maior órgão do corpo. Essa dificuldade de entender a complexa organização da pele pode ser devido a maneira como a morfologia do corpo humano foi trabalhada no ensino básico, geralmente outros órgãos como coração e pulmões são mais trabalhados deixando de lado esse importante órgão que envolve todos os demais. [...]. (Autora, 2021, transcrição da Atividade 1 - Roda de conversa).

A convidada diz que seria lindo se, dentro da estética, primeiro trabalhássemos uma estética com função, porque sem função ela é fútil. Ela fala das nossas responsabilidades quando temos conhecimento: [...] Quando recebemos orientação de qualidade e desenvolvemos uma consciência cidadã temos muito mais responsabilidades sobre os nossos atos. Quando não somos honestos conosco, não somos honestos com o outro, quando somos ignorantes fazemos coisas ignorantes, é simples, não é uma crítica é um fato, todos nós temos assuntos que não conhecemos e isso é normal. Isso tudo é difícil de entender, porque se temos o conhecimento que é prejudicial, porque não usamos? [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

Para a convidada, essa cultura da aceitação está tão internalizada que simplesmente as pessoas não param para pensar e se perguntar, porque não consomem um produto natural ao invés de um contaminante? Por isso ela segue a reflexão: [...] Então quando a gente começa a busca pela essência das coisas você começa a ler as embalagens, ou se perguntar, por que eu faço isso? Por que isso é bom? Mas é bom pra quem? É bom de fato pra mim ou, não é? Então esse tipo de questionamento não é pra você ser uma esteticista ou não, é um tipo de condução de vida. Por isso, quanto mais estudamos, mais saberemos e por consequência mais responsáveis nós somos pelas nossas ações. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

As alunas relataram ter achado interessante, que não imaginavam que existiam pessoas que pensavam assim, com exceção de uma aluna (Dora) que rebateu muitos dos posicionamentos da convidada, as demais concordaram em vários dos aspectos debatidos, e isso irritou ainda mais a aluna que pouco concordou com a fala da convidada. Talvez isso tenha se dado porque a convidada se posicionou diretamente contra o uso de contaminantes através das maquiagens, deixando a aluna (Dora), que é maquiadora, bastante contrariada. As alunas não concordaram com muitas coisas do modo de pensar da convidada, mas de alguma forma elas foram tocadas pelo que foi dito. Isso foi comprovado quando em outras atividades desta intervenção, em momentos de aula e até mesmo em outras disciplinas, elas fizeram algum tipo de comentário sobre essa roda de conversa.

A professora pesquisadora disse à convidada: *“eu queria trazer o teu modo de vida para desconstruir o modelo estético do senso comum que as alunas tinham, porque no nosso dia a dia nós estamos tão focados que não abrimos o nosso olhar para outras formas de ver a vida.”* A convidada encerra a sua participação deixando uma mensagem: [...] Meninas o que eu quero dizer pra vocês é que, não se deixem escravizar pela imagem externa, acreditem e trabalhem o seu interior, existem muitas coisas legais para vocês conhecerem de alternativas de cosméticos naturais, vocês podem sim trabalhar com a estética interna e externa das pessoas, pensando em harmonia com a natureza, e lembrem-se sejam honestas com vocês e com os outros. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 1, Roda de conversa).

6.2.7.2 Nanocosméticos em pauta

Na Roda de conversa da Atividade 2, a convidada apresentou uma maneira de pensar oposta à da convidada da roda de conversa da Atividade 1, e mais alinhada com a das alunas. Ela começa dizendo que é apaixonada pela sua profissão, mas sabe que a estética não é receita de bolo, tem que estudar muito para compreender as especificidades de cada cliente. Ela disse que fez vários cursos e se especializou na área da cosmetologia, mas que ser esteticista não é só amar a sua profissão, tem que ter conhecimento. Ela diz: [...] Eu faço uma avaliação da cliente e crio um tratamento específico para ela a partir das suas necessidades. Eu cobro a consulta, enquanto a maioria das esteticistas não cobra. Faço isso porque eu estudei para isso, eu fiz cursos e investi no meu aprendizado, tenho que ter um retorno financeiro. Eu

converso uma hora com a cliente para saber o que ela quer e explicar o que pode ser feito, e quais serão os resultados. Temos que aprender a valorizar o nosso trabalho. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa).

Nesse primeiro momento, já é observado nas alunas um contentamento, um olhar de admiração por uma profissional que é egressa do mesmo curso que elas estão fazendo e, em pouco tempo de trabalho, já possui uma grande visibilidade no meio estético em nossa cidade.

A convidada conta que agrega valor ao seu serviço, e que entre alguns dos benefícios e cuidados que a sua estética oferece para o bem estar da sua cliente, ela diz que: [...] uso um creme com cafeína metolizada nanoencapsulada, porque eu sei que vai ter um resultado muito melhor do que aquele que só tem parafina. Eu sei quanto o meu creme vai render, e sei também quanto vai custar a minha hora. Muitas clientes dizem que em outro lugar é mais barato, mas eu sei o meu valor e sei que o meu trabalho é de qualidade, eu tenho conhecimento para realizar esse procedimento. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa).

A convidada passa segurança e estímulo para as alunas, e segue relatando: [...] Um exemplo são os produtos para cabelo com nanotecnologia, eles são muito mais caros, mas tu vê o resultado. Eu uso muito os produtos com nano, eu penso que entre cobrar mais caro e ter um bom resultado ou cobrar mais barato e ter um resultado mais ou menos, eu prefiro a primeira opção. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa). Com essa fala, a convidada deixa clara sua preferência pelos produtos com nanotecnologia, e afirma que a sua ação é visivelmente mais rápida. Ela diz que entende que, para quem está começando, as coisas não são fáceis, e que só se consegue ter o lucro após algum tempo de muita dedicação. Ela relata um pouco da sua trajetória e rotina como esteticista.” [...] Não podemos ter medo. Eu me tornei esteticista e só sabia trabalhar como “peão da obra”, com as aulas de marketing e desse último curso que fiz, entendi que eu queria ser empresária, eu quero ver o meu negócio expandir e ir para frente. Sei que pra que isso aconteça vai exigir muita dedicação, hoje mesmo eu saí de casa às sete da manhã e o meu último atendimento foi agora às nove da noite. Temos que fazer a diferença no nosso trabalho e nos resultados. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa).

A aluna Dora que já trabalha com maquiagem, diz que o ruim dessa profissão é ter que trabalhar no sábado. A convidada diz que é uma questão de organização:

“Tu podes folgar na segunda ou na terça, e outra coisa no começo tu tens que pensar em trabalhar, se tu queres realmente ser uma empresária da área estética tens que te dedicar”. A aluna Vera que já trabalha como cabeleireira diz que atende até aos domingos. A convidada diz que fidelizar o cliente é muito importante: *“As pessoas te procuram pelo teu trabalho, mas também pela tua pessoa, vender bem a tua imagem também é importante”*.

A convidada apresenta os nanocosméticos que utiliza nos procedimentos com microagulhamento. São dermocosméticos que tem como principal finalidade o clareamento, eles são apresentados em monodoses e potencializam a elasticidade. As embalagens tem a seguinte descrição: Concentrado hidra preenchedor tripla ação, nanotecnologia, alta eficiência, maior precisão, máxima permeação. A professora chamou a atenção das alunas para que elas prestassem atenção na descrição das embalagens. A convidada afirma: [...] Eles são mais caros, mas valem muito a pena pelo resultado, por isso eu cobro mais pelos procedimentos. Entendo quando as clientes dizem que em outro lugar é mais barato, mas confio no meu trabalho, na qualidade dos produtos que utilizo e no resultado que elas vão alcançar. Outra coisa, eles são mais caros, mas rendem bem mais que as marcas mais populares e os resultados são muito melhores. [...] (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa).

Uma das alunas pergunta para a convidada: *“Tu acha que realmente tem muita diferença de um cosmético tradicional para um nano”*. Ela responde: [...] Tem total diferença, inclusive alguns produtos só vem com essa tecnologia, os produtos que eu mando manipular do *home care* das pacientes contém nano. Quando eu preciso tratar uma cicatriz de acne ou uma estria, que é profundo na pele, os produtos nano vão me dar um resultado muito mais rápida, acredito que nem existam mais produtos sem nano, porque todo mundo sabe que se não for nano não vai chegar nessas camadas profundas que eu preciso regenerar. Para produzir colágeno e elastina, estimular o crescimento de novas camadas, eu preciso de formulações nano. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa).

A convidada fala também da importância da divulgação do seu trabalho, mas pede cautela no que vai mostrar. Ela diz que independente de publicar ou não, todos os procedimentos devem ser realizados com equipamentos de proteção individual (EPIs), com extremo cuidado para não haver contaminação de uma cliente para outra. A convidada diz que chama a atenção das clientes para esses detalhes, como abrir

as ampolas de dose única na frente delas, mostrar que está de luva, touca e máscara, isso é um diferencial. E segue: *“Eu não me importo de mostrar os cremes que eu utilizo nos procedimentos e em dizer porque eu uso, pois saber explicar as tuas escolhas e quais resultados serão alcançados faz toda a diferença”*.

A convidada afirma que: *“As clientes não são leigas elas sabem, elas pesquisam sobre os procedimentos, elas perguntam muito, por isso a importância de saber o que tu estás fazendo.”* Ela diz que: *“Há clientes que conhecem até os equipamentos, para que eles servem, já que fizeram várias vezes os procedimentos.”*

Nesse momento a convidada traz para a conversa um assunto bastante comentado na Roda de conversa da Atividade 1. Ela diz que: *“A estética é autoestima e as mulheres estão sempre procurando isso, e que grande maioria das clientes chega na clínica com baixa autoestima.”* Beatriz interrompe, lembrando que a convidada da roda de conversa anterior disse que a autoestima vem de dentro. A convidada disse que concorda, que trabalha o externo e o interno das clientes, para um bem estar geral. Ela diz que é preciso compreender as suas aflições e incentivar para uma melhora da autoestima através dos resultados. A convidada relata que existem clientes que não acreditam em uma melhora, então é preciso ter conhecimento e mostrar resultados para elas acreditarem que elas podem melhorar, que com procedimento estético tu vais conseguir chegar em um bom resultado. Ela mostrou algumas fotos dos resultados alcançados com suas clientes, comprovando que os procedimentos realmente dão resultados. Ela ainda segue: *“Por isso gurias eu dou uma dica para vocês, estudem, tenham conhecimento sobre aquilo que vocês estão fazendo, assim vocês terão a confiança dos clientes de vocês, e argumentos para discutir com outros profissionais.”*

A convidada trouxe para distribuir para as alunas algumas amostras dos produtos fabricados pela farmácia parceira da sua estética. Os produtos eram: Nano blend (óleos essenciais, hidratante e anti-inflamatório), Nano para cílios (estimula o crescimento dos cílios), Nano efeito lifting para hidratação, Nano pele protegida e renovada. As alunas pediram algumas dicas para o uso desses produtos, a convidada diz: [...] Esses produtos tem pouco tempo de validade, por isso vocês devem mandar manipular no máximo 30g, eles dão muito efeito, são muito bons. Cuidem sempre a composição dos produtos quando forem comprar, às vezes dentro de uma mesma composição um químico bloqueia a ação do outro, portanto mais uma vez eu repito:

estudem para que vocês não sejam enganadas. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa).

Uma das alunas (Beatriz) interrompe para elogiar: *“Muito bom, adorei o que tu falou. Viu professora se a senhora tivesse trazido ela primeiro antes da outra convidada nós teríamos mais argumentos para rebater as afirmações dela.”* Elas comentam com a convidada sobre a roda de conversa anterior, que conheceram uma pessoa que não usa nenhum produto que seja industrializado. Observamos o encantamento das alunas pelo campo de atuação que a convidada escolheu para trabalhar e com os procedimentos estéticos corporais e faciais que ela realiza.

Nesse momento a convidada traz para a conversa outro ponto importante, o uso da internet para divulgação do seu trabalho. Ela diz que: [...] A estética é uma montanha russa, tu tens que estar sempre te mostrando para não ser esquecida, e a internet é sua grande aliada quando fazes um bom trabalho. Eu confesso que tenho certa dificuldade para gravar vídeos, mas hoje temos vários programas que nos auxiliam. Se tu queres ser vista, não adianta, tem que usar a internet, é uma ferramenta gratuita e de fácil acesso e todo mundo gosta. [...]. (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 2, Roda de conversa).

E foi com conhecimento na área que ela defendeu o uso dos nanocosméticos, dizendo que se quisermos ver um resultado no protocolo de beleza aplicado na sua cliente devemos usar um produto com nanotecnologia. Inclusive afirmou que nos cursos dos quais ela participou ultimamente são indicados somente produtos com nanotecnologia. Um fato bastante relevante foi que a convidada, em muitos momentos, elogiou o nosso curso técnico dando incentivo às alunas, reforçando a importância da profissão de esteticista, da valorização desta profissão que cresce dia a dia, estimulando e elevando a autoestima das alunas, tendo em vista que essa turma é caracterizada pela desmotivação. Reforçou que elas têm condições de serem excelentes profissionais na área. As alunas ficaram encantadas e muito motivadas a concluir o curso.

Os momentos que oportunizaram as rodas de conversa sem dúvida foram pontos marcantes desta intervenção pedagógica. A ACT com o propósito de oferecer compreensão e conhecimento relacionado a cosméticos nanoestruturados, discutiu o tema sob o enfoque CTS através da técnica da controvérsia científica, trazendo uma série de novas informações. As alunas foram estimuladas a pensar e avaliar muitas outras questões que vão além da sala de aula, ressignificando o seu papel como

profissional e cidadã, entendendo a ciência e a tecnologia como uma aliada para o desenvolvimento dos seus saberes. Fagundes e Saurwein (2011, p. 10), em análise de trabalhos que envolvem o tema CTS apontam que, esse tipo de trabalho “pode promover o interesse pelas Ciências, pois oportuniza aos alunos compreender e desenvolver conhecimentos de modo dinâmico e criativo, num processo que insere questionamentos de cunho social e ético”. Ainda Souza e Brito (2011, p. 1) em pesquisa envolvendo ACT e CTS afirmam em seus resultados que “é preciso insistir em propostas pedagógicas que promovam vínculos entre disciplinas escolares e ações cotidianas”.

6.3 Aplicação do conhecimento

Esta seção abrange a aplicação dos conhecimentos desenvolvidos ao longo das atividades, apresentadas na seguinte organização:

- Tomando decisões com conhecimento sobre nanocosméticos e fazendo escolhas com consciência (Linha fictícia e Leitura do artigo - Atividade 4);
- Entendendo as áreas de atuação e as funções dos ativos (Atividade 4);
- Construindo um modelo representacional das camadas da pele (Atividade 4);
- Construindo um informativo explicativo (Atividade 4);
- Questionário final e Relatório final (Atividade 4).

6.3.1 Tomando decisões com conhecimento sobre nanocosméticos

Para iniciar, trazemos um recorte da transcrição dos áudios desta atividade com apoio do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”. Nesse recorte, podemos observar o momento em que as alunas começam a relacionar os ensinamentos anteriores para a sua tomada de decisão: [...] O artigo alerta que esses produtos estão disponíveis para o consumidor, mas que não existe uma regulamentação para eles. Mesmo com o crescimento das vendas, o consumidor não é informado da segurança, benefícios e dos possíveis riscos. Eu parei a leitura para uma breve reflexão. Beatriz e Vera lembraram que isso foi falado pela palestrante da roda de conversa da atividade 1. [...] (Autora, 2021, Transcrição da Atividade 3).

As alunas demonstraram espanto ao lerem sobre as possíveis desvantagens

que o uso dos nanocosméticos podem acarretar à saúde, questionaram se isso realmente era verdade e, se fosse, por que os órgãos competentes não tomam uma atitude? Então devolvemos a pergunta: *Agora que vocês possuem essas informações, que conduta irão seguir?* Essa pergunta já havia sido feita pela convidada da Roda de conversa da Atividade 1, e naquele momento elas ficaram em silêncio.

Ao retomarmos a atividade da Loja fictícia, pedimos que elas pegassem as suas sacolas e perguntamos: 01) *“Vocês continuam com as mesmas escolhas?”*. A categorização das respostas a esse questionamento está apresentada no Quadro 35. Nessa questão, categorizada como “tomada de decisão com conhecimento”, foram criadas subcategorias que dividiram as opiniões da turma. Metade das respostas foram classificadas na subcategoria “Reafirmação das suas escolhas”, onde foram classificadas as opiniões das alunas que escolheram inicialmente somente produtos com nanotecnologia e, no transcorrer das tarefas, permaneceram com a mesma opinião (Dora e Beatriz). Já na subcategoria “Ressignificação dos conhecimentos”, as alunas haviam optado inicialmente por produtos das duas linhas, mas com o andamento da intervenção, até o momento desta atividade, disseram que trocariam pelos produtos da linha de nanocosméticos (Vera e Neusa).

Quadro 35 - Categorização das respostas à questão 01

Categoria	Subcategorias	Respostas
Tomada de decisão com conhecimento	Reafirmação das suas escolhas	<p><i>Eu escolhi todos os produtos da linha nano porque acredito que elas são melhores do que os da linha dos produtos naturais. (Dora)</i></p> <p><i>Eu escolhi todos os produtos nano, eu já tinha um certo conhecimento sobre os benefícios que eles traziam, que a sua permeação era muito mais profunda. (Beatriz)</i></p>
	Ressignificação dos conhecimentos	<p><i>Eu escolhi produtos das duas linhas. Se eu pudesse eu trocava tudo por nano, pelo que a gente escutou eles são muito melhores. (Vera)</i></p> <p><i>Se a gente puder usar tudo nano vamos usar tudo nano, tanto no rosto quanto no corpo, eu peguei dois produtos naturais e um nano, mas não tinha nem ideia do que era um produto nano. (Neusa)</i></p>

Fonte: Autora (2021)

6.3.2 Fazendo escolhas com consciência

Pedimos que as alunas abrissem o caderno do aluno no artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”. Lemos e debatemos as informações sobre as vantagens e desvantagens do uso da nanotecnologia em cosméticos, em seguida perguntamos: 02) “*Depois de ouvir tudo isso vocês continuam com as mesmas escolhas? Por quê?*” Esse questionamento foi categorizado como “Ressignificando suas escolhas”. As respostas de duas alunas (Dora e Beatriz) foram classificadas na subcategoria “Escolha pelo resultado imediato” onde as alunas reafirmaram suas escolhas, optando pelos resultados imediatos. Essas alunas desde o começo da tarefa optaram pelos nanocosméticos e em nenhum momento optaram por mudar suas escolhas, acreditamos que as atividades serviram para reafirmar suas escolhas iniciais. Já na subcategoria “Escolha com cautela” observamos a resignificação na opinião das alunas, elas afirmaram que não veem a necessidade de usar somente produtos nano e que farão uma avaliação mais criteriosa na hora da compra. Estas alunas resignificaram suas escolhas ao longo das atividades, em um primeiro momento ficaram divididas entre as duas linhas, depois optaram pela linha de nanocosméticos por acreditarem na eficácia da sua ação e por fim, depois de conhecerem as vantagens e desvantagens dessa tecnologia disseram que usariam, mas não sempre. As respostas das alunas para essa discussão estão categorizadas no Quadro 36.

Quadro 36 - Categorização das respostas à questão 02

Categoria	Subcategorias	Respostas
Ressignificando suas escolhas	Tudo pela beleza	<i>Sigo com a mesma escolha, compraria todos os produtos nano pelo seu resultado mais rápido. (Dora)</i> <i>Sim, faço tudo pela beleza, continuarei usando os produtos nano. (Beatriz)</i>
	Beleza sem exageros	<i>Usaria, mas não todos os produtos, avaliaria os produtos antes de consumi-los, muitas vezes dependendo do resultado que se quer alcançar não vejo necessidade de usar um produto que permeie tanto. (Vera)</i> <i>Sim, usaria, mas não sempre. (Neusa)</i>

Fonte: Autora (2021)

A Atividade da Linha fictícia tinha o objetivo de desacomodar, dar novas informações e levar a uma reflexão sobre suas escolhas, sem afirmar o que é certo ou errado, mas sim oportunizar o conhecimento disponível para que elas pudessem decidir de forma consciente. Para Davidov (1988), as tarefas devem conter desafios e problemas que façam parte do contexto social do aluno e que utilizem materiais didático-pedagógicos que os incentivem a criar soluções para as ações propostas, produzindo um movimento do pensamento do coletivo (geral) para o individual (particular).

As atividades de intervenção da Loja fictícia e da Leitura do artigo oportunizaram momentos de construções e desconstruções dos seus conhecimentos sobre nanocosméticos. As alunas chegaram a questionar a sua permanência no curso, devido ao grande número de informações contrárias e a favor do uso da nanotecnologia aplicada à estética. A intenção era tirá-las da zona de conforto. [...] Dora questionou a professora: *Tu quer que a gente desista do curso?* A professora responde: *quero mostrar pra vocês os dois lados da moeda, os benefícios e os malefícios, para que vocês tomem a decisão de usar ou não esses produtos.* Neusa fala: *Sim profe, os prós e os contras.* Beatriz rebate: *Mas todo o produto cosmético tem substâncias químicas.* A professora: *concordo contigo, mas a diferença é que os nanocosméticos vão permear muito mais na pele do que um cosmético sem essa tecnologia.* [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 1 e 4).

A estética, assim como em outras profissões, exige do profissional constante atualização, pois a todo o momento são apresentados novos produtos com informações que devem ser avaliadas com conhecimento, se não irão somente aceitar aquilo que lhes é imposto. Na transcrição a seguir as alunas reconhecem a importância do conhecimento, do querer saber mais sobre, do ir atrás e pesquisar sobre os reais efeitos dos cosméticos, para não acabar comprando mais do mesmo achando que tem um produto novo na mão. A convidada da roda de conversa da Atividade 2 ressalta a importância do conhecimento corroborando com a fala da aluna (Beatriz). [...] Recorte da fala da convidada: *Por isso gurias, eu dou uma dica para vocês, estudem, tenham conhecimento sobre aquilo que vocês estão fazendo, assim vocês terão a confiança dos clientes de vocês, e argumento para discutir com outros profissionais.* [...] (Autora, 2021, transcrição da Atividade 2). [...] Beatriz diz: *temos que ter curiosidade e pesquisar sobre os produtos, temos que buscar o conhecimento, para que ninguém possa passar a perna na gente.* Ela Segue: *Quando tu mostra que*

tem conhecimento sobre o produto os vendedores já te olham com outros olhos.[...]
(Autora, 2021, transcrição da Atividade 1 - tarefa 2).

Percebemos no momento da leitura do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”, que as alunas lembraram de momentos que haviam sido oportunizados em atividades anteriores, como "tecendo" a sua rede de conhecimentos. Elas repetiram algumas frases das convidadas das rodas de conversa que as impactaram, fazendo uma conexão dos conhecimentos, cada uma à sua maneira, com suas vivências e atitudes, construindo o seu aprendizado. Em estudo relacionado Ferreira (2013, p. 7), também observa que “o enfoque CTS favorece o envolvimento e a participação dos alunos nas discussões, na busca de soluções, e na tomada de decisão informada”.

6.3.3 Construindo um modelo representacional das camadas da pele

Para o desenvolvimento da construção do modelo representacional, nas Atividades 2 e 3, foram propostos dois momentos distintos de estudo nos quais as alunas tiveram a oportunidade de organizar os seus conhecimentos e habilidades. O primeiro foi desenvolvido na Atividade 2, em que as alunas tiveram que construir mentalmente um modelo das camadas da pele humana cujas partes anatômicas deveriam ser substituídas por materiais de fácil acesso (reciclados). E no segundo momento, desenvolvido na Atividade 3, o modelo foi concretizado na forma de maquete. Antes de chegarmos na construção dos modelos, a intervenção através das atividades desenvolvidas gerou uma necessidade e uma motivação para que essas alunas desejassem aprender sobre a morfologia e a fisiologia da pele. Abaixo descreveremos o passo a passo do desenvolvimento dessas duas atividades de estudo.

6.3.3.1 Construção do modelo metal das camadas da pele

A construção do modelo mental (Atividade 2), foi uma estratégia utilizada pela professora para que as alunas pudessem superar os trabalhos prontos e, com criatividade, substituíssem as estruturas anatômicas da pele por materiais reciclados, mesmo que só em pensamento nesse primeiro momento. Em estudo relacionado Giordan (1999, p.7), disserta sobre a importância da dimensão cognitiva baseada na representação dos modelos mentais, eles servem como sistemas intermediários, os

quais fazem a conexão entre o mundo e a representação da imagem construída pelo aluno. A atividade transcorreu, inicialmente, com a construção desse modelo mental, a professora pediu que elas citassem as estruturas que compõem a pele, e fez perguntas do tipo: quais são as camadas da pele? Quais estruturas estão presentes em cada uma das camadas?

A professora pesquisadora usou uma imagem esquemática das principais estruturas da pele, que já era conhecida pela turma, pois fazia parte dos materiais de estudo impressos (apostila) e digitais (apresentação de slides). Esses materiais didáticos apresentam os conteúdos programáticos do curso de estética. A professora exibiu a imagem na televisão conforme a Figura 16.

Figura 16 - Revisando a imagem esquemática da pele



Fonte: Autora (2021)

A professora perguntou: “*Que materiais vocês pensaram utilizar para a construção?*”. [Elas ficaram alguns segundos em silêncio olhando para frente, e só depois responderam] “... *ainda não pensamos em nada*”. Beatriz fala: *O que vocês acham de massinha de modelar?* [As colegas se viram em direção a ela e acenam a cabeça concordando com a ideia]. Ela segue: “*Ai cada uma vai construindo uma*

camada. Ah! E tem outra coisa, não pode ser muito grande. O que vocês acham desse tamanho?” Ela usa a apostila da intervenção como exemplo do tamanho. As alunas tinham conhecimento do protótipo construído no semestre anterior a aplicação dessa pesquisa como projeto piloto, por isso o protótipo também serviu de inspiração, porém gostariam que o modelo que construíram fosse em tamanho reduzido, devido ao menor número de alunos envolvidos nessa construção. Então todas concordam com a sugestão do tamanho, e respondem: *“Esse tamanho é ótimo”*. O protótipo não ficou disponível na sala de aula, a intenção era de que as alunas utilizassem a sua criatividade para a elaboração e construção. A Figura 17, retrata o momento onde surgem essas primeiras ideias, em que a “seta” indicada ressalta o tamanho que a aluna propõe para o modelo.

Figura 17 - Surgimento das primeiras ideias



Fonte: Autora (2021)

A professora faz outro questionamento para as alunas: *“Vai ser tudo de massinha de modelar?”* [Elas se olham] respondem: *“... sim, vai.”* A professora segue: *“Mas como será presa uma camada na outra? Ela vai ser achatada, terá só um lado?”* [As alunas se olham e começam a falar todas juntas] ... *“Não, achatada não, como poderíamos fazer? E se nós usássemos como base para prender as massinhas em*

uma caixa de sapatos? E seguem: “podíamos usar uma caixa para prender as células da epiderme e outra para prendermos as células da hipoderme e a derme deixaríamos aberta para mostrarmos as estruturas internas.” Outra aluna segue: “Mas os vasos sanguíneos e os nervos não dá pra fazer com massinha” [nesse momento elas ficam olhando a figura esquemática] a mesma segue: ... “podemos usar canudinhos de plástico coloridos ou fios de luz. Os fios eu posso trazer ... meu pai é eletricista”. As ideias começaram a brotar, todas queriam colaborar. A professora disse: “Peraí, vamos organizar isso, vamos escrever nossas ideias no quadro.”

Na Figura 18, podemos ver o momento em que as alunas listam no quadro as camadas, suas respectivas estruturas, os materiais que as representaram na maquete e a cor que identificou cada uma das estruturas. A professora ainda salientou que pensassem bem quanto aos materiais que seriam utilizados na construção do modelo, o ideal é que fossem de reuso, por dois motivos: primeiro dar um destino adequado para o material reciclado e, segundo, para que o modelo tivesse o mínimo custo financeiro possível.

Figura 18 - Momento da construção do modelo mental



Fonte: Autora (2021)

Com isso, as ideias dos materiais que seriam utilizados foram surgindo conforme a disponibilidade destes em suas casas. Voltando à construção da lista de possíveis materiais, ao lado de cada material foi escrito o nome de quem ficaria responsável por trazê-lo no dia da construção. A aluna Vera disse: *“Lá em casa eu tenho folhas e EVA”* (Etileno Acetato de Vinila), as colegas gostam da ideia. Ela segue: *“... tem de várias cores, é do Davi (filho) mas acho que ele nos dá umas duas ou três ... que cores vocês querem?”* Outra aluna diz que: *“O EVA pode representar as camadas mais fininhas como o estrato córneo e lúcido, ... se tu tiver laranja e amarelo”*.

Com essas ideias, parece que o modelo começa a tomar forma mentalmente. A professora diz: *Eu tenho algumas placas de isopor, será que pode servir para alguma coisa? Elas pensam um pouco e a aluna Beatriz diz: “Claro, podemos prender a massinha no isopor, vai ser mais fácil que na caixa de papelão. ... E outra ideia, podemos usar o isopor para fazer o estrato granuloso, ... aí podemos pintar com tinta têmpera, eu tenho dos meus filhos, posso trazer, ... na cor marrom vai ficar legal”*. Nesse momento as alunas demonstram preocupação ao ver que serão vários processos e elas são somente em quatro. Beatriz diz: *“Olha aqui gurias, vocês não podem faltar numa aula importante dessas, onde tem essas coisas interessantes pra fazer”*. Todas se comprometem dizendo que não faltaram. A conversa seguiu: *“E a camada granulosa como vai ser?”*. Uma das alunas lembra que no protótipo foi utilizada caixa de ovo, e disse: *“Será que podemos fazer como os colegas do semestre anterior? Eles usaram caixinha de ovo, ficou muito legal, diferenciou as texturas.”* A professora responde que sim. A aluna Beatriz diz: *“para a nossa maquete, uma daquelas cartelas que vem 30 ovos será suficiente, ... alguém tem em casa?”*. Ela faz esse comentário porque no protótipo foram necessárias várias caixinhas, ele era quatro vezes maior que a maquete construída nessa intervenção, o número de alunos envolvidos também foi maior, um total de dezessete. *“Agora vem o estrato basal, esse é mais cheio de detalhes e será a base de sustentação dos estratos anteriores”*, lembrou a aluna Vera. Ela segue: *“Esse nós podemos fazer as células de massa de modelar e colar elas no isopor, o que vocês acham?”*. As colegas concordam. A mesma complementa: *“podemos fazer a massa de modelar caseira”*. Nesse momento nenhuma das colegas concorda com a ideia e em meio a um falatório exclamam: *“Não, vai fazer sujeira! E se não der certo, não vamos ter muito tempo! É tão baratinho,*

compramos e dividimos o valor!”. Então todas concordaram em comprar. *“Tá e a cor? Eu sugiro roxo ou azul, o que vocês acham?”* perguntou Beatriz. A aluna sugeriu estas cores por serem fáceis de encontrar no comércio local e também achou que daria uma boa visibilidade para esse estrato. Então elas combinaram de ver quais cores encontrariam em potes de 300 gramas, e só depois decidiram a cor conforme a disponibilidade.

A professora lembrou que havia sobrado uma caixa com alguns materiais da construção do protótipo, e disse que poderiam ser utilizados para essa construção. A Figura 19, ilustra esse momento.

Figura 19 - Selecionando materiais para a construção da maquete



Fonte: Autora (2021)

Elas olharam e adoraram o que viram dentro da caixa, tinham vários materiais que poderiam ser aproveitados, Beatriz disse: *“Viu a gente já tem quase tudo.”* Para a camada hipodérmica decidiram revestir uma caixa de sapatos com plástico bolha, para simular as células de gordura, essa seria a base da maquete. A aluna lembrou: *“Vou anotar plástico bolha aqui para a camada hipodérmica, depois vou tirar uma foto do quadro e postar no grupo.”* A professora disse: *“Isso, boa ideia”*. Combinamos as partes, e assim concluímos a primeira proposta de seleção dos materiais para a construção, sendo que os pequenos ajustes seriam conversados pelo grupo de

WhatsApp da turma durante a semana. As alunas pareciam estar muito empolgadas para começar a construção, e a todo o momento exclamavam: *“Vai ser muito legal! Vai ficar muito bonitinha!”*

6.3.3.2 Construção do modelo representacional do tipo maquete

Foi na Atividade 3 que o modelo concreto foi construído. As alunas estavam ansiosas para esse momento, elas chegaram na sala de aula e de imediato começaram a distribuir na bancada os materiais que seriam utilizados para a montagem. Observamos que elas começaram, de maneira espontânea, a chamar os materiais pelo nome da estrutura da pele que ele representaria, como se estivessem projetando o modelo do nível abstrato para o concreto, durante a montagem da pele ou, de alguma maneira, imaginando como ficaria a maquete. Provavelmente esse movimento tenha se dado porque as alunas tiveram a oportunidade de construir mentalmente essas estruturas e, de alguma forma, se apropriaram desses conhecimentos anatômicos. Esse momento está representado na Figura 20 em que ocorre o primeiro contato com os materiais concretos.

Figura 20 - Primeiro contato das alunas com os materiais



Fonte: Autora (2021)

Aqui apontamos algumas falas que levaram a essa inferência, em que no momento da montagem da pele, uma das alunas pegou uma chapa de isopor e disse: *“Essa é a camada córnea”*. Outra, com o potinho de massa de modelar em mãos falou: *“E eu estou com a camada basal”*, ilustrada na Figura 20 como a massa de modelar

na cor azul, nas mãos de uma das alunas. *“Olha essa hipoderme vai ficar linda”*, disse uma aluna segurando um pedaço de plástico bolha nas mãos, não apresentada nesta figura.

Elas solicitaram que fosse colocada na televisão da sala de aula a imagem colorida das camadas da pele. A figura exibida é um esquema no formato de desenho da pele, o mesmo apresentado durante a construção do modelo mental (Figura 1).

A partir da imagem esquemática, as alunas fizeram uma revisão dos materiais necessários para começar a construção, juntamente com a lista formulada na aula anterior. Beatriz disse: *“Peraí, deixa eu ver a lista dos materiais”*. Ela havia feito a foto da lista dos materiais e começou a ler em voz alta para fazer a conferência, enquanto isso as colegas faziam a separação deles.

A atividade seguiu intercalando momentos de descontração e de concentração. Deixamos as alunas livres para criarem, o ambiente foi de conversas e questionamentos. Na sequência, elas tiveram que decidir o tamanho que seria a maquete, e como haviam combinado anteriormente não queriam que sua base fosse muito maior que uma folha de papel A4, então, usaram uma folha de isopor pequena que media aproximadamente 28cmx26cm, a partir dali os demais materiais foram adaptando-se a esse tamanho, a altura ainda era difícil de prever. Ficaram um tempo olhando a imagem e rindo perguntaram umas para as outras: *“Por onde vamos começar?”*

Depois de conversarem por alguns instantes, optaram por começar a montagem da pele pela camada epidérmica, mais precisamente pelo estrato basal, estrato mais interno desta camada. Como combinado, ele seria de massa de modelar no formato de cubo e presos nas laterais de uma chapa de isopor. A primeira ideia é que as células seriam coladas, mas a aluna que ficou responsável por levar a pistola para cola quente havia esquecido, então Neusa deu uma ideia: *“Podemos usar esses palitos aqui para prender, ... acho que vai funcionar”*. Ela falou isso com uma caixa de palitos de madeira nas mãos, que havia encontrado na caixa dos materiais disponibilizados para a construção. Foi interessante observar que, a falta de um ou outro material não foi em nenhum momento motivo para que a construção parasse, quando faltava algum material logo elas faziam a substituição por outro à disposição. Nesse momento, surgiu outra dúvida: *“Que tamanho cada camada vai ter?”* Uma delas disse: *“Já sei!”*. Levantou e foi até a televisão, e começou a medir a imagem *com os dedos, verificando quantos dedos ocupavam cada camada*, ela disse para as colegas:

"anotem aí!". E ditou quantas polegadas cada camada ocupava na imagem, como ilustra a Figura 21. Em artigo relacionado Araujo *et al.* (2013, p. 6), destaca a importância do exercício do cálculo de escalas, ele deve ser enfatizado e efetivado cuidadosamente no planejamento do modelo didático celular", foi interessante perceber que em nosso estudo as alunas perceberam essa importância já no início da construção do modelo.

Figura 21 - Aluna avaliando a escala das camadas da pele



Fonte: Autora (2021)

Então, ela prossegue: *"Pensem comigo, esse tamanho que tá aqui na TV é um tamanho bom, não é? [Nesse momento todas param, e ficam olhando atentas figura esquemática e a colega]. Talvez a nossa maquete possa ser um pouco mais alta, então vamos usar essas medidas aqui e se alguma camada ficar um pouquinho mais alta não tem problema"*. As colegas aplaudiram a ideia, elogiando. Neste momento, a professora percebeu que as alunas estavam procurando projetar a maquete na altura aproximada ao da figura esquemática exibida na televisão.

No início da construção, as alunas (Dora e Neusa) comentaram: *“Como é legal trabalhar com massinha de modelar, isso acalma!”* e, ainda, disseram que lembravam da época da pré-escola (Figura 22).

Figura 22 - Construindo o estrato basal



Fonte: Autora (2021)

Nisso, ao olharem uma sacola cheia de materiais recicláveis disseram: *“Tem um monte de coisas legais aqui que podemos usar”* (Figura 23). A professora entende, neste momento, que a experimentação oferecida às alunas pareceu estar contribuindo para o desenvolvimento do potencial criativo delas conectado ao desenvolvimento conceitual sobre as estruturas da pele.

Figura 23 - Descobrendo os materiais



Fonte: Autora (2021)

É interessante perceber como foi mudando o olhar das alunas sobre os materiais, aparentemente simples, e onde antes elas viam apenas um amontoado de sucatas, agora enxergavam mil possibilidades. Quando terminaram de preencher a primeira lateral do isopor com a massa de modelar representando o estrato basal, já demonstraram o maior orgulho, dizendo: *“Nem acredito que somos nós que estamos fazendo”*. A professora percebeu que as alunas estavam empolgadas e motivadas para a construção da maquete, configurando uma atividade de descontração, de colaboração e de aprendizado. Para esse momento, nos apoiamos aos postulados de Davidov que diz: Uma atividade de aprendizagem que tem condições de produzir no aluno reflexões/ações, que levam a transformação do que o aluno já sabia, é uma atividade de estudo no sentido atribuído pela teoria de ensino desenvolvimental (DAVYDOV, 1999).

No começo, elas tiveram dificuldades em padronizar o tamanho das células do estrato basal (massa de modelar azul), todas as alunas estavam na confecção. Dora disse: *“Ah não, olha o tamanho disso! Tem que ficar igual, essas estão muito grande.”* Observamos que elas conversaram e entraram em um consenso do formato e tamanho ideal das células, e combinaram. Dora organiza: *“Quem sabe nós duas que estamos fazendo mais parecido seguimos fazendo as células”*. [Ela diz isso olhando

para Vera]. *“Tu vai fixando as células no isopor”*. [Fala olhando para Neusa]. *“E tu vai organizando o material para a construção dos próximos estratos”*. [Ela diz isso olhando para Beatriz]. Todas concordam com a colega e seguem o trabalho. Utilizaram para representar o núcleo dessa célula sementes de coentro. Esses detalhes podem ser observados na Figura 24, onde indicamos, com uma seta, o estrato basal em azul e o seu núcleo.

Figura 24 - Montagem do estrato basal: a seta indica as células e seu núcleo



Fonte: Autora (2021)

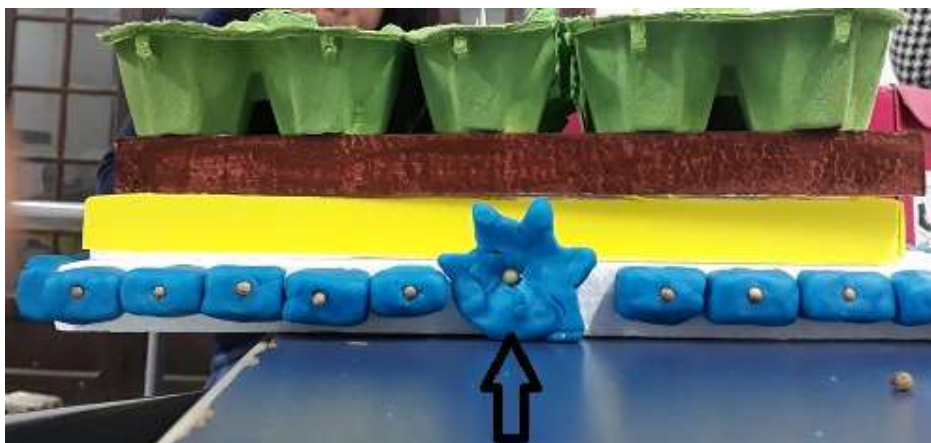
Uma das alunas fez algumas perguntas sobre: *“Qual é essa célula mesmo? E pra que ela serve? Qual era a diferença dela para as células especializadas?”*. Aqui parece estar ficando clara a função do material concreto como um dos elementos importantes no processo de mediação da aprendizagem, em que este modelo auxilia a pensar sobre a própria estrutura celular da pele. Sempre que as dúvidas surgiam, fazíamos a retomada dos conteúdos teóricos. Outro ponto a salientar, neste momento, é que a aluna parece não estar confundindo o objeto concreto (maquete) com o objeto de conhecimento (estruturas da pele). Dora disse: *“Professora nós vamos fazer bem direitinho essa maquete, que aí a senhora fica pra dar aula pra próxima turma”*.

Achamos interessante essa fala, porque além de construir um material que estava contribuindo para o seu aprendizado, gostariam de contribuir no aprendizado dos futuros colegas.

Enquanto construíam a primeira camada, elas comentaram sobre a roda de conversa da Atividade 2. Dora disse: *“Professora fiquei admirada com embasamento teórico que a convidada tem, ela sabe muito”*. Mais uma vez a professora afirma a importância de estudar e estar sempre em busca de conhecimentos novos, incentivando-as a seguirem em frente.

Voltando à maquete, a professora questiona: *“Será que não está faltando alguma coisa nessa camada?”*. Elas, prontamente, disseram que era o melanócito (célula especializada responsável pela produção e distribuição da pigmentação pela pele). Debateram entre elas, olharam os materiais que tinham disponíveis e optaram pela massa de modelar também, mas como só tínhamos na cor azul disseram que depois seria pintado da cor marrom para diferenciá-lo. A professora questiona sobre o formato dessa célula. Elas responderam: *“É a da mãozinha, formato dendrítico”*. [Levantando uma das mãos para demonstrar o formato]. Durante as aulas, a professora usava dessa estratégia, porque o formato anatômico dessa célula em muito se assemelha a uma mão, então pedia que elas imaginassem o melanócito nesse formato. Juntas relembrou a anatomia e o posicionamento dessa célula no estrato basal e decidiram que fariam um melanócito para cada lado da maquete. Nesse momento, fica mais claro que o modelo teórico se encaminha para um formato concreto. A Figura 25, mostra a representação de alguns estratos da epiderme, a seta na figura indica o melanócito.

Figura 25 - Melanócito no estrato basal

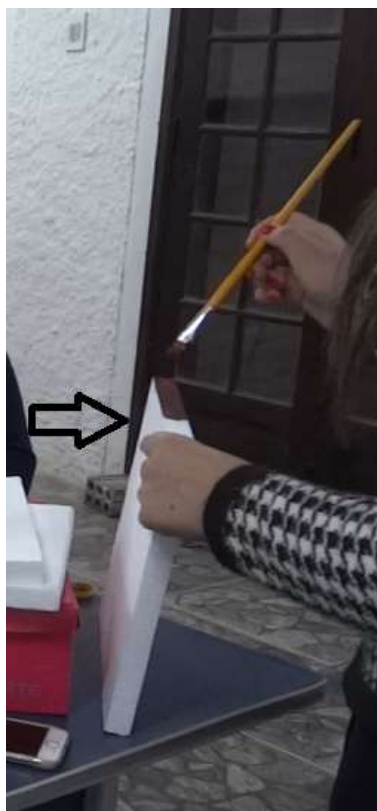


Fonte: Autora (2021)

Uma das alunas colocou música e elas cantaram juntas, foi um ótimo momento de descontração. Observamos que elas estavam realmente empolgadas e determinadas em construir a maquete. Essa turma estava apresentando um alto grau de desmotivação antes desta intervenção. As alunas relataram que o motivo era porque a turma havia começado o primeiro semestre do Curso com quatorze alunas e hoje no segundo semestre restavam quatro delas. Todas as segundas, dia das aulas de Cosmetologia e Química aplicada, disciplinas ministradas por esta professora, era necessário parar a aula e motivá-las a terminar o Curso. No entanto, neste momento da intervenção, elas pareciam estar muito engajadas e dedicadas na construção do seu conhecimento. Elas terminaram a primeira camada do estrato basal e decidiram fazer mais uma deste, já que era sabido por elas que, cada estrato da camada epidérmica, pode se repetir de três a cinco vezes, dependendo da área corporal. Olharam o primeiro estrato que haviam finalizado e ficaram encantadas, dizendo: *“Vai ficar muito fofinha, pequeninha”*.

Beatriz procurou no celular a foto que ela havia feito do quadro, com a lista de materiais combinados para serem utilizados na construção do modelo. Releu as cores e os materiais e disse: *“Gurias, já vou fazer outro estrato, o que vocês acham?”* Todas concordaram, então ela começou a pintar de marrom a lateral de uma chapa de isopor que representaria o estrato granuloso. Todas as alunas apresentaram pró-atividade, demonstrando mais uma vez o comprometimento com o seu aprendizado. Vera comentou que estava ficando muito bonita a cor do estrato granuloso (Figura 26) que Beatriz estava pintando, ela também disse: *“Vou tirar uma foto para mostrar para o meu filho de oito anos o que eu estou fazendo na aula, ele não vai acreditar!”*.

Figura 26 - Pintura do estrato granuloso



Fonte: Autora (2021)

Dora disse: *“Professora essa é a melhor aula, é muito legal isso, construirmos o nosso próprio material de estudo, vamos fazer uma foto para registrar esse momento.”* Observamos que além de uma atividade de estudo, foi também de descontração. Tendo em vista que somente uma das alunas não possui filhos e todas já trabalham na área da estética, de certa forma é justificável quando, às vezes, chegam para a aula cansadas do dia corrido. Dora questiona enquanto constrói um melanócito (Figura 27), circulada: *“Profe o Melanócito é uma célula especializada né?”* A professora responde que sim, e já aproveita para questioná-las sobre quais são as outras células especializadas que a camada epidérmica possui? Dora responde, prontamente: *“langerhans e merckel”*.

Figura 27 – Melanócito



Fonte: Autora (2021)

Observamos que, com o andamento da construção do modelo, alguns conceitos sobre estruturas da pele começam a fazer mais sentido, possivelmente em razão da necessidade de tornar concreto o modelo da organização conceitual, guardando uma relação entre os materiais utilizados e os tipos celulares que eles representam.

Beatriz, pegou alguns materiais e começou a forrar uma das chapas de isopor com EVA amarelo para representar o estrato córneo, esse é o estrato mais externo da camada epidérmica, parte superficial da nossa pele, é a que conseguimos visualizar externa a olho nu. Como o EVA que vai representar o estrato córneo vai ficar na parte superior da maquete, Beatriz pediu a opinião das colegas: *“Gurias, vocês acham que deveríamos forrar além da parte superior do isopor também as laterais?”*. [Elas param e olham para a colega com a chapa de isopor nas mãos]. E todas concordaram que o isopor que representa o estrato córneo todo forrado ficaria melhor. Na figura 28, as alunas estão fazendo a colagem do EVA amarelo no isopor, que representa o estrato córneo, parte aparente da pele, e superior da maquete. O EVA laranja forrando as laterais do isopor, representando o estrato lúcido, o isopor pintado de marrom representando o estrato granuloso, as caixas de ovo representando o estrato espinhoso e por fim, o estrato basal representado pela massa de modelar. Todas as estruturas citadas podem ser vistas na Figura 28.

Figura 28 - Camada epidérmica representada pelos seus cinco estratos



Fonte: Autora (2021)

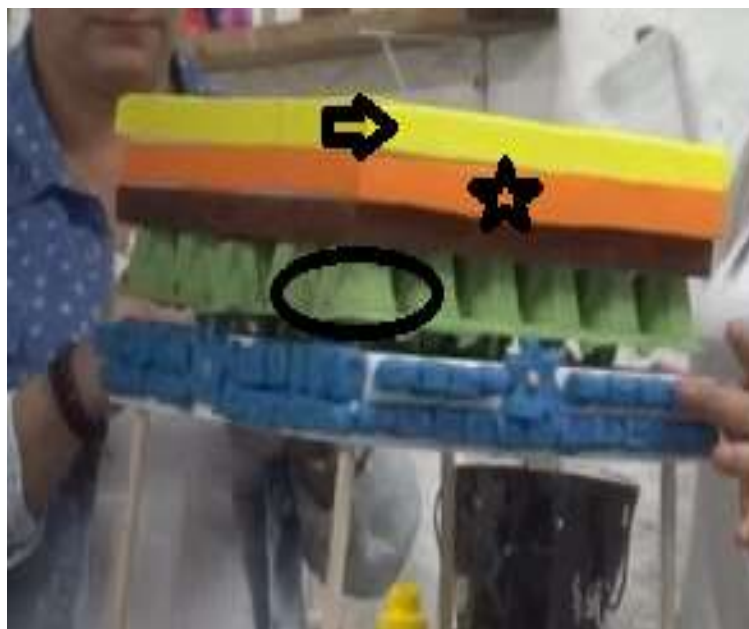
Todas as alunas seguem concentradas na construção do modelo quando Dora interrompe o silêncio e fala para a professora: *“Sabe Letícia, eu amo cosmetologia, quero fazer uma graduação nessa área, ela é muito importante para a nossa profissão.”* A professora se enche de orgulho, apesar de ser um depoimento recorrente das alunas deste componente. Realmente a cosmetologia é muito importante, porque traz todo o conhecimento fisiológico, morfológico e de aplicação de tratamentos na pele, conhecimentos imprescindíveis para uma boa profissional da área estética. A mesma aluna segue: [...] *Eu quero seguir estudando depois que eu terminar aqui, quero fazer uma graduação na área de cosmetologia, só tenho medo de não me adaptar às outras matérias que são mais específicas da parte corporal, por que gosto mesmo é de maquiagem [...].*

Esses momentos de reflexão e de compartilhamento dos seus sentimentos são de extrema importância, tanto para quem fala quanto para quem ouve, e com certeza esses momentos de troca contribuem para uma tomada de decisão.

No final do primeiro dia do desenvolvimento da Atividade 3, ficaram prontos todos os estratos da camada epidérmica. A Figura 29, apresenta o estrato córneo identificado por uma seta. O estrato lúcido foi representado pela cor do EVA laranja e está identificado na figura abaixo por uma estrela, o estrato granuloso está na cor marrom e em seguida, o estrato espinhoso foi representado por caixinhas de ovo,

identificado na Figura 29 por um círculo, já o estrato basal que foi construído em massa de modelar é facilmente identificado pela cor azul.

Figura 29 - Finalizando os estratos da epiderme



Fonte: Autora (2021)

Foram necessários dois dias de aula para concluir a maquete. Então no final do primeiro dia, combinaram de seguir na construção das demais camadas e seus anexos, como vasos sanguíneos e folículo piloso. O mais interessante de observar é como cada aluna concebe essas estruturas morfológicas da pele, como cada uma entende e explica para a outra a sua percepção, essa troca de conhecimentos entre elas é muito rica.

No início do segundo dia da Atividade 3. Neusa sugere: “*A camada hipodérmica será representada por plástico bolha, não é?*”. [As colegas olham para ela e concordam]. Ela segue: “*Então, forramos a caixa de sapatos com esse plástico ... assim teremos a base da maquete mais firme, e depois pintamos de amarela com tinta têmpera* [As colegas ficam um tempo analisando]”. Ela fala isso porque a hipoderme é a camada mais interna da pele, e com isso seria a parte de baixo da maquete. Elas concordam com a ideia, e de imediato reúnem os materiais para começar a montagem (Figura 30).

Figura 30 - Montagem e pintura da hipoderme



Fonte: Autora (2021)

Depois de finalizar essa montagem, elas partiram para a etapa de encaixar as duas camadas. Foi combinado que a camada intermediária que é camada dérmica seria vazada para que fosse mostrado o folículo piloso, reunindo as três camadas. Para ligar as três camadas e dar sustentação à maquete, foram utilizados quatro cabos de madeira de mata-moscas, conforme pode ser visto na Figura 31.

Figura 31 - As três camadas da pele humana montadas



Fonte: Autora (2021)

Depois de encaixar as três camadas elas deviam preencher a camada dérmica. Neusa perguntou: *“Como vamos fazer o folículo piloso?”*. E ficou analisando os materiais em cima da bancada. A professora perguntou: *“Vocês querem ver a imagem das camadas da pele?”*, elas responderam que sim, e ficaram olhando e analisando a imagem, questionando umas às outras: *“Como vamos fazer?”*. Esse foi o momento de maior dificuldade na construção do modelo, elas não sabiam por onde começar e nem que materiais iriam utilizar. Um provável motivo para essa dificuldade é que, essa estrutura se conecta às três camadas da pele, talvez por isso elas tenham apresentado essa dificuldade em compreender essa conexão, e ainda encontrar os materiais certos para representar essa ligação. Um problema já verificado nos livros didáticos de Biologia do ensino médio, é a fragmentação, já discutida e analisada em estudo semelhante (DUSO, 2012). Essa fragmentação leva o aluno a não enxergar o corpo humano como um todo e sim em partes ou sistemas que não se conectam. Isso nos leva a crer que a dificuldade de projetar mentalmente e concretizar uma estrutura que se integra a outras, é uma dificuldade recorrente apresentada pelos alunos em geral.

As alunas perguntam: *“Professora, como podemos fazer?”* Ela responde: *“Sou somente uma espectadora, não posso interferir”*. Ainda assim ela faz alguns questionamentos, para mediar a situação: *“Como vocês querem que essa estrutura seja vista? Como uma estrutura fechada ou que seja possível visualizar a parte interna?”*. Elas deram algumas ideias e debateram, e a professora continuou na mediação. Neusa reclamou dizendo: *“Como tu é ruim Letícia, nem pra nos ajudar!”*. Todas acharam graça. É papel da escola oportunizar momentos em que o aluno exercite a sua autonomia, o seu poder de argumentação. Em seu estudo Silva *et al.* (2015, p. 7), reafirma a importância da utilização de modelos como “estratégia didática eficiente”, no entanto, enfatiza a responsabilidade do professor como mediador, e facilitador na “compreensão do processo”. O exercício de tomada de decisão consciente dentro do ambiente escolar, contribui para a formação de alunos reflexivos, argumentativos e conscientes, colaborando para uma sociedade melhor.

Beatriz dá a ideia de representar o estrato basal que envolve o folículo com o tecido filó: *“Ele é transparente e então podemos fazer as estruturas internas de isopor e pintar com cores diferentes, vai ficar bem visual, o que vocês acham?”*. Todas concordaram e assim seguiram a construção. Neusa dá ideia de fazer a armação

interna do folículo com um fio de cobre, para que o tecido fique no formato mais próximo possível ao da imagem que queremos reproduzir.

Observamos algumas dificuldades na proporção de tamanho do folículo piloso para as demais camadas, na primeira tentativa a estrutura ficou muito grande. Foi então que elas utilizaram uma régua para medir a distância da camada epidérmica para a hipodérmica. Isso tudo porque o folículo piloso é uma invaginação do estrato basal que pertence a camada epidérmica, dentro da camada dérmica, porção intermediária da pele, mas para estar ativo precisa ancorar-se na hipodérmica, fazendo a conexão com os vasos sanguíneos. Com isso o pelo entra na fase anágena, que é a fase de crescimento. Nessa fase o pelo se forma o folículo piloso, ultrapassa os estratos da epiderme, chegando ao estrato córneo onde fica visível. Toda a compreensão desse complexo mecanismo deveria ficar evidente na maquete.

Nos parece claro que essa tenha sido a etapa de maior dificuldade em projetar e materializar essa imagem do modelo abstrato em um modelo concreto. O tecido de filó⁸ e o arame foram passando de mão em mão, e cada aluna tentava uma maneira diferente de montar a estrutura, observando a figura esquemática. Beatriz olhava a imagem na televisão e tentava reproduzir, começou a lembrar do conteúdo em voz alta repassando o que já havíamos conversado sobre a morfologia do folículo piloso. Ela dizia: *“Ele tem o estrato basal envolvendo, os melanócitos que pigmentam o pelo, o músculo erector ... como fazer isso tudo?”*. A Figura 32, mostra o momento em que uma das alunas manipulam o filó enquanto a outra observa a imagem esquemática na televisão.

⁸ Filó ou tule: Tecido fino, leve e muito transparente, tramado com fios tênues de algodão ou de seda, formando uma rede de malhas redondas ou poligonais. Informações retiradas do Dicionário Online de Português, link disponível nas referências.

Figura 32 - Primeira tentativa da montagem do folículo piloso



Fonte: Autora (2021)

Como elas tentaram e não conseguiram ter nenhuma ideia para prosseguir nesta etapa da construção do folículo, resolvemos fazer uma pausa para mudar o foco, para que elas pudessem amadurecer suas ideias. Fizemos o encerramento de um outro momento da intervenção e logo retornamos à construção.

Esse momento de pausa foi essencial, porque no retorno nos pareceu que as ideias fluíram melhor. Elas começaram pela colocação das veias, das artérias e também das ligações nervosas, representadas por fios de luz nas cores azul, vermelho e amarelo respectivamente, como havia sido combinado no modelo mental, assim foram inseridas na maquete (Figura 33).

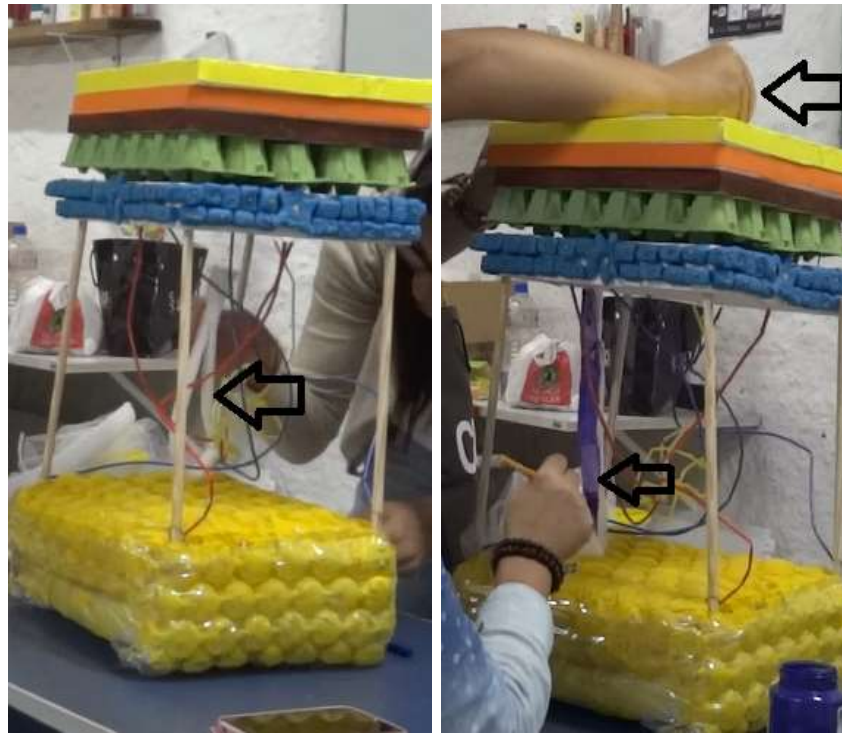
Figura 33 - Colocação das veias, artérias e ligações nervosas



Fonte: Autora (2021)

Dora disse: *“Vamos fazer esse folículo de espuma e pintá-lo de azul, porque ele é envolvido pelo estrato basal, o que vocês acham, faz sentido?”* As colegas aceitaram a ideia, dizendo: *“Claro, porque não pensamos nisso antes”*. Então Dora cuidou de fazer a montagem do folículo piloso. Na sequência indicada por setas nas fotos: Dora conecta o folículo piloso na maquete; Neusa pinta o folículo de azul e Vera faz a inserção dos pelos na parte superior da maquete, representados por fios de arame (Figura 34).

Figura 34 - Montagem e pintura do folículo piloso, mais inserção dos pelos



Fonte: Autora (2021)

Ainda acrescentaram um filó no entorno da camada dérmica, para representar as fibras de colágeno e elastina presentes nessa camada. Na sequência fizeram uma legenda com os materiais utilizados e a descrição da estrutura da pele que ele representa, como na Figura 35.

Figura 35 - Legenda com os materiais utilizados na construção da maquete



Fonte: Autora (2021)

Logo em seguida à conclusão, todas as alunas bateram palmas orgulhosas da sua construção. A construção do modelo didático “maquete” oportunizou a percepção do aspecto tridimensional das estruturas celulares da pele, preenchendo uma lacuna recorrente observada no desenvolvimento dos conteúdos programáticos desse Curso de estética. Araujo *et al.* (2013, p. 7), afirmou em seu estudo que, “seguidamente a tridimensionalidade das estruturas da pele é negligenciada pelo aluno quando dependente unicamente da formação de modelos mentais estimulados pela visualização de imagens científicas”.

Nas figuras próximas podemos visualizar a maquete pronta e juntamente com uma legenda, para que qualquer pessoa possa identificar as estruturas que a compõem.

Figura 36 - Modelo representacional das camadas da pele mais legenda



Fonte: Autora (2021)

Depois que a maquete foi finalizada as alunas se reuniram e fizeram a apresentação do modelo didático, explicaram cada uma das suas partes e funções das estruturas construídas, Figura 37.

Figura 37 - Apresentação da maquete e foto do encerramento da atividade

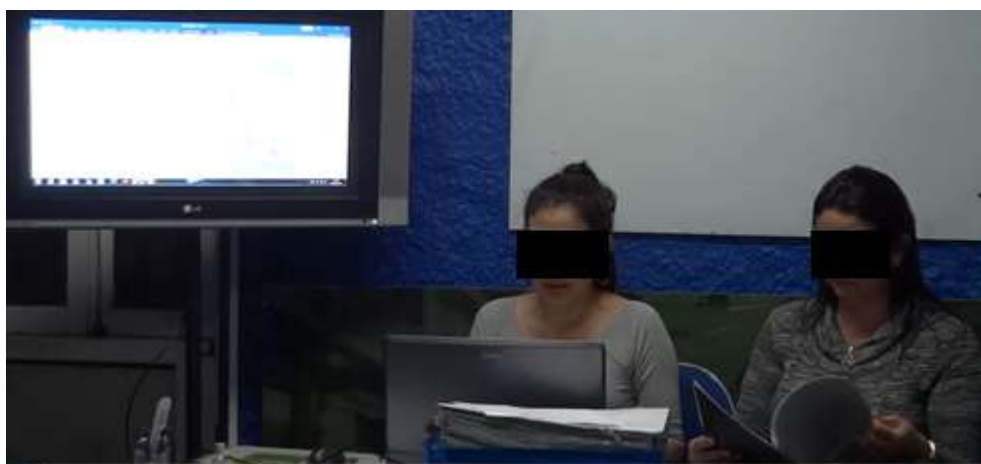


Fonte: Autora (2021)

6.3.4 Construindo um informativo sobre nanocosméticos

Na Atividade 4, as alunas deveriam elaborar um material informativo sobre nanocosméticos para ser distribuído na escola e em seus salões de beleza. As alunas deveriam colocar no folheto todos os seus conhecimentos sobre o assunto. O informativo foi construído no Laboratório de informática da Escola. Elas optaram por fazer um material simples, com informações básicas, e com uma linguagem que alcançasse a todos os possíveis leitores. Antes de começar, elas conversaram e citaram algumas informações que julgavam básicas para a compreensão do assunto, como: O que é um nanocosmético e qual o seu efeito na pele? Quais são os produtos que se utilizam dessa tecnologia? Logo em seguida, decidiram em qual formato essas informações seriam colocadas, optaram pelo folheto informativo. Na Figura 38, podemos observar o momento inicial, em que surgem as primeiras ideias.

Figura 38 - Primeiras ideias da elaboração do informativo



Fonte: Autora (2021)

A aluna Dora começa a digitar as primeiras informações, mas logo surgem dúvidas na escrita de palavras específicas. Ela pergunta: "*Nanopartículas se escreve tudo junto?*" "*É permeiam ou permeiam?*". A professora sugere que, quando surgir alguma dúvida, elas busquem as respostas na apostila da intervenção. As alunas seguem, e ainda na primeira frase param para discutir sobre a escrita ou não de um termo mais específico da área estética. Foi interessante presenciar a preocupação delas em expressar uma linguagem simples, que pudesse comunicar com todas as pessoas, independentemente do nível de escolaridade. Elas tinham a intenção de que cada uma imprimisse alguns informativos para disponibilizar em seus salões de

beleza, todos localizados nas zonas periféricas da nossa cidade. O propósito era chegar com a informação até essas pessoas, que são seus clientes e que provavelmente nunca ouviram falar sobre nanotecnologia, assim como muitas delas antes de cursar estética, conforme relatado por elas.

As alunas queriam informar que os nanocosméticos permeiam com maior facilidade e por isso ultrapassam vários estratos da pele. Neusa diz: *"Vários estratos da epiderme"*. Dora não concorda e explica: *"Não é todo mundo que sabe o que é epiderme, temos que pensar nas pessoas leigas, vamos colocar: 'várias camadas da pele', vai ser mais fácil de compreender"*. A colega concorda e segue: *"... vale dizer que os cosméticos tradicionais ficam somente na camada superficial da pele"*. As alunas escreveram conforme os conhecimentos que elas possuíam, ou seja, não fizeram cópias, foram conversando, elaborando e escrevendo. Dora sugere: *"Acho que não devemos escrever frases muito longas, com muitas informações, senão fica difícil de entender"*.

As alunas acharam importante que fossem citados exemplos de produtos nanocosméticos, aqueles que pudessem ser encontrados com maior facilidade pelos consumidores. Elas lembraram dos sérums, xampus, hidratantes faciais, máscara capilar. Dora faz uma pausa na digitação e diz: *"Acho que são esses né gurias? ... porque são os que a gente mais utiliza também!"*. As colegas concordam. A mesma aluna lembra dos fotoprotetores e questiona: *"E os fotoprotetores professora?"*. A professora responde: *"Esses também!"* E devolveu com uma pergunta: *"E qual é a diferença de um fotoprotetor 'tradicional' para um com nanotecnologia?"*. As alunas se olharam e Dora tentou responder, mas sua resposta não foi adequada. A professora fez uma breve revisão desse conteúdo, pois ele já havia sido trabalhado nesta intervenção. As alunas relembrou o conteúdo e Dora falou: *"Professora então quem sabe focarmos mais nessa parte dos fotoprotetores? porque é uma parte muito importante pra nós e também pras pessoas que utilizam"*. Neste momento houve uma pausa na escrita, elas conversaram sobre a importância dos protetores solares e da indicação desses por um profissional capacitado da área estética. Neusa diz: *"É muito importante usar um protetor adequado para o seu tipo de pele"*. Dora completa: *"Sim, isso faz toda a diferença, evita o surgimento de vários problemas na pele como manchas por exemplo"*. Elas seguem na escrita, quando Dora preocupada diz: *"Professora depois a senhora faz uma revisão na ortografia e nos erros de digitação."* A professora diz que elas podem escrever tranquilas que depois no final farão uma

revisão todas juntas. As alunas foram conversando, as ideias foram surgindo e os conhecimentos sobre os nanoprotetores foram sendo digitados. Elas falam: *“Professora se a gente tiver falando bobagem a senhora corrige, por favor!”* Uma das alunas pegou a apostila da intervenção para lembrar o que o artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”, trabalhado nesta intervenção falava sobre esse assunto. Ela leu um trecho que falava das características dos nanoprotetores, como: a textura mais leve, não deixa a pele esbranquiçada e diminui o aspecto oleoso. Outra aluna diz: *“Isso é muito importante, porque eu odeio que a pele fique esbranquiçada”*. Elas escrevem mais um pouco e leem juntas o que já foi escrito, Figura 39.

Figura 39 - Leitura das primeiras informações



Fonte: Autora (2021)

Dora lembra: *“Vamos falar das maquiagens também!”*. Essa aluna é maquiadora e diz que não vê muitas vantagens nas maquiagens com essa tecnologia, com exceção das sombras. Ela relata que: *“São muito difíceis de retirar, elas se fixam muito na pele.”* Neusa lê o artigo e comenta: *“Aqui diz que a maquiagem com essa tecnologia proporciona maciez e elasticidade”*. Outra aluna no mesmo instante questiona: *“Elasticidade na maquiagem?”* A professora responde: *“Acho que eles querem dizer que não craquela”*. Dora diz: *Então vou colocar não craquela, quero usar uma linguagem mais comum*. Neusa diz: *“Professora aqui diz, extrema difusão de luz, o que isso quer dizer?”*. A professora explica que eles estão se referindo ao brilho que estas maquiagens proporcionam. A professora questiona: *“Quando vocês vão comprar maquiagens, já observaram alguma que identifique a presença de*

nanotecnologia?". Todas respondem que não. Dora diz que é nítida a diferença e compara duas marcas: *"Tem uma marca que eu tenho que passar várias vezes para pigmentar a pele, já a outra eu só molho o pincel e já pigmenta"*. A professora pergunta: *"Mas não diz nada no rótulo?"*. A aluna diz que não, que já leu a composição e é tudo igual, mas que acredita que a que tem boa pigmentação pode ser um nanocosmético.

As alunas dizem: *"Temos que colocar algumas imagens para não ficar só texto"*. E em seguida começam a procurar imagens de cosméticos na internet. A professora alerta que não podem ser produtos que exibam a marca, então elas optam por desenhos de cosméticos. Neste momento a aluna Dora reafirma novamente o desejo de seguir estudando, ela diz: *"Professora eu quero muito fazer Cosmetologia EAD (Ensino a distância) para poder fazer uma especialização"*. A professora comenta que tem uma ex-aluna que está cursando e Dora fica empolgada em saber qual é a universidade porque ela se interessa em cursar. A professora diz que vai se informar e comunicar a ela. Elas seguem escolhendo alguns desenhos para serem distribuídos ao longo do texto no informativo.




Depois de falar sobre os esmaltes e os cosméticos antienvelhecimento, decidiram citar os produtos para os cabelos com essa tecnologia. E novamente ficaram em dúvida em como relatar essa informação. A professora ajudou a lembrar as características, porém as alunas acharam a sua explicação muito técnica. A professora responde: *"Vocês devem transformar essas informações."* [Elas ficaram um pouco pensativas]. A professora lembrou que no vídeo "O que são nanocosméticos?", trabalhado anteriormente nesta intervenção, era dada uma explicação mais simples sobre a ação da nanotecnologia nos produtos para os cabelos. Então assistiram novamente o vídeo, foi o que as ajudou, e seguiram com a escrita. Percebemos, nesse momento, que elas apresentaram dificuldades em transformar a linguagem técnica para uma linguagem mais simples, mas logo uma delas conseguiu fazer a substituição. A dificuldade se deu no momento em que elas queriam informar que, os nanocosméticos destinados aos cuidados dos cabelos penetram no "córtex" (camada intermediária do fio do cabelo) com maior facilidade. Elas acharam a palavra "córtex" difícil, pensaram um pouco e Neusa simplificou: *"Vamos substituir por fio."* Essa substituição parece óbvia, mas para as alunas que já tinham uma compreensão sobre o assunto, e o conceito já estava internalizado, ficava difícil pensar de outra maneira. A professora elogia as alunas no final dessa etapa,

dizendo que achou essa parte muito comunicativa. Dora diz: *“É que agora que tá finalizando nós estamos pegando o jeito”*. [Todas riram, concordando].

O informativo foi finalizado com as vantagens e as desvantagens do uso dos nanocosméticos. Mais uma vez surgem dúvidas quanto às palavras que serão utilizadas que melhor comuniquem com o público alvo. A aluna Neusa lê uma parte do artigo, cheia de termos técnicos. A aluna Dora diz: *“Não me vem com isso difícil, nem eu estou entendendo imagina os leigos”*. Neusa diz: *“Calma, a Letícia nos ajuda a traduzir”*. [Todas riram]. Elas pensaram um pouco e foram transformando a linguagem técnica em palavras de uso mais popular que fosse de fácil compreensão, embora algumas palavras fossem de difícil substituição. Começaram pelas vantagens, colocaram suas principais características e nas desvantagens uma das alunas faz uma observação. *“Bah, quando a pessoa ler isso tudo não compra mais. Será que precisa colocar isso?”*. Outra aluna afirma: *“Mas é verdade.”* Ela estava se referindo aos possíveis malefícios causados pelo uso dos nanocosméticos. A professora lembra que a intenção é informar, o que os leitores irão fazer com a informação não temos como saber.




Elas fazem uma revisão após os ajustes finais, depois deixam o arquivo salvo no formato *Word* para a impressão, conforme a Figura 40. É importante ressaltar que todas as informações que constam no informativo foram retiradas do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”, trabalhado com as alunas em sala de aula durante a sequência didática.

Figura 40 - Formato para impressão do informativo – Frente

<p>Voce sabe “O que são produtos nanotecnológicos?” Eles possuem partículas muito pequenas, com isso penetram com maior facilidade na pele atingindo as camadas mais profundas, obtendo assim um resultado mais satisfatório.</p>  <p>São alguns exemplos: Sérum facial, Shampoo, Máscara capilar, Fotoprotetor, Bloqueador solar.</p> <p>Benefícios dos Bloqueadores e dos Fotoprotetores com nanotecnologia -Os bloqueadores com essa tecnologia possuem melhor espalhabilidade, melhorando a aparência esbranquiçada, e o sensorial, com menor oleosidade diminui a possibilidade do surgimento de espinhas e cravos; -Os fotoprotetores ajudam também a diminuir os aspecto oleoso.</p> <p>Vantagens de usar uma maquiagem com nanotecnologia -Maior pigmentação, durabilidade e intensidade de brilho, não craquela.</p>  <p>Esmaltes -Nanopartículas ajudam no fortalecimento das unhas.</p> 	<p>Voce sabe “O que são produtos nanotecnológicos?” Eles possuem partículas muito pequenas, com isso penetram com maior facilidade na pele atingindo as camadas mais profundas, obtendo assim um resultado mais satisfatório.</p>  <p>São alguns exemplos: Sérum facial, Shampoo, Máscara capilar, Fotoprotetor, Bloqueador solar.</p> <p>Benefícios dos Bloqueadores e dos Fotoprotetores com nanotecnologia -Os bloqueadores com essa tecnologia possuem melhor espalhabilidade, melhorando a aparência esbranquiçada, e o sensorial, com menor oleosidade diminui a possibilidade do surgimento de espinhas e cravos; -Os fotoprotetores ajudam também a diminuir os aspecto oleoso.</p> <p>Vantagens de usar uma maquiagem com nanotecnologia -Maior pigmentação, durabilidade e intensidade de brilho, não craquela.</p>  <p>Esmaltes -Nanopartículas ajudam no fortalecimento das unhas.</p> 	<p>Voce sabe “O que são produtos nanotecnológicos?” Eles possuem partículas muito pequenas, com isso penetram com maior facilidade na pele atingindo as camadas mais profundas, obtendo assim um resultado mais satisfatório.</p>  <p>São alguns exemplos: Sérum facial, Shampoo, Máscara capilar, Fotoprotetor, Bloqueador solar.</p> <p>Benefícios dos Bloqueadores e dos Fotoprotetores com nanotecnologia -Os bloqueadores com essa tecnologia possuem melhor espalhabilidade, melhorando a aparência esbranquiçada, e o sensorial, com menor oleosidade diminui a possibilidade do surgimento de espinhas e cravos; -Os fotoprotetores ajudam também a diminuir os aspecto oleoso.</p> <p>Vantagens de usar uma maquiagem com nanotecnologia -Maior pigmentação, durabilidade e intensidade de brilho, não craquela.</p>  <p>Esmaltes -Nanopartículas ajudam no fortalecimento das unhas.</p> 
--	---	--

Fonte: Autora (2021)

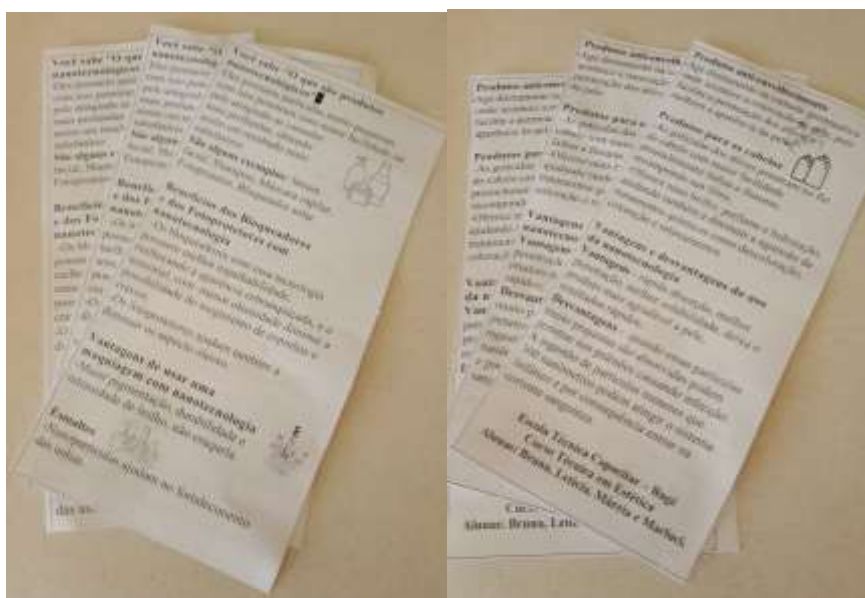
Figura 41 - Formato para impressão do informativo – Verso

<p>Produtos anti-envelhecimento -Age diretamente na camada germinativa onde acontece a renovação da pele, pois facilita a permeação dos ativos e melhora a aparência da pele.</p>  <p>Produtos para os cabelos -As gotículas dos ativos penetram no fio do cabelo com maior facilidade preenchimento falhas e fissuras, recompondo sua fibra; -Oferece mais brilho, perfume e hidratação, ajudando também a diminuir a agressão de tratamentos químicos como descoloração, coloração e relaxamentos.</p> <p>Vantagens e desvantagens do uso da nanotecnologia Vantagens - rápida absorção, melhor penetração, melhor solubilidade, deixa o produto mais agradável a pele, resultados rápidos; Desvantagens - quando essas partículas muito pequenas são absorvidas podem penetrar nos pulmões causando infecção. A ingestão de partículas menores que 300 nanômetros podem atingir o sistema linfático e por consequência entrar na corrente sanguínea.</p> <p>Escola Técnica Capacitar – Bagé Curso Técnica em Estética Alunas: Bruna, Leticia, Marcia e Marluci.</p>	<p>Produtos anti-envelhecimento -Age diretamente na camada germinativa onde acontece a renovação da pele, pois facilita a permeação dos ativos e melhora a aparência da pele.</p>  <p>Produtos para os cabelos -As gotículas dos ativos penetram no fio do cabelo com maior facilidade preenchimento falhas e fissuras, recompondo sua fibra; -Oferece mais brilho, perfume e hidratação, ajudando também a diminuir a agressão de tratamentos químicos como descoloração, coloração e relaxamentos.</p> <p>Vantagens e desvantagens do uso da nanotecnologia Vantagens - rápida absorção, melhor penetração, melhor solubilidade, deixa o produto mais agradável a pele, resultados rápidos; Desvantagens - quando essas partículas muito pequenas são absorvidas podem penetrar nos pulmões causando infecção. A ingestão de partículas menores que 300 nanômetros podem atingir o sistema linfático e por consequência entrar na corrente sanguínea.</p> <p>Escola Técnica Capacitar – Bagé Curso Técnica em Estética Alunas: Bruna, Leticia, Marcia e Marluci.</p>	<p>Produtos anti-envelhecimento -Age diretamente na camada germinativa onde acontece a renovação da pele, pois facilita a permeação dos ativos e melhora a aparência da pele.</p>  <p>Produtos para os cabelos -As gotículas dos ativos penetram no fio do cabelo com maior facilidade preenchimento falhas e fissuras, recompondo sua fibra; -Oferece mais brilho, perfume e hidratação, ajudando também a diminuir a agressão de tratamentos químicos como descoloração, coloração e relaxamentos.</p> <p>Vantagens e desvantagens do uso da nanotecnologia Vantagens - rápida absorção, melhor penetração, melhor solubilidade, deixa o produto mais agradável a pele, resultados rápidos; Desvantagens - quando essas partículas muito pequenas são absorvidas podem penetrar nos pulmões causando infecção. A ingestão de partículas menores que 300 nanômetros podem atingir o sistema linfático e por consequência entrar na corrente sanguínea.</p> <p>Escola Técnica Capacitar – Bagé Curso Técnica em Estética Alunas: Bruna, Leticia, Marcia e Marluci.</p>
--	--	--

Fonte: Autora (2021)

O material foi impresso (Figura 42) e cada aluna recebeu 30 cópias para distribuir para seus clientes, elas ficaram com a cópia do documento para que pudessem imprimir cópias sempre que quisessem.

Figura 42 - Material impresso



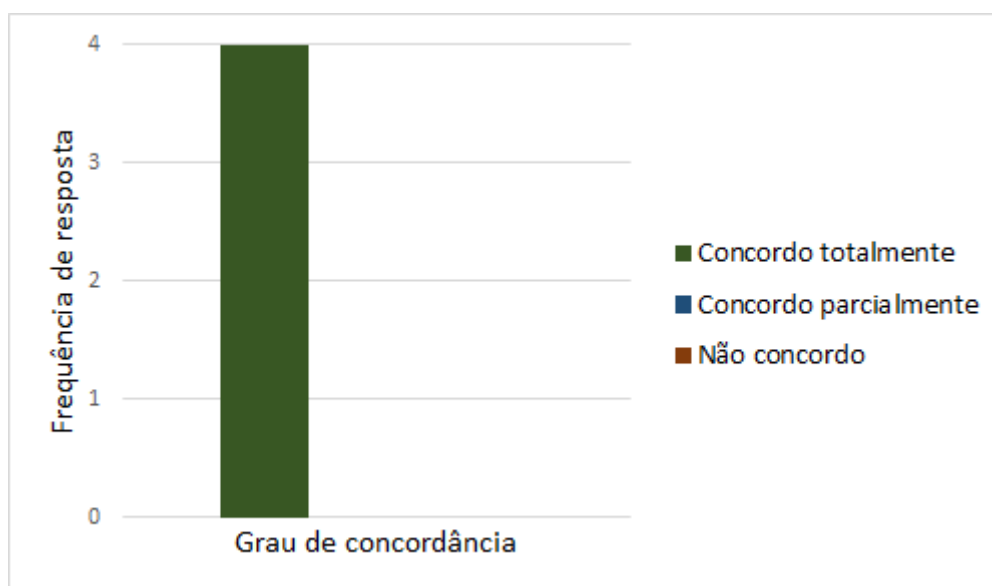
Fonte: Autora (2021)

6.3.5 Questionário final

6.3.5.1 Interesse das alunas em conhecer sobre nanotecnologia

Ao analisarmos as respostas das alunas ao grau de concordância à proposição 01 Momento 6 - Atividade 4 “Para mim é interessante conhecer sobre nanotecnologia” do questionário final, observamos que elas mantiveram o interesse em aprender sobre a presença da nanotecnologia em cosméticos, se compararmos com as respostas dadas a essa mesma pergunta no questionário inicial (Figura 43).

Figura 43 - Frequência do grau de concordância à proposição 01



Fonte: Autora (2021)

Embora as alunas tenham continuado com interesse em aprender sobre o tema nanotecnologia em cosméticos até o final da intervenção, apenas 1 das 4 alunas manifestou relação do tema com a atividade profissional (aluna Dora). Isso foi percebido pois, ao solicitar que a resposta fosse justificada, essa aluna deixou claro a importância de conhecer sobre nanotecnologia para a sua profissão (Quadro 37). Isso permitiu distinguir a categoria “interesse em conhecer sobre nanotecnologia” na subcategoria “relação com o trabalho”. Assim, na subcategoria “relação com o trabalho” foi classificada a resposta da aluna que, relacionou o tema nanotecnologia discutido em aula com sua futura profissão. Isso demonstrou que essa aluna conseguiu expor através da escrita o seu ponto de vista em relação ao uso dos nanocosméticos. Uma das alunas não justificou a sua resposta (Neusa), as respostas das outras duas alunas foram classificadas na subcategoria “Conhecimento geral”, pois apesar de entenderem a importância da nanotecnologia para os cosméticos não fizeram uma relação direta com a sua futura profissão.

Quadro 37 - Categorização das justificativas à proposição 01

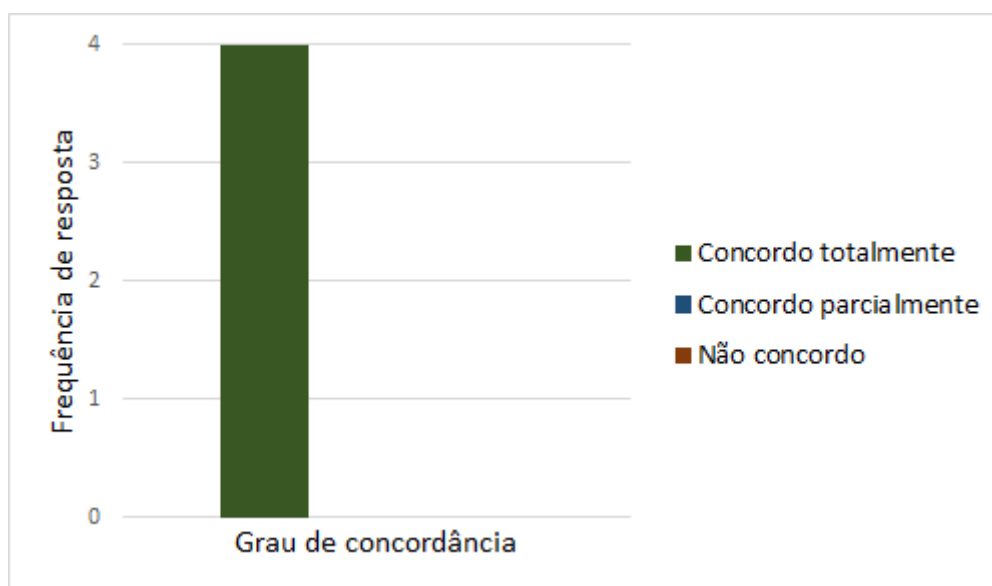
Item do questionário Final	Categoria	Subcategoria	Justificativa
1	Interesse em conhecer sobre nanotecnologia	Relação com o trabalho em estética	<i>O trabalho aplicado a nanotecnologia me permitiu abrir novos olhos ao tema e hoje vejo que de fato os produtos nanotecnológicos tem alcance muito maior e quando falamos em estética isso é muito interessante. Isso comprova mais ainda que os estudos científicos vêm evoluindo significativamente e somos altamente beneficiados como esteticistas. (Dora)</i>
		Conhecimento geral	<i>Nunca tinha este conhecimento. (Vera)</i> <i>Achei importante pois me passou mais conhecimento sobre a nanotecnologia, até então só conhecia de nome. (Beatriz)</i>

Fonte: Autora (2021)

6.3.5.2 A pele serve de barreira para a permeação dos nanocosméticos

Na Figura 44, parece estar claro para as alunas que a pele é uma grande barreira para a permeação dos nanocosméticos, pois todas concordaram totalmente com a proposição 02, “As camadas da pele interferem na permeação dos componentes nanotecnológicos”.

Figura 44 - Frequência do grau de concordância à proposição 02



Fonte: Autora (2021)

Quando solicitada a justificativa para a mesma proposição apenas uma das alunas respondeu (aluna Vera). Para essa resposta foi criada a categoria “Conhecimento sobre nanotecnologia” e a subcategoria “em desacordo com o proposto (Quadro 38). Embora nos pareça claro através das falas que as alunas compreenderam as funções desempenhadas pela pele, elas ainda apresentam dificuldades em expressar seus conhecimentos na forma escrita.

Quadro 38 - Categorização das justificativas à proposição 02

Item do questionário Final	Categoria	Subcategoria	Justificativa
2	Conhecimento sobre nanotecnologia	Em desacordo com o proposto	<i>Alguns são bem mais forte q outros.</i> (Vera)

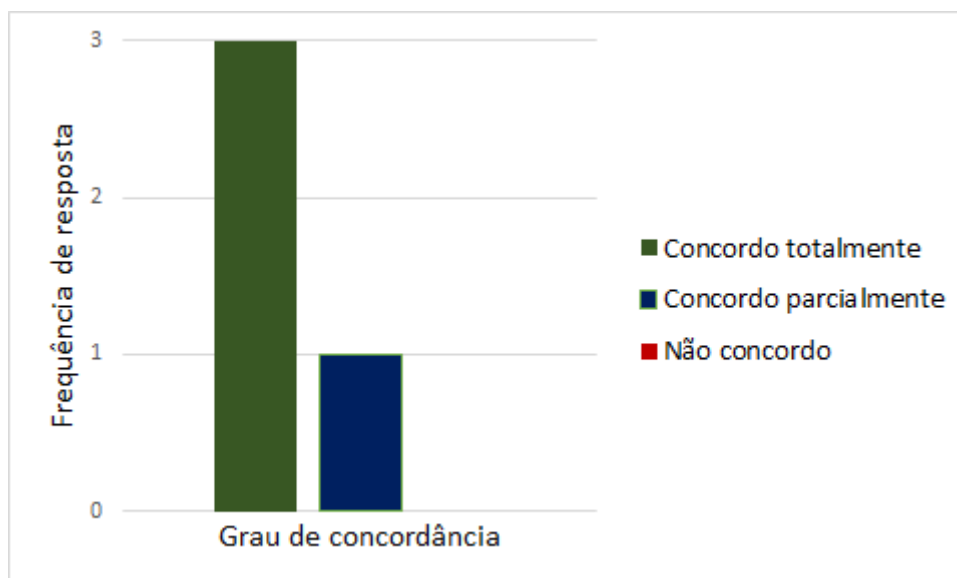
Fonte: Autora (2021)

6.3.5.3 As nanoestruturas alcançam a corrente sanguínea

Das 04 alunas participantes 03 delas concordaram totalmente com a proposição 03, “As nanoestruturas foram criadas para levar os princípios ativos dos cosméticos até as camadas mais profundas da pele, podendo facilmente chegar à corrente sanguínea”, e a outra concordou parcialmente. Com isso elas demonstraram

ter compreendido sobre a função das nanoestruturas aplicadas aos cosméticos, e o porquê delas possivelmente alcançarem todas as partes do corpo humano através da circulação sanguínea (Figura 45).

Figura 45 - Frequência do grau de concordância à proposição 03



Fonte: Autora (2021)

Duas das alunas (Neusa e Beatriz) apesar de concordarem totalmente com a proposição não justificaram as suas escolhas. As escolhas justificadas foram classificadas na categoria “Conhecimento sobre nanotecnologia”. Uma delas foi classificada na subcategoria “Justificativa com embasamento” (aluna Dora), essa resposta demonstrou coerência e conhecimento sobre o assunto abordado. A outra foi classificada na subcategoria “Justificativa sem embasamento” (aluna Vera), pois a resposta não expressou o conhecimento da aluna sobre o tema (Quadro 39).

Quadro 39 - Categorização das justificativas à proposição 03

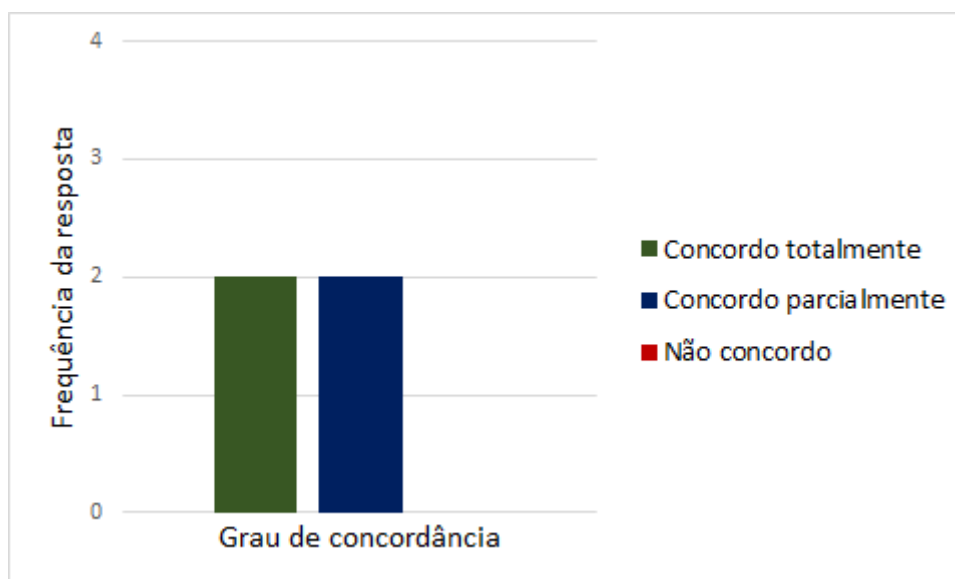
Item do questionário Final	Categoria	Subcategoria	Justificativa
3	Conhecimento sobre nanotecnologia	Justificativa com embasamento	<i>A penetração mais profunda dos cosméticos é cientificamente comprovada, as partículas menores dos produtos permitem que os ativos cheguem até a derme, camada mais profunda da pele. (Beatriz)</i>
		Justificativa sem embasamento	<i>Talvez. (Vera)</i>

Fonte: Autora (2021)

6.3.5.4 O uso de nanocosméticos não traz consequências à saúde

A proposição 04, “O uso de nanocosméticos não traz consequências à saúde”, já havia sido aplicada e assim como no questionário inicial, dividiu a opinião das alunas. Duas alunas (Dora e Vera) disseram concordar parcialmente e as outras duas optaram por não concordar (Figura 46). Em um comparativo com as escolhas para esta proposição no questionário inicial, a aluna Beatriz manteve a sua escolha por não concordar, já a aluna Neusa que não havia respondido, dessa vez optou também por não concordar. A aluna Dora que inicialmente concordou totalmente agora concorda parcialmente e a aluna Vera manteve a sua opinião em concordar parcialmente. Observamos que a intervenção serviu tanto para reafirmar quanto para ressignificar o conhecimento das alunas envolvidas.

Figura 46 - Frequência do grau de concordância à proposição 04



Fonte: Autora (2021)

A aluna Neusa não justificou a sua escolha. As justificativas das demais alunas foram classificadas na categoria “Conhecimento científico e consequências à saúde”. Duas alunas (Dora e Vera) acreditam que são mínimas as chances que os nanocosméticos apresentam de alcançar a corrente sanguínea e por isso foram classificadas na subcategoria “Pouco provável”, estas alunas apesar de tudo que foi estudado preferiram acreditar que o uso de nanocosméticos não prejudica a saúde. Elas optaram por seguir utilizando estes produtos por acreditaram que se chegou para o consumo não pode trazer malefícios ao ser humano. Vários motivos podem ter levado as alunas a pensarem dessa maneira, um deles é o forte apelo das mídias no mundo da beleza/estética, essa pressão externa pode levar as alunas a entender que, o que realmente importa são os resultados que poderão ser alcançados. Outro motivo a ser considerado é a crença por uma ciência absoluta, uma ciência sem falhas que só trará benefícios. A resposta da aluna Beatriz foi classificada na subcategoria “Provavelmente”, sua justificativa está de acordo com que foi estudado durante a intervenção, com dados baseados em pesquisas científicas.

Quadro 40 - Categorização das justificativas à proposição 04

Item do questionário inicial	Categoria	Subcategoria	Justificativa
4	Conhecimento científico e consequências à saúde	Pouco provável	<i>Apesar de ser comprovada cientificamente há poucas chances de acontecer. (Dora)</i> <i>Não muito a não ser se for muito agressivo p/ nossa saúde. (Vera)</i>
		Provavelmente	<i>Sim, eles trazem consequências para a saúde seu uso contínuo pode trazer problemas para a saúde. (Beatriz)</i>

Fonte: Autora (2021)

Ao analisarmos as respostas ao questionário final, aplicado na Atividade 4 desta intervenção, observamos que as alunas mantiveram o interesse em aprender sobre nanotecnologia aplicada aos cosméticos. Demonstraram entendimento sobre os questionamentos relacionados aos conteúdos estudados. E em geral as justificativas para suas escolhas foram mais elaboradas se comparadas às dadas no questionário inicial. Porém, a dificuldade na escrita e na utilização dos termos técnicos necessários para a elaboração das suas respostas ainda são verificados como no questionário inicial. Em artigo relacionado envolvendo alunos de ensino médio, Silva (2017), reafirma a importância em identificar habilidades e limitações desse tipo de análise, para a contribuição do aperfeiçoamento na elaboração de futuras oficinas sobre o tema nanotecnologia.

6.3.6 Relatório final

Para o fechamento desta intervenção, foi solicitado às alunas que escrevessem a sua opinião sobre o desenvolvimento das quatro atividades. Pedimos a elas que abrissem o caderno do aluno na seção 'Relatório final', neste constava um guia, que foi desenvolvido para nortear as respostas das alunas, com as seguintes instruções:

- Deixar claro na sua escrita quais ensinamentos foram mais importantes para sua formação profissional nas atividades;
- Citar os pontos fortes e fracos das atividades;
- Dar sugestões para melhorar as atividades.

Como verificado em todas as atividades desta intervenção que solicitaram a participação das alunas através da escrita, elas apresentaram mais uma vez dificuldades em expressar suas respostas desta forma. Isso foi observado na transcrição dos áudios no momento do desenvolvimento desta atividade, nos quais é possível identificar nas falas das alunas em seus relatos: “*Professora eu gostei de tudo, não sei o que escrever!*”. Outra diz: “*Não sei por onde começar!*”. As respostas foram curtas e bem pontuais, como pode ser observado na íntegra no Quadro 41.

Quadro 41 - Respostas das alunas ao relatório final

Participante	Resposta
Dora	<i>Acredito que as atividades contribuíram muito para o embasamento técnico do conhecimento mais profundo da nanotecnologia, o que é muito importante para nós futuras técnicas em estética. Referente as palestras achei muito produtivo vermos os dois lados na prática e com a construção da maquete entendi melhor a organização da pele.</i>
Vera	<i>a) Conhecer a finalidade e identificar componentes de cada cosmético e a seu benefício. b) ponto forte da atividade: - conhecimento, construção da maquete. Ponto fraco: não sei responder. c) Como está ótimo, pois temos bastante conhecimento.</i>
Neusa	<i>Foi muito importante, vários pontos o mais importante para mim foi a nanotecnologia suas principais características com tudo que faz, e outras nem tanto. Aprendi coisas muito interessantes também na minha área de trabalho nem tudo que parece é devemos pesquisar, estudar antes de usar qualquer produto. As palestras foram muito legais, a primeira foi super interessante, pessoas diferentes com costumes diferentes, vidas diferentes adorei, a segunda sobre nanotecnologia foi muito interessante também. A confecção da maquete foi um momento para aprender sem pressão.</i>
Beatriz	<i>No meu ponto de vista as duas palestras foram de extrema importância para um melhor conhecimento. Achei super interessante a palestra sobre produtos naturais, nos mostrou as possibilidades de cuidados com outros olhos. Já a palestra sobre a nanotecnologia trouxe uma melhor visão sobre os produtos que contenham essa tecnologia juntamente dos seus prós e contras. Duas palestras super produtivas. A construção da maquete também trouxe uma melhor compreensão das camadas da pele.</i>

Fonte: Autora (2021)

Como podemos observar nas respostas das alunas, foram destacados em seus relatos escritos três momentos desta intervenção:

- Um dos momentos mais citados pelas alunas, foram as duas rodas de

conversa. Trazer para sala de aula um tema controverso, debater e ouvir opiniões opostas quanto ao uso dos nanocosméticos foi sem dúvida um dos pontos altos desta intervenção. Leonel e Souza (2009); Pereira *et al* (2009) e Leonel e Lamy-Peronnet (2013); Jesus (2015); Silva e Lopes (2017), também verificaram em suas pesquisas a importância de trabalhar a controvérsia científica do tema nanotecnologia em sala de aula, apontando como um assunto interdisciplinar e transdisciplinar para a ACT, tornando-se ainda mais expressiva se aliado a estratégia da CTS para o ensino das Ciências. Ouvir profissionais que vivenciam no seu dia a dia maneiras distintas de alcançar a beleza, compartilhando com as alunas um relato das suas vidas e o que os motivou para seguirem os seus caminhos com convicção e dedicação, oportunizou a essa turma momentos de reflexão e ressignificação. Essas duas atividades levaram as alunas a refletirem e repensarem sobre as suas práticas, servindo ao mesmo tempo de elemento motivador na busca de novos conhecimentos, como pode ser observado no relato da aluna Beatriz: *“No meu ponto de vista as duas palestras foram de extrema importância para um melhor conhecimento. Ela também relata sua percepção dos dois momentos: “Achei super interessante a palestra sobre produtos naturais, nos mostrou as possibilidades de cuidados com outros olhos.”* Com esse depoimento acreditamos que ficou claro que a estética pode sim ser vista de outra maneira, não somente aquela estética dos resultados imediatos, mas também a possibilidade da estética voltada para os cuidados com o corpo e mente, proporcionando um modo de vida mais saudável. Sobre a conversa com a Esteticista a aluna diz: *“Já a palestra sobre a nanotecnologia trouxe uma melhor visão sobre os produtos que contenham essa tecnologia juntamente dos seus prós e contras.”* Foi importante observar que a aluna demonstrou que está ciente quanto aos prós e contras do uso dos cosméticos com essa tecnologia. E termina elogiando: *“Duas palestras super produtivas”*. Esses momentos reverberam durante e após a intervenção como já relatado nesta dissertação, comprovando a importância da escola e dos professores em proporcionar momentos de debate de opiniões sobre assuntos que sejam relevantes para a comunidade escolar. Acreditamos que os momentos vivenciados por essas alunas serão levados para suas vidas, e provavelmente as levarão há uma maior análise e reflexão quanto ao uso de um novo produto cosmético;

- Para as alunas aprender sobre o tema nanotecnologia em cosméticos foi de extrema relevância, como pode ser observado em seus relatos. A aluna Dora relata a importância do tema para a sua formação profissional, demonstrando dessa maneira maturidade e coerência ao compreender o significado desse conhecimento para a sua construção acadêmica. A aluna Vera diz que o conhecimento foi o ponto forte da intervenção, relacionando o momento com a importância de conhecer a finalidade, os benefícios e identificar os componentes dos cosméticos com essa tecnologia. Quando a aluna Neusa relata que: *“...nem tudo que parece é, devemos pesquisar, estudar antes de usar qualquer produto”*, nesta fala ela parece compreender a importância do estudo, da busca pelo conhecimento, para com isso exercer a sua profissão com responsabilidade. Beatriz cita em seu relato a importância de conhecer os prós e os contras no uso de um nanocosmético, esse foi um momento da intervenção que causou grande impacto nas alunas. O mais interessante foi perceber a mudança no pensamento das alunas, as ações e expressões escritas e verbalizadas, se comparadas ao início da intervenção, quando o tema nanotecnologia em cosméticos ainda era desconhecido pela maioria delas. Isso tudo nos leva a crer que as tomadas de decisão serão mais conscientes, buscando conhecimento;
- Outro momento que mereceu destaque pelas alunas em seus relatórios foi a construção da maquete. Segundo os relatos esse momento serviu para melhorar a compreensão das camadas da pele, também foram instantes de aprender no seu tempo, sem *“pressão”* como afirmou a aluna Neusa. Sem dúvida a construção da maquete oportunizou a elas a materialização dos seus conhecimentos, melhorando a compreensão desse complexo sistema, que tem extrema importância para a profissão. Apesar de serem bem pontuais nos comentários do relatório final em relação a construção da maquete, temos certeza que este momento foi relevante para as alunas na ressignificação dos seus conhecimentos. Afirmamos isso com base nos relatos verbalizados pelas alunas durante a construção desse material, essas falas foram transcritas dos áudios e destacadas, e podem ser encontradas na subseção 6.3.3 Construindo um modelo representacional das camadas da pele.

6.4 Limitações do estudo

Como forma de legitimar este estudo, apresentamos as condicionantes favoráveis e desfavoráveis identificadas durante a implementação das atividades desta intervenção. A intenção é oportunizar novos caminhos frente às dificuldades e as brechas que não foram aproveitadas no momento, para que em uma próxima aplicação eles possam ser aprimorados, bem como ressaltar os momentos que obtivemos êxito. Esperamos que esse relato sirva para ressignificar o estudo a cada aplicação.

Começamos pelo relato das condicionantes que julgamos desfavoráveis:

- A primeira limitação do estudo foi a falta de conhecimento técnico das alunas pelo fato de não terem o hábito da leitura científica, estes limitaram o andamento do estudo. Quando os alunos não compreendem o que está sendo dito, a atividade não faz sentido e acaba por desmotivar o aluno em participar. Isso foi observado durante o desenvolvimento da Atividade 1, na primeira parte da leitura do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”, que apresentava uma linguagem técnica apropriada ao assunto tratado, porém não compreendida pelas alunas. Essa atividade estava programada para ser trabalhada em um dia de aula, no entanto, quando constatada essa limitação tivemos a sensibilidade de dividi-la em três partes, que foram inseridas nas Atividade 3 e 4. Nossa intenção foi proporcionar tempo para que as alunas ao longo do desenvolvimento das atividades pudessem construir uma base de conhecimentos sobre o assunto trabalhado. Utilizamos mais tempo que o programado inicialmente para que pudéssemos reorganizar a aplicação, dando um novo sentido para a atividade. Sugerimos que a introdução da leitura de artigos científicos como ação pedagógica antes da aplicação da intervenção, ampliará o conhecimento teórico dos alunos e desta forma facilitará o andamento das atividades durante a intervenção.
- Outro fator limitante foi a dificuldade apresentada pelas alunas durante a construção do material informativo. Isso se deu pela falta de perícia técnica na montagem do material, implicando em mais tempo que o programado. Apesar do Curso em estética oferecer uma disciplina de informática as alunas possuíam um conhecimento limitado sobre o uso do *Word*, o processador mais simples para a criação, edição e compartilhamento de textos. Acreditamos que

para um melhor desenvolvimento dessa atividade, seja necessário verificar antes da aplicação se algum dos alunos participantes possui conhecimento na área da informática, se não, é melhor adaptar a atividade de modo a facilitar o seu desenvolvimento. Ainda que com essa dificuldade na construção do informativo, acreditamos na importância dessa atividade, como um momento de síntese da intervenção para as alunas.

Não omitimos a responsabilidade do professor diante dessas dificuldades, por isso, sugerimos que sejam verificadas a existência de condicionantes semelhantes na turma, antes que a aplicação seja iniciada. Com isso, esperamos que ao menos essas duas limitações observadas durante esta intervenção não sejam encontradas em uma próxima aplicação.

Condicionantes que julgamos favoráveis na aplicação da intervenção: Um primeiro ponto a ser comentado é sem dúvida a oportunidade que as alunas tiveram em ouvir os dois lados da “moeda”. As rodas de conversa repercutiram positivamente por toda a intervenção e foram além dos muros da escola, como foi relatado em outros capítulos desta dissertação. Oportunizar o debate e momentos de fala sobre um tema de extrema relevância para essas futuras profissionais foi um dos pontos marcantes deste trabalho; A construção de um material de estudo, que serviu para a materialização e ressignificação dos seus conhecimentos através da maquete, foi outro ponto alto desta intervenção. As alunas demonstraram interesse, motivação e dedicação na construção deste material, o qual serviu para que elas pudessem colocar em prática os conteúdos teóricos. Cabe ressaltar aqui, que ao analisarmos esta atividade, sentimos a necessidade de um maior aprofundamento relacionando a construção da maquete da pele com a atuação dos nanocosméticos nestas camadas. Fica como sugestão de aprimoramento para uma próxima aplicação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral avaliar em que medida uma proposta de sequência didático-pedagógica orientada pela educação científica e tecnológica sobre nanotecnologia de produtos cosméticos pode promover alfabetização científica no ensino técnico em Estética. O tema abordado teve o intuito de promover a alfabetização científica em um ambiente de motivação e reflexão, através de atividades de estudo dos conteúdos relacionados dentro do contexto de ensino, visando à formação cidadã dos alunos envolvidos.

Para dar conta do objetivo específico (a), foram elaboradas, implementadas e avaliadas 4 atividades para a alfabetização científico-tecnológica sobre cosméticos que tenham em sua composição nanoestruturas. A intervenção didático-pedagógica demonstrou-se como um caminho para motivar as alunas a querer aprender, as atividades possibilitaram uma atitude crítica às futuras profissionais desse curso, que na perspectiva do processo ensino aprendizagem vieram a construir conhecimentos que contribuíram para a formação de uma conscientização cidadã.

O objetivo específico (b) será apresentado por atividade. As alunas apresentaram em geral interesse pelas atividades desenvolvidas, algumas dessas foram mais prazerosas a elas, por serem diferentes do formato tradicional das aulas. Com o auxílio das rubricas podemos avaliar o envolvimento das alunas nos vários momentos que as Atividades 1 e 2 apresentaram. Na análise das rubricas das duas atividades verificamos que:

- Atividade 1: Conforme a avaliação das rubricas as alunas demonstraram-se plenamente envolvidas em todos momentos dessa atividade, com exceção do Momento 5 leitura do artigo, o qual já relatado anteriormente no item 6.2.5 Decodificando um artigo científico sobre nanocosméticos. Neste foi observado dificuldade na compreensão da linguagem técnica apresentada no mesmo, e por consequência um desinteresse em participar do momento;
- Atividade 2: Ao avaliarmos as rubricas da Atividade 2, observamos que todas as alunas apresentaram pleno envolvimento durante as atividades desenvolvidas. Vale ressaltar que na avaliação da rubrica do Momento 3 da Atividade 2, discutido no item 6.2.4 Expressando suas compreensões, o vídeo "O que são Nanocosméticos" apresentou-se como o momento mais complexo

e específico sobre o tema nanocosmético. Apesar da complexidade as alunas demonstraram interesse em compreender e responder aos questionamentos;

Na Atividade 3 o envolvimento das alunas está descrito nos registros das falas, relatados no item 6.3.3 Construindo um modelo representacional das camadas da pele, nos quais verificamos os seguintes pontos:

- A construção de um modelo mental durante o desenvolvimento dos conteúdos foi de suma importância para a construção do modelo concreto, pois verificamos que as alunas se apropriaram desses conhecimentos anatômicos antes mesmo da concretização. Foi interessante perceber como o olhar delas sobre os materiais reciclado foi mudando, e onde antes elas viam apenas um amontoado de sucatas, agora enxergavam mil possibilidades;
- A construção do material concreto foi um dos elementos importantes no processo de mediação da aprendizagem, o modelo auxiliou a pensar sobre a própria estrutura celular da pele e sempre que as dúvidas surgiram, fizemos a retomada dos conteúdos teóricos;
- Outro ponto a salientar, é que as alunas parecem não estar confundindo o objeto concreto (maquete) com o objeto de conhecimento (estruturas da pele), apresentando uma compreensão sobre o material de estudo;
- As alunas além de construir um material que contribuiu para o seu aprendizado, gostariam de contribuir no aprendizado dos futuros colegas. Elas relataram o interesse em deixar a maquete como um material de estudo para as próximas turmas de estética. Consideramos que para elas o material foi importante para o estudo das estruturas pele, portanto poderá contribuir para a compreensão de outros colegas.

A atividade 4 foi o fechamento da intervenção, bem como o fechamento dos momentos que necessitam de tomada de decisão. Em geral, as alunas demonstraram conhecimento nas justificativas (orais) e nos debates em defesa das suas opiniões. Na construção do Informativo explicitaram sua preocupação em comunicar com a sua clientela, que em geral é composta por pessoas leigas sobre o assunto nanocosméticos. Já no preenchimento do questionário e relatório final, registramos mais uma vez a dificuldade que a turma apresentou em todos os momentos que a intervenção solicitou registro escrito.

Os resultados analisados indicam que a intervenção pedagógica desenvolvida contribuiu para a ampliação dos conhecimentos das alunas, pois observamos a ressignificação dos seus conhecimentos durante o desenvolvimento das atividades, e ainda percebemos o interesse pelo tema trabalhado e o empenho em busca de conhecimentos no desenvolvimento dos momentos, conforme pode ser observado no capítulo 6: Análise e discussão dos resultados.

O produto educacional resultante desta intervenção foi construído com base nas atividades apresentadas e aplicadas nesta dissertação, contemplando o objetivo específico (c). Porém, optamos por fazer uma exposição diferente da apresentada nesta dissertação. No produto educacional cada atividade está relatada em tarefas, de forma independente, com a intenção de facilitar para o professor que desejar aplicar somente uma parte da atividade. Foram construídos infográficos coloridos para apresentar: a) os resumos de cada atividade indicando o tempo médio gasto para a aplicação, os objetivos de ensino e de aprendizagem, as estratégias e os recursos utilizados; b) a dinâmica de implementação com a descrição geral e as ações previstas para cada atividade; e c) os guias com a apresentação, objetivos e orientações para a aplicação de cada tarefa. E ainda os questionários aplicados nesta intervenção e as fotos como um guia na construção dos materiais de estudo. Além disso, preferimos utilizar uma linguagem de aproximação com o leitor, como em uma conversa entre dois colegas professores, inserindo dicas em uma fala mais próxima e menos acadêmica.

Esperamos que este trabalho motive outros colegas professores a promover ações sobre a mesma perspectiva, favorecendo a formação de alunos mais críticos conscientes quanto ao seu papel como cidadãos. E por isso, associada a esta dissertação, coloca-se à disposição a produção educacional obtida nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABRAPEC. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em ensino de Ciências (ENPEC) Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/> Acesso em: 20 mai. 2018.

ANDRADE, G.; CECHINEL, L. R.; **Anatomofisiologia aplicada à estética** (recurso eletrônico) Porto Alegre: SAGAH, 2017. ISBN: 978-85-9502-181-5

ARAUJO, Carla Medeiros y; STARLING, Gabriela; BRITO, Ângela Zarat Pedrosa de; PEREIRA, Andreia; Maciel, Victor Fortuna Alves. Arte no Ensino da Citologia. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, p. 1-8, 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0439-1.pdf Acesso em: 18 mar. 2020.

AULA de anatomia.com Disponível em: <https://www.auladeanatomia.com/novosite/pt/sistemas/sistema-tegumentar/> Acesso em: 12 mar. 2019.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 1, p. 122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 18 fev. 2020.

AULER, Décio. Enfoque Ciência-tecnologia-sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, nov. 2007. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente.Com/Downloads/ENFOQUE%20CI%C3%80NCIA-TECNOLOGIASOCIEDADE.pdf> Acesso em: 15 mar. 2020.

BARIL, M. B; FRANCO, G. F; VIANA, R. S; ZANIN, S. M. W. Nanotecnologia aplicada aos cosméticos. **Visão acadêmica**, v. 13, n. 1, p. 45-54, 2012. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente.Com/Downloads/30018-110155-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente.Com/Downloads/30018-110155-1-PB%20(1).pdf) Acesso em: 13 mar. 2020.

BATISTA, Lúcia Maria; BORGES, Oto Neri. Em busca de um Ensino de Ciências contextualizado socialmente. In: II ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Valinhos, SP, 1 a 4 set. 1999. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/Dados/trabalhos/P35.pdf> Acesso em: 13 fev. 2020.

BATISTA, Rodrigo Siqueira; SILVA, Luciana Maria; SOUZA, Roberto Rômulo de Medeiros; PRADO, Henrique Jannuzzelli Pires do; SILVA, Claudio Aprígio; RÔÇAS, Giselle; OLIVEIRA, Alexandre Lopes; NETO, José Abdala Helayel. Nanociência e Nanotecnologia como temáticas para discussão de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 479-490, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/tK9pXfs7gjnBYprJs6gzsNv/?lang=pt> Acesso em: 10 fev. 2020.

BIAGIOTTI, Luiz Cláudio Medeiros. Conhecendo e aplicando rubricas em avaliações. In: 12º CONGRESSO ABED DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 2005. **Anais**, p. 1- 9, Florianópolis, SC, 2005. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/007tcf5.pdf> Acesso em: 10 nov. 2018.

BRAGA, Cleonice Miguez Dias da Silva; FERREIRA, Louise Brandez Moura; GASTAL, Maria Luisa de Araújo. O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis – SC, 8 e 13 nov. 2009. ISSN: 21766940. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1463.pdf> Acesso em: 10 nov. 2019.

BRASIL. Câmara dos deputados. Exercícios de atividades profissionais **lei-12592-18-janeiro-2012-612301-normaatualizada-pl.pdf**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12592-18-janeiro-2012-612301-normaatualizada-pl.pdf> Acesso em: 10 nov. 2020.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf> Acesso em: 10 jan. 2020.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (**Orientações curriculares para o ensino médio**; volume 2) Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: ISBN 85-98171-43. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf Acesso em: 18 jan. 2020.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Resolução CNE/CP Nº 1, de 5 de janeiro de 2021 **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica**. ISSN 1677-7042. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578> Acesso em: 15 jan. 2020.

_____. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos - CNCT - 3ª Edição** (Resolução CNE/CEB nº 01/2014) Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica 3ª Edição, 2014. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-regulacao-e-supervisao-da-educacao-superior-seres/30000-uncategorised/52031-catalogo-nacional-de-cursos-tecnicos> Acesso em: 20 jan. 2020.

CERRI, Yara Lygia Nogueira Sáes; NADALINI, Margarete Fátima Costa; SILVA, Lenice H. A. Possibilidades e dificuldades didáticas para o ensino da célula: Modelo mental e representação visual. In: III ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Atibaia – SP, 7 a 10 nov.2001. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iii-enpec/o106.htm#:~:text=POSSIBILIDADES%20E%20DIFICULDADES%20DID%C3%81TICAS%20PARA,MODELO%20MENTAL%20E%20REPRESENTA%C3%87%C>

3%83O%20VISUAL&text=O%20ensino%20da%20c%C3%A9lula%20como,e%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20de%20seu%20conhecimento. Acesso em: 20 dez. 2020.

CHRISPINO, Alvaro. **Introdução aos enfoques CTS** – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na educação e no ensino. 1. ed. Madri, Espanha: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2017.

CORREA, Ana Lúcia Lopes; ARAÚJO, Mario Sérgio Texeira de. Mapeamento e análise de artigos científicos publicados entre 2000-2010 sobre CTS no Ensino de Ciências: Pressupostos e orientações curriculares. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas – SP, 5 e 9 dez. 2011. ISBN: 9788599681022. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0396-1.pdf Acesso em: 20 ago. 2019.

Consciência – Farmácia – UFRJ. Disponível em: <https://conscienciaufrj.files.wordpress.com/2015/11/nanoescala.png> Acesso em: 15 mar. 2019.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação** | FaE/PPGE/UFPel Pelotas Nº 45, p. 57 – 67, mai./ago. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822> Acesso em: 20 out. 2019.

DAVYDOV, Vasily Vasylovich. **Problemas do ensino desenvolvimental**: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. Textos publicados na Sovietic Education, v. XXX, n. 8, 1988. Disponível em: <https://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Problemas-Do-Ensino-Desenvolvimental-a/66225634.html> Acesso em: 05 set. 2019.

_____. O que é a atividade de estudo. **Revista Escola inicial** Nº 7, ano 1999.

DICIONÁRIO, Online de Português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/tule/> Acesso em: 05 Mai. 2021.

DUSO, Leandro. O uso de modelos no ensino de Biologia. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas – 2012. Disponível em: <https://livrozilla.com/doc/408926/1-o-uso-de-modelos-no-ensino-de-biologia> Acesso em: 03 out. 2019.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann; PICCINI, Ingrid Pereira; IAMARQUE, Tatiele; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Produções em educação em ciências sob a perspectiva CTS/CTSA. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis - SC, 8 e 13 nov. 2009. ISSN: 21766940. Disponível em: <http://www.fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viiienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1120.pdf> Acesso em: 03 out. 2019.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann; SAURWEIN, Inés Prieto Schimidt. Espectro de abordagens temáticas sob o enfoque CTS. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas – SP, 5 e 9 dez. 2011. ISBN: 9788599681022. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0340-1.pdf Acesso em: 02 jul. 2019.

FERREIRA, Sivini H.; AMARAL, Ribeiro. E. Estruturação e análise de oficina pedagógica com abordagem interdisciplinar do tema nanociência. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra. In: VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS. **Anais...** Barcelona, p. 3252-3256 (2009). Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294643> Acesso em: 04 jun. 2019.

FERREIRA, Darlene Teixeira; STAUDT, Michelli; FREITAS, Nivea Magalhães da Silva; RAPOSO, Elinete Oliveira; FREITAS, Nadia Magalhães da Silva. Consumo e Sustentabilidade: uma abordagem a Pegada Ecológica no Ensino de Ciências. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 nov. 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0908-1.pdf Acesso em: 04 jul. 2019.

FERREIRA, Ortelina Maiara Farias; MENESES, Adriana dos Santos; NASCIMENTO, Lia Midori Meyer. Avaliação de uma sequência didática sobre células para o ensino fundamental. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 nov. 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10179/82/103.pdf> Acesso em: 22 jul. 2020.

FILHO, Djalma de Oliveira Bispo; MACIEL, Maria Delourdes. SEPINI, Ricardo Pereira; FRENEDOZO, Rita de Cássia; FARINHA, Roberto Pereira. Desenvolvimento sustentável e responsabilidade social: O que pensam estudantes de Ciências e Humanidades sobre o problema de contaminação pelas indústrias pesadas. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas – SP, 5 e 9 dez. 2011. ISBN: 9788599681022. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0606-3.pdf Acesso em: 27 jan. 2020.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. LIMONTA, Sandra Valéria. Ensino Desenvolvimental: Contribuições à superação do dilema da didática. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 613-627, abr./jun. 2015. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/46133> Acesso em: 23 fev. 2019.

FREITAS, Raquel Aparecida Marra da Madeira. Formação de conceitos na aprendizagem escolar e atividade de estudo como forma básica para a organização do ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 388-418, mai./ago. 2016. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/5392> Acesso em: 27 jan. 2020.

GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. In: II ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...**

Valinhos, SP, 1 a 4 set. 1999. Disponível em:
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf> Acesso em: 27 nov. 2020.

GONÇALVES, Leociane Souza; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos**. Pós-graduação em Fisioterapia Dermatofuncional – Faculdade Cambury. Disponível em:
<https://docplayer.com.br/4211147-O-uso-da-nanotecnologia-na-formulacao-de-cosmeticos.html> Acesso em: 05 mai. 2018.

JABOR, Tiago. Canal do youtube Nanotecnologia e Cosméticos: Inovações - CMDMC/FAPESP INCTMN/CNPq, UNESP UFSCar USP IPEN. DVD CMDMC - Apoio Fapesp, CNPq, Unesp, CMDMC, CEPID, UFRN. Vídeo (9 min) Disponível em: https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=FL0gp6IHU7M Acesso em: 18 fev. 2019.

JESUS, Isabela Paulini de; LORENZETTI, Leonir; HIGA, Ivanilda. A abordagem CTS em propostas de ensino da nanotecnologia. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 24 a 27 nov. 2015. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_09.htm Acesso em: 13 mai. 2019.

HUPFFER, Haide Maria; LAZZARETTE, Luisa Lauermann; Nanotecnologia e sua regulamentação no Brasil. Revista **Gestão e Desenvolvimento**. V. 16 n.3 p.153-177 set/dez. 2019 Disponível em: <https://doi.org/10.25112/rgd.v16i3.1792> Acesso em: 02 mar. 2020.

LEONEL, André Ari; LAMY-PEONNET, Rafaela Samagaia. Nanociência e Nanotecnologia: Do debate público à sala de aula. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 10 a 14 nov. 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0495-1.pdf Acesso em: 05 mar. 2020.

LEONEL, André Ari; SOUZA, Carlos Alberto. Nanociência e Nanotecnologia para o ensino de física moderna e contemporânea na perspectiva da Alfabetização Científica e Técnica. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis – SC, 8 e 13 nov. 2009. ISSN: 21766940. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1574.pdf> Acesso em: 05 mai. 2020.

LEONTIEV, A. N. **Actividade, consciencia y personalidad**. México: Editorial Cartago, 1984.

LIBÂNIO, José Carlos. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. Revista **Brasileira de Educação**, n. 27, p. 5-24, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZMN47bVm3XNDsJKyJvVqtx/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 05 mai. 2019.

_____. A teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento do ensino. **Educativa**, v. 19, n. 2, p. 353-387, 2016. Disponível em:

http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/17012018_a_teor%C3%ADa_do_ensino_para_o_desenvolvimento_humano_e_o_planejamento_de_ensino.pdf Acesso em: 05 mai. 2019.

LIBÂNEO, José Carlos; FREITAS, Raquel A. M. M. Vygostky, Leontiev, Davydov: três aportes teóricos para a teoria histórico-cultural e suas contribuições para a didática. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO. **Anais...** p. 1-10, 2006. Disponível em: <https://docplayer.com.br/11604458-Vygotsky-leontiev-davydov-tres-aportes-teoricos-para-a-teoria-historico-cultural-e-suas-contribuicoes-para-a-didatica.html> Acesso em: 05 mai. 2019.

MAIA, Poliana Flávia; USTI, R. Contribuições de atividades de modelagem para o desenvolvimento de habilidades de investigação. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis – SC, 8 e 13 nov. 2009. ISSN: 21766940.

Marques, Luciana. Vídeo (2 min) Disponível em: <https://ps-af.facebook.com/bylucianamarques/videos/nanocosm%C3%A9ticos-voc%C3%AA-sabe-com-funciona-dentro-da-sua-peleque-essa-tecnologia-%C3%A9-um/1098544873552334/> Acesso em: 17 fev. 2019.

MATOS, Simone Pires de; **Cosmetologia aplicada**. São Paulo: Érica, 2014. ISBN: 978-85-365-0622-7.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdj/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 17 ago. 2019.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MOREIRA, Marco Antônio. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo, Livraria da Física, 2011.

OLIVEIRA, Maria Marli de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento; um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2009.

ORLANDO, Tereza Cristina; LIMA, Adriene Ribeiro; SILVA, Ariadne Mendes; FUZISSAKIA, Carolina Nakau; RAMOS, Cíntia Lacerda; MACHADO, Daysi; FERNANDES, Fabrício Freitas; LORENZI, Júlio César C.; LIMA, Marisa Aparecida de; GARDIM, Sueli; BARBOSA, Valéria Cintra; TRÉZ, Thales A. e. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular** Nº 01, p. A1-A17, 2009. ISSN: 1677-2318. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/modelos_didaticos.pdf Acesso em: 17 abr. 2020.

PEREIRA, C. R. S.; BASSO, N. R. S.; FILHO, J. B. R.; BORGES, R. M. R. Nanotecnologia e Citologia na formação de professores de ciências. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis – SC, 8 e 13 nov. 2009. ISSN: 21766940.

PIMENTEL, Naida Lena; LEAL, A.L. Construção e utilização de modelos estruturais de substâncias no ensino de química. In: I ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia – SP, 27-29 nov. 1997. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/> Acesso em: 17 mar. 2019.

PEIXOTO, Byatriz Gonçalves; PEDROSA, Guilherme; BONATTO, Maria Paula; BERNARDES, Chintia. Modelando a vida: pesquisa para a construção de oficina de modelagem de células no Parque da Ciência/Museu da Vida/ Fiocruz. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais ...** Florianópolis, SC – 3 a 6 jul. 2017. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/lista_area_04.htm Acesso em: 18 mai. 2020.

RAMOS, Mariana Brasil; SILVA, Henrique César da. Controvérsias científicas em sala de aula: Uma revisão bibliográfica contextualizada na área de ensino de ciências e nos estudos sociológicos da ciência & tecnologia. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Florianópolis, SC, p. 1-12, 2007. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p928.pdf> Acesso em: 18 fev. 2020.

REIS, Ingrid Andrade; NASCIMENTO, Gabriela Silva Varejão; GUIMARÃES, Débora Maia; BEZERRA, Gustavo Luís de Sousa; NASCIMENTO, Silvia Barbosa Martins; ALENCAR, Isabel de Conte Carvalho de; AMADO, Manuella Villar. O ensino de Biologia sob uma perspectiva CTSA: análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1593-1.pdf Acesso em: 08 fev. 2020.

REIS, Anne Desireé Figueiredo; SILVESTRIM, Marcela Bruschi; SILVA, Daniela da. Nanotecnologia aplicada a cosméticos: avaliação da rotulagem de cosméticos em nanotecnologia. 2011. **Trabalho de Conclusão Curso** (Curso de Tecnologia em Cosmetologia Estética). UNIVALI, Balneário Camboriú, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://siaibib01.univali.br/pdf/Anne%20Desirre%20Reis,%20Marcela%20Silvestrim.pdf> Acesso em: 08 fev. 2020.

SANTOS, Wildson Luis Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 02, n. 2, p. 110-132, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/?lang=pt> Acesso em: 08 ago. 2019.

SANTOS, Wildson Luis Pereira. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, p. 1-12, 2007. Disponível em: <http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf> Acesso em: 13 mar. 2019.

SANTOS, Wildson Luis Pereira; AULER, Décio. (Orgs.) **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011, p. 23-47.

SANTOS, Fernando Santiago dos. A construção de material didático contextualizado como subsídio para as aulas de Ciências do ensino Fundamental (II): uma experiência colaborativa em Cubatão, SP. **Tese** (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo: s. n., 2009. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05012010-141326/pt-br.php> Acesso em: 29 out. 2019.

SCHEID, Neusa Maria Jonh; DELIZOICOV, Demétrio; FERRARI, Nadir. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética. In: IV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Bauru, SP. 25-29 nov. 2003. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL021.pdf> Acesso em: 17 Out. 2019
SILVA, Isaac Sutil; SILVA, Jusceléia Tavares; CASTRO, Patrícia Macedo. Modelos didáticos: Uma alternativa para o Ensino de Citologia. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais ...** Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 nov. 2015. Disponível em: <https://uerr.edu.br/eepe/ieepe/gt6/gt68.pdf> Acesso em: 25 nov. 2019.

SILVA, Mirian do Amaral Jonis; TRAZZI, Patricia Silveira da Silva; Santos, Jéssica Aflávio dos. A construção de modelos no ensino de Biologia: uma experiência na formação inicial de professores. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais...** Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 nov. 2015. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/lista_area_17.htm Acesso em: 02 nov. 2019.

SILVA, Paulo Ricardo; LOPES, José Guilherme da Silva. Nanociência, Nanotecnologia e Ensino de Ciências: um tema a ser discutido na formação de professores. In: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. **Anais ...** Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 nov. 2015. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1038-1.PDF> Acesso em: 23 jul. 2019.

SILVA, Paulo Ricardo; LOPES, José Guilherme. Reflexões sobre um processo de formação continuada de professores envolvendo nanociência e nanotecnologia. In: X CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS. **Anais ...** Sevilla 5-8 Sep. 2017 ISSN (digital): 2174-6486. Disponível em: [file:///C:/Users/Cliente.Com/Downloads/334691-Texto%20del%20art%C3%ADculo-481358-1-10-20180226%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Cliente.Com/Downloads/334691-Texto%20del%20art%C3%ADculo-481358-1-10-20180226%20(3).pdf) Acesso em: 05 jun. 2019.

SILVEIRA, Evanildo. Remédio em nanoescala. Revista Pesquisa **Fapesp** Nov.2012. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2012/11/076-079_Nanocaps_201.pdf Acesso em: 05 mar. 2019.

STATNANO. Nanotechnology in Products Database Disponível em: <https://product.statnano.com/industry/47/more> Acesso em: 18 Dez. 2019.

SOUSA, R.; BRITO, L. Alfabetização Científica e Tecnológica e CTS numa Ilha de Racionalidade sobre consumo consciente de energia elétrica. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DE CIÊNCIAS. **Anais...** Campinas – SP. 5 a 9 dez. 2011. ISBN: 9788599681022. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R0188-1.pdf Acesso em: 14 abr. 2019.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

APÊNDICES**APÊNDICE A -Questionário inicial – Atividade 1**

1) Para mim é interessante conhecer sobre nanotecnologia.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

2) O rótulo de um produto cosmético me permite identificar componentes nanotecnológicos.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

3) Identifico com facilidade produtos nanotecnológicos na composição de produtos cosméticos de meu uso.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

4) O uso contínuo de produtos cosméticos nanotecnológicos não traz consequências para a saúde.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

APÊNDICE B - Questionário guia para o vídeo - Atividade 1

1) Para que servem os cosméticos?
2) Qual foi a primeira civilização a utilizar cosméticos de que se tem registros? Quando foi?
3) Qual era a constituição do Corol e para que ele era utilizado?
4) Qual produto era utilizado para colorir os lábios e as unhas?
5) Qual civilização utilizou a rocha Pomes e com qual finalidade?
6) Que povo difundiu o uso dos cosméticos na Europa?
7) Quando, onde e por que foram realizadas pesquisas para o desenvolvimento dos cosméticos?
8) Qual a intenção de utilizar nanotecnologia nos xampus?
9) Quais as vantagens de utilizar tinturas nanoparticuladas?
10) Quais cuidados devem ser tomados ao utilizar partículas nanométricas na cosmética?

APÊNDICE C – Questionário sobre o vídeo - Atividade 2

Com base nos conhecimentos adquiridos nessa atividade, faço os seguintes questionamentos:

- 1) Segundo o vídeo, quais as vantagens da presença de nanopartículas nos cosméticos?
- 2) Conforme o vídeo, as nanopartículas permeiam o estrato córneo e podem chegar até o estrato mais profundo da camada epidérmica. Diante dessa afirmativa pergunto:
 - a) Qual estrato encontra-se mais internamente na epiderme?
 - b) Quais as consequências, para a pele, quando as nanopartículas alcançam o estrato mais interno da epiderme?
- 3) O que você entendeu dessa frase: “A encapsulação do ativo possibilita a diminuição da absorção sistêmica, reduzindo efeitos colaterais”.

APÊNDICE D – Questionário final – Atividade 4

1) Foi importante para mim conhecer sobre nanotecnologia.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

2) As camadas da pele interferem na permeação dos componentes nanotecnológicos.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

3) As nanoestruturas foram criadas para levar os princípios ativos dos cosméticos até as camadas mais profundas da pele, podendo facilmente chegar à corrente sanguínea.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

4) O uso contínuo de produtos cosméticos nanotecnológicos não traz consequências para a saúde.

Não concordo Concordo parcialmente Concordo totalmente

Explique sua resposta:

.....
.....
.....

APÊNDICE E – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado aluno

Sou professora da Escola Técnica Capacitar, aluna mestranda da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Bagé, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. A pesquisa que desenvolvo tem como objetivo geral implementar e avaliar uma proposta de educação científica e tecnológica baseada em nanotecnologia de produtos cosméticos no ensino técnico de Estética. Este trabalho é realizado sob orientação do professor Paulo Henrique Guadagnini, docente da UNIPAMPA.

A participação dos estudantes desta instituição é de grande importância nesta investigação, em vista disso, solicito sua autorização para utilizar a transcrição escrita dos questionários, relatórios, diálogos de episódios filmados das atividades de aula para análise e divulgação de resultados desta pesquisa em relatórios de pesquisa, livros, artigos em periódicos e/ou eventos acadêmicos e/ou científicos, em função da sua participação na turma de estudantes desta escola, a qual desenvolverá as atividades da Pós-Graduação.

Gostaria de esclarecer que a sua participação na pesquisa é voluntária, podendo encerrar-se no momento em que você assim o desejar e que a desistência por sua parte não incorrerá em nenhum tipo de prejuízo para você. Ressalta-se, também, que esta pesquisa não é remunerada, e portanto, não caberá nenhum tipo de remuneração em razão desta pesquisa. Como é usual em pesquisas deste tipo, o nome da Escola e das pessoas colaboradoras serão mantidos em total sigilo, ou seja, não serão mencionados nomes em relatórios ou artigos, ou qualquer outro tipo de trabalho acadêmico e/ou científico que possam vir a ser publicados. Cabe-lhe, também, o direito de fazer perguntas sobre a pesquisa e de conhecer os resultados dela.

Contando com sua anuência, agradeço sua autorização.

Bagé, maio de 2019.

Aluna do Curso Técnico em Estética

Letícia Cantiliano Perez

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – UNIPAMPA