

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**LETÍCIA CANTILIANO PEREZ**

**PRODUTO EDUCACIONAL: ATIVIDADES PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA  
E TECNOLÓGICA SOBRE NANOTECNOLOGIA EM COSMÉTICOS**

**Bagé  
2021**

**LETÍCIA CANTILIANO PEREZ**

**PRODUTO EDUCACIONAL: ATIVIDADES PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA  
E TECNOLÓGICA SOBRE NANOTECNOLOGIA 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: Paulo Henrique Guadagnini

Coorientador: Vania Elisabeth Barlette

**Bagé  
2021**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Atividades da intervenção sobre Nanocosméticos .....	8
Figura 2: Objetivos educacionais da proposta.....	9
Figura 3: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 1 .....	11
Figura 4: Possível dinâmica de implementação da Atividade 1 .....	12
Figura 5: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 1 .....	13
Figura 6: Questionário inicial.....	14
Figura 7: Linha de produtos cosméticos: a) naturais; b) nanocosméticos; e c) as duas linhas mais à sacola.....	15
Figura 8: Linha Fictícia de produtos cosméticos.....	16
Figura 9: Guia com o conteúdo do vídeo.....	18
Figura 10: Questionário para o vídeo .....	19
Figura 11: Guia explicativo do recorte do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”.....	20
Figura 12: Guia de leitura do recorte do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”.....	21
Figura 13: Quadro de ativos preenchido pelos alunos.....	22
Figura 14: Guia para a roda de conversa .....	24
Figura 15: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 2 .....	25
Figura 16: Possível dinâmica de implementação da Atividade 2 .....	26
Figura 17: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 2.....	27
Figura 18: Guia descritivo do vídeo .....	28
Figura 19: Guia para aplicação do Questionário sobre o vídeo “O que são cosméticos”.....	29
Figura 20: Questionário sobre o vídeo .....	30
Figura 21: Guia para a roda de conversa .....	31
Figura 22: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 3 .....	32
Figura 23: Possível dinâmica de implementação da Atividade 3 .....	33
Figura 24: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 3.....	33
Figura 25: Proposta de uma sequência para a construção da maquete .....	34
Figura 26: Guia para a construção do modelo representacional .....	36
Figura 27: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 4 .....	37
Figura 28: Possível dinâmica de implementação da Atividade 4 .....	38
Figura 29: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 4.....	38
Figura 30: Guia para a construção do informativo.....	39
Figura 31: Formato para impressão do informativo – Frente .....	40
Figura 32: Formato para impressão do informativo – Verso .....	41
Figura 33: Questionário final .....	42
Figura 34: Guia para o relatório final .....	43

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Proposta de preenchimento do quadro de ativos.....	23
--	----

## Sumário

<b>1 CONVERSA COM O LEITOR</b> .....	6
<b>2 DESCRIÇÃO GERAL DAS ATIVIDADES</b> .....	8
<b>3 Alinhamento das atividades com os documentos normativos</b> .....	10
<b>4 ATIVIDADES</b> .....	11
<b>4.1 Atividade 1: O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos</b>	11
4.1.1 Tarefa 1 - Questionário inicial .....	14
4.1.2 Tarefa 2: Linha fictícia .....	15
4.1.3 Tarefas 3 e 4: Vídeo .....	17
4.1.5 Tarefa 6: Construção do quadro de ativos .....	22
4.1.6 Tarefa 7: Roda de conversa.....	24
<b>4.2 Atividade 2: Organização da pele humana a nível celular</b> .....	25
4.2.1 Tarefas 1 .....	27
4.2.2 Tarefas 2 e 3 .....	27
4.2.3 Tarefa 4 .....	30
<b>4.3 Atividade 3: Construindo um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele</b> .....	31
4.3.1. Tarefa 1 Construção da maquete .....	34
<b>4.4 Atividade 4: Tomada de decisão de forma consciente sobre o uso dos nanocosméticos</b> .....	36
4.4.1 Tarefa 1: Construção do informativo .....	39
4.4.2 Tarefa 2: Aplicação do Questionário final .....	41
4.4.2 Tarefa 3: Debate e Relatório final.....	43
<b>5 Palavras finais</b> .....	44
<b>6 Referências</b> .....	45
<b>ATRIBUIÇÃO DE LICENÇA</b> .....	46

## 1 CONVERSA COM O LEITOR

Caro leitor, colocamos à sua disposição as atividades voltadas para a Alfabetização Científica e Tecnológica sobre Nanoestruturas em cosméticos, estas trabalham o ensino da nanotecnologia aplicada aos cosméticos e sua permeação na pele, com uma turma de ensino técnico em estética. Esta é uma produção educacional associada a dissertação que desenvolvi junto ao Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Ciências do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa intitulada “Uma proposta de Alfabetização Científica e Tecnológica sobre Nanoestruturas em cosméticos”, com a orientação do Prof. Dr. Paulo Henrique Guadagnini e coorientação da Profa. Dra. Vania Elisabeth Barlette.

Este material, apresentará a vocês as atividades, os objetivos de aprendizagem, as estratégias para ensinar, os recursos, às sugestões de dinâmicas para o desenvolvimento das aulas e os instrumentos de avaliação. A intervenção foi dividida em 4 atividades e subdivididas em tarefas, previstas para serem desenvolvidas em 20 horas-aula, de 50 min cada, e podem ser aplicadas a alunos que estejam estudando a anatomia e/ou a fisiologia da pele. A nanotecnologia é um tema atual que faz parte do nosso dia a dia, por isso demonstrou ser um excelente tema, gerando a necessidade e a motivação para o estudo das estruturas que compõem a pele. As atividades apresentadas foram elaboradas com a intenção de alfabetizar científica e tecnologicamente alunos de um Curso Técnico em Estética frente ao controverso uso dos nanocosméticos, levando em consideração a relevância do tema para estes futuros profissionais. Porém acreditamos que estas atividades também podem ser facilmente aplicadas a alunos do ensino básico (fundamental II e médio) e/ou discentes de cursos de graduação que trabalhem com os seguintes conteúdos teóricos necessários para o desenvolvimento das tarefas propostas, são eles: a) fisiologia e a morfologia da pele humana, b) as camadas pelas quais a pele é composta (Epiderme, Derme e Hipoderme) e c) os diferentes tipos celulares que a compõem. A partir desses conteúdos teóricos os alunos poderão alcançar uma melhor compreensão das estratégias utilizadas para o desenvolvimento deste estudo como: rodas de conversa com profissionais da área, construção de materiais de estudo (Maquete das camadas da pele e informativo sobre

nanocosméticos), leitura de artigo científico, vídeos sobre o emprego da nanocosmética e tomada de decisão sobre o consumo de nanocosméticos.

A intervenção poderá ser utilizada tal qual foi planejada ou poderá ser adaptada conforme o colega professor achar melhor para sua turma. Se você desejar fazer um aprofundamento nos estudos da fundamentação teórico-metodológica aqui apresentada resumidamente, te convidamos a conhecer a dissertação com o estudo completo que deu origem a esta produção educacional.

## 2 DESCRIÇÃO GERAL DAS ATIVIDADES

Colega professor, a [Figura 1](#) apresenta o resumo do planejamento das 4 Atividades desenvolvidas durante a intervenção.

Figura 1: Atividades da intervenção sobre Nanocosméticos



Fonte: Autora (2021)

No esquema da [Figura 2](#), apresentamos o que se pretende em termos de objetivos de aprendizagem (o que se espera do aluno) com a aplicação das atividades e os objetivos de ensino (o que se espera do professor).

Figura 2: Objetivos educacionais da proposta

### Objetivos de aprendizagem

**Geral:**

- Compreender a ação destes produtos na pele através de uma alfabetização científica voltada para um processo de conscientização.

**Específicos:**

- aprender como os ativos são permeados, quais as estruturas celulares envolvidas nesse processo, e quais ativos nanoestruturados podem ser encontrados nestes cosméticos;
- posicionar-se com conhecimento sobre os possíveis danos causados a saúde humana, animal e ambiental com o uso de cosméticos que possuem na sua composição nanoestruturas; e,
- desenvolver um senso crítico perante as questões que envolvam sua profissão.

### Objetivos de ensino

**Geral:**

- Compreender a ação destes produtos na pele através de uma alfabetização científica voltada para um processo de conscientização.

**Específicos:**

- Proporcionar atividades que forneçam subsídios para a formação do pensamento crítico num processo de conscientização dos alunos (Atividades 1 – 4);
- 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)
- Expor de forma aprofundada os conteúdos referentes ao sistema tegumentar e a permeação cutânea; (Atividade 2);
- Propiciar a construção de um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele; (Atividade 3);
- Oportunizar dois momentos de palestras, 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 3);
- Oportunizar um momento de debate sobre a presença de nanoestruturados nos cosméticos envolvendo os alunos da turma. (Atividade 4).

### **3 Alinhamento das atividades com os documentos normativos**

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.

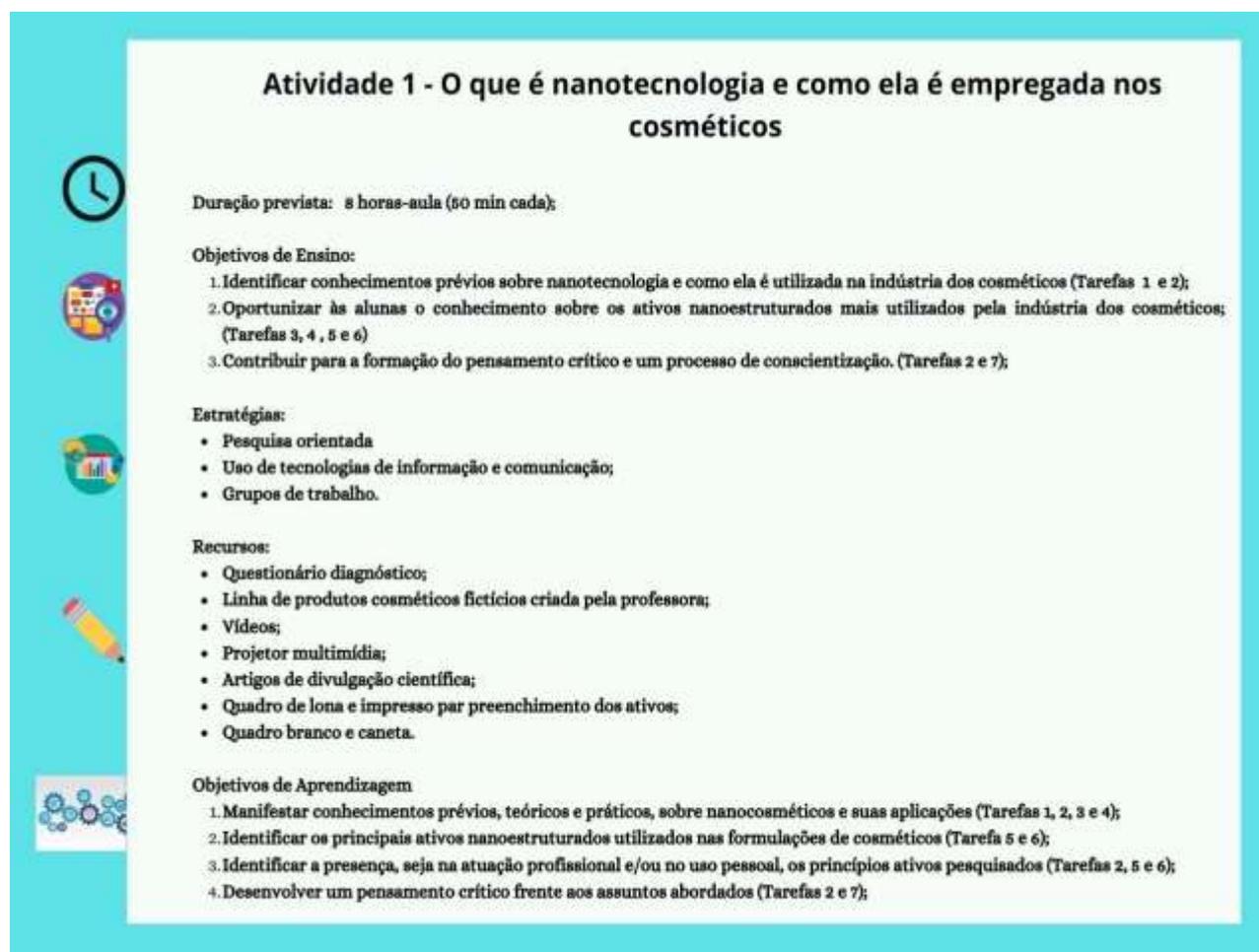
Ao analisarmos os documentos que regem a Educação Técnica e Profissional, verificamos que a nossa pesquisa está alinhada aos preceitos das diretrizes curriculares no que se refere ao ensino-aprendizagem de um Curso Técnico em Estética. Mas agora com a mesma importância será papel do professor aplicar a intervenção pedagógica 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.

## 4 ATIVIDADES

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

Colega professor, a Atividade 1 foi dividida em 7 tarefas, que podem ser aplicadas separadamente dependendo do objetivo que você deseja alcançar. As tarefas 1 e 2 foram planejadas para que inicialmente possa ser feito um diagnóstico do conhecimento e interesse dos alunos sobre nanotecnologia em cosméticos, em seguida nas Tarefas 3, 4, 5, 6 e 7 são fornecidos subsídios para uma melhor compreensão sobre o tema proposto. No esquema da [Figura 3](#), apresentamos pontos importantes que poderão ajudar no desenvolvimento da aplicação desta atividade em sala de aula.

Figura 3: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 1



**Atividade 1 - O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos**

**Duração prevista:** 8 horas-aula (50 min cada);

**Objetivos de Ensino:**

1. Identificar conhecimentos prévios sobre nanotecnologia e como ela é utilizada na indústria dos cosméticos (Tarefas 1 e 2);
2. Oportunizar às alunas o conhecimento sobre os ativos nanoestruturados mais utilizados pela indústria dos cosméticos; (Tarefas 3, 4, 5 e 6)
3. Contribuir para a formação do pensamento crítico e um processo de conscientização. (Tarefas 2 e 7);

**Estratégias:**

- Pesquisa orientada
- Uso de tecnologias de informação e comunicação;
- Grupos de trabalho.

**Recursos:**

- Questionário diagnóstico;
- Linha de produtos cosméticos fictícios criada pela professora;
- Vídeos;
- Projetor multimídia;
- Artigos de divulgação científica;
- Quadro de lona e impresso par preenchimento dos ativos;
- Quadro branco e caneta.

**Objetivos de Aprendizagem**

1. Manifestar conhecimentos prévios, teóricos e práticos, sobre nanocosméticos e suas aplicações (Tarefas 1, 2, 3 e 4);
2. Identificar os principais ativos nanoestruturados utilizados nas formulações de cosméticos (Tarefa 5 e 6);
3. Identificar a presença, seja na atuação profissional e/ou no uso pessoal, os princípios ativos pesquisados (Tarefas 2, 5 e 6);
4. Desenvolver um pensamento crítico frente aos assuntos abordados (Tarefas 2 e 7);

Fonte: Autora (2021)

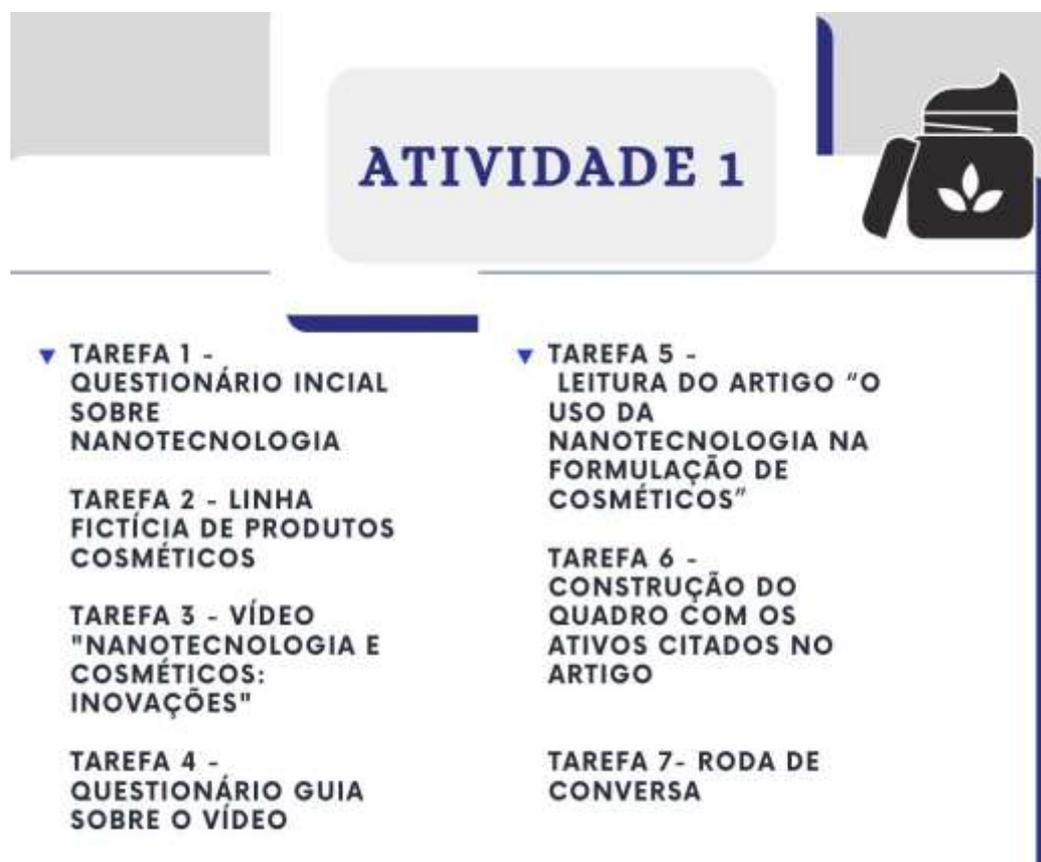
A Figura 4 está colocada a dinâmica pensada para a Atividade 1, explicitando a descrição geral da atividade e as ações previstas. Essa dinâmica é uma sugestão de roteiro para a implementação da atividade.

Figura 4: Possível dinâmica de implementação da Atividade 1

<b>Dinâmica de implementação da Atividade 1 - O que é nanotecnologia e como ela é empregada nos cosméticos</b>	
<b>Descrição geral</b>	Histórico e conceitos de cosméticos e nanotecnologia; Diferentes estruturas empregadas e principais ativos utilizados na nanotecnologia; Vantagens e desvantagens no uso desses produtos;
<b>Ações previstas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para o início da atividade, fazer um levantamento diagnóstico, com questionamentos que procurem identificar a opinião, o pensamento e/ou o conhecimento dos alunos sobre nanotecnologia em cosméticos;</li> <li>• Disponibilizar aos alunos 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, reservar um momento de discussão sobre as suas escolhas;</li> <li>• Apresentar o vídeo sobre “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações” com duração de aproximadamente nove minutos ;</li> <li>• Aplicar o questionário guia;</li> <li>• Utilizar recortes do artigo científico “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos”, acompanhado de guia explicativo;</li> <li>• Construir 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;</li> <li>• Organizar uma roda de conversa com um convidado que seja contra o uso de produtos nanocosméticos.</li> </ul>

A Atividade 1 foi dividida em 7 tarefas distintas e podem ser aplicadas independente uma da outra, conforme apresentamos na [Figura 5](#).

Figura 5: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 1



Fonte: Autora (2021)

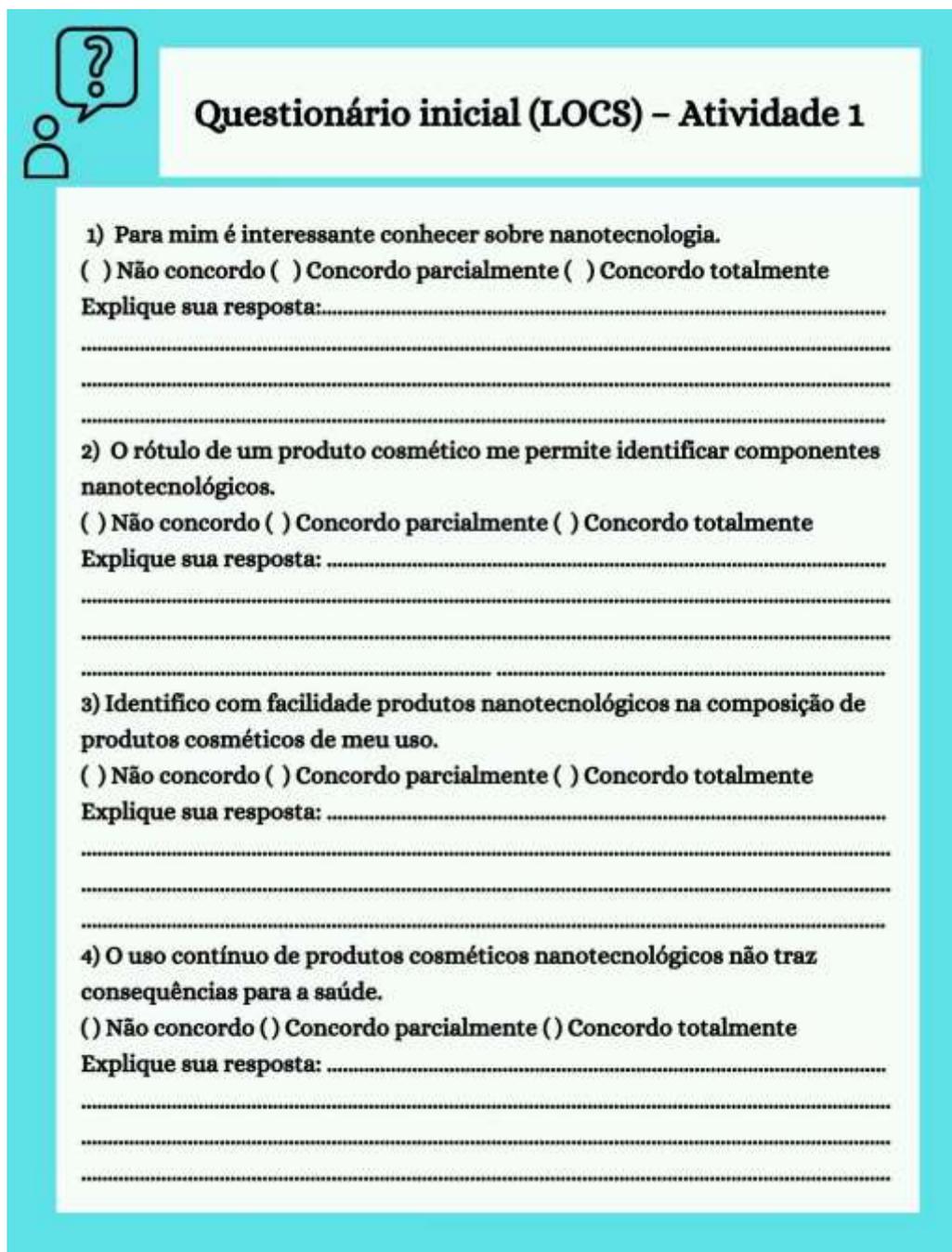
Professor as tarefas 1 e 2 servirão para diagnosticar os conhecimentos que os alunos já possuem sobre nanotecnologia; nas tarefas 3 e 4, os alunos terão contato com os conhecimentos iniciais sobre a história e a evolução dos cosméticos ao longo dos tempos até as atuais pesquisas com nanotecnologia; e, nas tarefas 5, 6 e 7 serão oportunizados momentos de aprofundamento desses conhecimentos com base em dados científicos.

Para facilitar a aplicação da Atividade 1, foram criados guias com sugestões de desenvolvimento das tarefas desta atividade, eles apresentam o passo a passo de cada tarefa e poderão auxiliar você professor no planejamento e desenvolvimento da aplicação.

### 4.1.1 Tarefa 1 - Questionário inicial

O questionário inicial é uma sugestão para diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e está exposto na [Figura 6](#).

Figura 6: Questionário inicial



The image shows a questionnaire titled "Questionário inicial (LOCS) – Atividade 1". It features a light blue background with a white central area. On the left, there is an icon of a person with a question mark above their head. The questionnaire consists of four numbered statements, each followed by three response options: "Não concordo", "Concordo parcialmente", and "Concordo totalmente". Below each set of options, there is a prompt "Explique sua resposta:" followed by three horizontal dotted lines for writing.

**Questionário inicial (LOCS) – 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: .....  
.....  
.....

Fonte: Autora (2021)

#### 4.1.2 Tarefa 2: Linha fictícia

Apresentamos a proposta de desenvolvimento para a Tarefa 2. Na [Figura 7](#) podemos visualizar os modelos que foram construídos por mim professora pesquisadora para esta tarefa: a) linha de produtos naturais; b) linha de produtos nanocosméticos; e c) as duas linhas dispostas na bancada para iniciar o desenvolvimento da tarefa juntamente com a sacola para acondicionar os cosméticos.

Figura 7: Linha de produtos cosméticos: a) naturais; b) nanocosméticos; e c) as duas linhas mais à sacola



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Colega professor, na [Figura 8](#) você encontra um guia com sugestões para o desenvolvimento da Tarefa 2, nele consta a apresentação, os objetivos e a orientação.

Figura 8: Linha Fictícia de produtos cosméticos

**Linha Fictícia de produtos cosméticos – Atividade 1**

**Apresentação:** para esse momento foram criadas 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 serão 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 sacola 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 Atividade. Depois disso os alunos receberão informações sobre as vantagens e desvantagens no uso de cada uma das linhas de cosméticos. Para o encerramento o professor deverá oportunizar ao aluno um momento de reflexão sobre as suas escolhas.

**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 pode “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 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?



Professor, para que os alunos possam ressignificar as suas escolhas sugerimos que essa tarefa seja finalizada após a aplicação das Tarefas 3, 4, 5 e 6, dessa forma os alunos terão mais conhecimentos para a sua tomada de decisão consciente. Por isso trazemos a seguinte sugestão de sequência para a aplicação da tarefa: a) Solicitar a cada um dos alunos uma justificativa sobre as escolhas dos produtos cosméticos da loja fictícia; b) Logo em seguida questioná-las se depois de transcorrer das tarefas ainda fariam as mesmas escolhas; c) Após fazer o fechamento da Tarefa 5 recortes do artigo “O uso da Nanotecnologia na Formulação de Cosméticos” com a exposição das vantagens e desvantagens do emprego da nanotecnologia em cosméticos, questionar novamente se ainda assim fariam as mesmas escolhas.

#### **4.1.3 Tarefas 3 e 4: Vídeo**

Colega professor, para a Tarefa 3 disponibilizamos na [Figura 9](#) um guia com a apresentação do conteúdo do vídeo “Nanotecnologia e cosméticos: inovações”<sup>1</sup>, juntamente com os objetivos e orientações para o desenvolvimento desta tarefa. Na [Figura 10](#), apresentamos sugestões de questionamentos sobre o vídeo.

---

<sup>1</sup> Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=7&v=FLOgp6IHU7M](https://www.youtube.com/watch?time_continue=7&v=FLOgp6IHU7M)

Figura 9: Guia com o conteúdo do vídeo

**Guia para o vídeo “Nanotecnologia e cosméticos: Inovações” –  
Atividade 1**

**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.

**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.

**Sugestões para o professor:**

- 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.

**Sugestões para os alunos:**  
-Acompanhar o vídeo e responder o questionário guia, com questões sobre o assunto apresentado.

**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.



Figura 10: Questionário para o vídeo





**Questionário guia para o vídeo**  
**“Nanotecnologia e cosméticos: Inovações”.**  
**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?

Fonte: Autora (2021)

#### 4.1.4 Tarefa 5: Leitura do recorte do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”

Colega professor, formulamos um guia explicativo sobre o conteúdo do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”<sup>2</sup> Figura 11, para você compreender melhor os conteúdos que serão abordados.

Figura 11: Guia explicativo do recorte do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”

**Guia explicativo sobre o conteúdo do artigo - Atividade 1**

**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 Fioterapia Dermafuncional 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.

**Trechos utilizados para leitura e discussão:**

1. “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;
2. “Nanoestruturas em cosméticos” (Lipossomas; Nanosferas; 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;
3. “Ativos utilizados na nanotecnologia” (Antioxidantes e proteção contra radicais livres; Fotoprotetores; Maquiagens; Antienvelhecimento; Hidratação da pele; Ação lipolítica e Hidratação dos cabelos) extraídos das páginas 5 a 8; e,
4. “Vantagens e desvantagens da nanotecnologia em cosméticos” trechos nas páginas 9 e 10.



Fonte: Autora (2021)

<sup>2</sup> Disponível na íntegra em: [http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/116\\_-\\_O\\_uso\\_da\\_Nanotecnologia\\_na\\_FormulaYYo\\_de\\_CosmYticos.pdf](http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/116_-_O_uso_da_Nanotecnologia_na_FormulaYYo_de_CosmYticos.pdf)

Na **Figura 12** trazemos um guia com a apresentação, objetivos e orientações como uma sugestão para a aplicação da Tarefa 5.

Figura 12: Guia de leitura do recorte do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”

**Guia de leitura do recorte do artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos” – Atividade 1**

**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.



### 4.1.5 Tarefa 6: Construção do quadro de ativos

O quadro de ativos foi criado para que os alunos possam visualizar os ativos estudados no artigo “O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos”. Esse material foi disponibilizado de duas maneiras para os alunos, um deles impresso em folha A4 para preenchimento individual, conforme o **Quadro 1** já preenchido como uma sugestão), e também foi impresso em lona no tamanho 90x100cm no formato de *banner*, para o preenchimento coletivo, **Figura 13** (já preenchido pelos alunos).

O quadro poderá ser preenchido pelos alunos no momento da leitura do artigo, a intenção é oportunizar a visualização escrita dos ativos trabalhados, e com isso uma melhor compreensão sobre o tema.

Figura 13: Quadro de ativos preenchido pelos alunos

Quadro dos Ativos utilizados na nanotecnologia			
Produtos	Ativo	Área de atuação corporal	Função
Antioxidantes e proteção contra radicais livres	Ex. NÍQUEL	CÉLULAS DA PELE	HIDRATAÇÃO
	GLICOL	EX. DERMIS	RETARDA ENVELHECIMENTO
	VITC VITE	TODAS AS CAMADAS	ANTI OXIDANTES
	COENZIMA Q10	TODAS AS CAMADAS DERMIS	ANTI OXIDANTES E ANTI-INFLAMATÓRIOS
Fotoprotetores	DIOXIDO DE TITÂNIO	EX. CORNEO	PROTEÇÃO
	ÓXIDO DE ZINCO	EX. CORNEO	PROTEÇÃO
Maquiagens	PO	FACIAL	RENOVAÇÃO
	BUSH	FACIAL	DADE BRILHO/RESISTÊNCIA
	ESMALTES	UNHAS	FORTALECIMENTO
Antienvelhecimento	VITE	CAMADAS MAIS PROFUNDAS	COMBATER ENVELHECIMENTO
	ALCANTARA DE ALFA	TODAS AS CAMADAS DERMIS	COMBATER RADICÁIS LIVRES ANTI-INFLAMATÓRIO
	AC RETINOL	FACIAL/OLHOS	REJUVENECIMENTO
	NIACINAMIDA	FACIAL/OLHOS	RENOVAÇÃO
Hidratação da pele	HIDROLÍSE DE SÉRUM	TODAS AS CAMADAS	RENOVAÇÃO DA ENDOCRINA
	GLICOL	FACIAL	CLAREAMENTO/BRANQUEAMENTO
Ação lipofílica	NIACINAMIDA	CORPORAIS	CLAREAMENTO/BRANQUEAMENTO
	RETINOL	CORPORAIS	CLAREAMENTO/BRANQUEAMENTO
	GLICOL	CORPORAIS	CLAREAMENTO/BRANQUEAMENTO
	GLICOL	CORPORAIS	CLAREAMENTO/BRANQUEAMENTO
Hidratação dos cabelos	GLICOL	CABELO	CLAREAMENTO/BRANQUEAMENTO
	GLICOL	CABELO	CLAREAMENTO/BRANQUEAMENTO

Fonte: Acervo da pesquisa

Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Quadro 1: Proposta de preenchimento do quadro de ativos

Quadro de ativos utilizados na nanotecnologia			
Produtos	Ativo	Área de atuação corporal	Função
Antioxidantes e proteção contra radicais livres	Extrato de Angico branco	células da pele	hidratação
	Cristais líquidos	extrato basal	retarda o envelhecimento
	Vitaminas C e E	todas as camadas	antioxidante
	Coenzima Q10	hipoderme	antioxidante
Foto-protetores	Nano óxido de zinco	estrato córneo	proteção
	Dióxido de titânio	estrato córneo	proteção
Maquiagens	Pó	facial	renovação
	Esmalte	unhas	fortalecimento
Antienvelhecimento	Vit. E	camadas mais profundas	combate o envelhecimento
	Ácido hialurônico	estrato basal e derme	preenchimento
	Ácido retinóico	facial e corporal	rejuvenescimento
	Nanosérum	todo o corpo	absorção
Hidratação da pele	Nanoprata	facial	clareamento e redução dos poros
	Exsynutriente	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: Autora (2021)

#### 4.1.6 Tarefa 7: Roda de conversa

Para esse momento apresentamos a você professor um guia com sugestões para a aplicação e o desenvolvimento da Tarefa 6 (Figura 14).

Figura 14: Guia para a roda de conversa

**Guia para a roda de conversa – Atividade 1**

**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.

**Objetivos:** Oportunizar aos alunos um conhecimento diferente dos padrões atuais, que não visa o consumo, não sofrem 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.

**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.

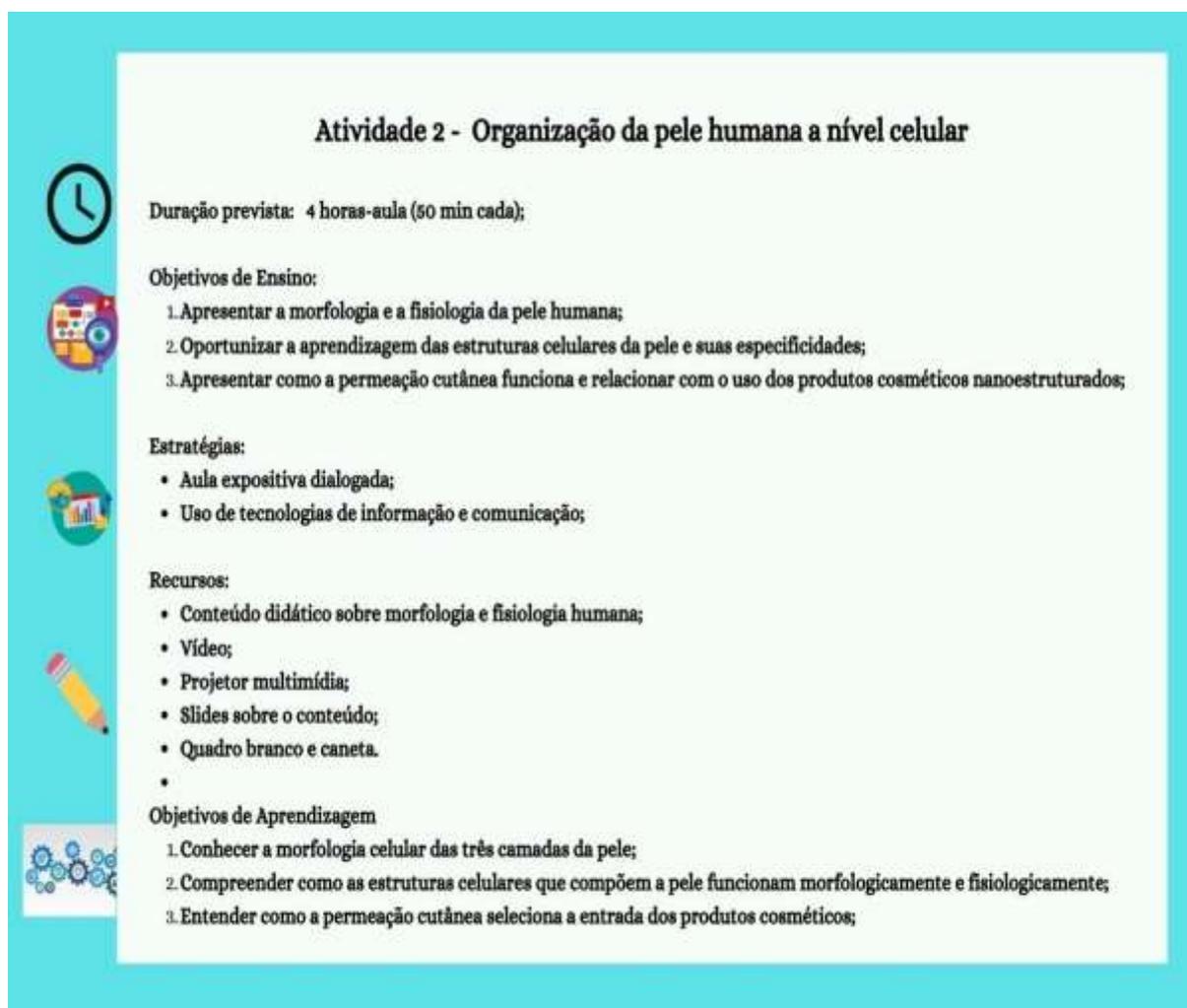


Fonte: Autora (2021)

## 4.2 Atividade 2: Organização da pele humana a nível celular

Na [Figura 15](#), apresentamos os pontos fundamentais para a aplicação dessa atividade.

Figura 15: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 2



**Atividade 2 - Organização da pele humana a nível celular**

**Duração prevista:** 4 horas-aula (50 min cada);

**Objetivos de Ensino:**

1. Apresentar a morfologia e a fisiologia da pele humana;
2. Oportunizar a aprendizagem das estruturas celulares da pele e suas especificidades;
3. Apresentar como a permeação cutânea funciona e relacionar com o uso dos produtos cosméticos nanoestruturados;

**Estratégias:**

- Aula expositiva dialogada;
- Uso de tecnologias de informação e comunicação;

**Recursos:**

- Conteúdo didático sobre morfologia e fisiologia humana;
- Vídeo;
- Projetor multimídia;
- Slides sobre o conteúdo;
- Quadro branco e caneta.
- 

**Objetivos de Aprendizagem**

1. Conhecer a morfologia celular das três camadas da pele;
2. Compreender como as estruturas celulares que compõem a pele funcionam morfologicamente e fisiologicamente;
3. Entender como a permeação cutânea seleciona a entrada dos produtos cosméticos;

Fonte: Autora (2021)

Na [Figura 16](#) está colocada a dinâmica pensada para a Atividade 2, nela explicitamos a descrição geral da atividade e as ações previstas. Essa dinâmica pode servir como um roteiro para a implementação dessa atividade.

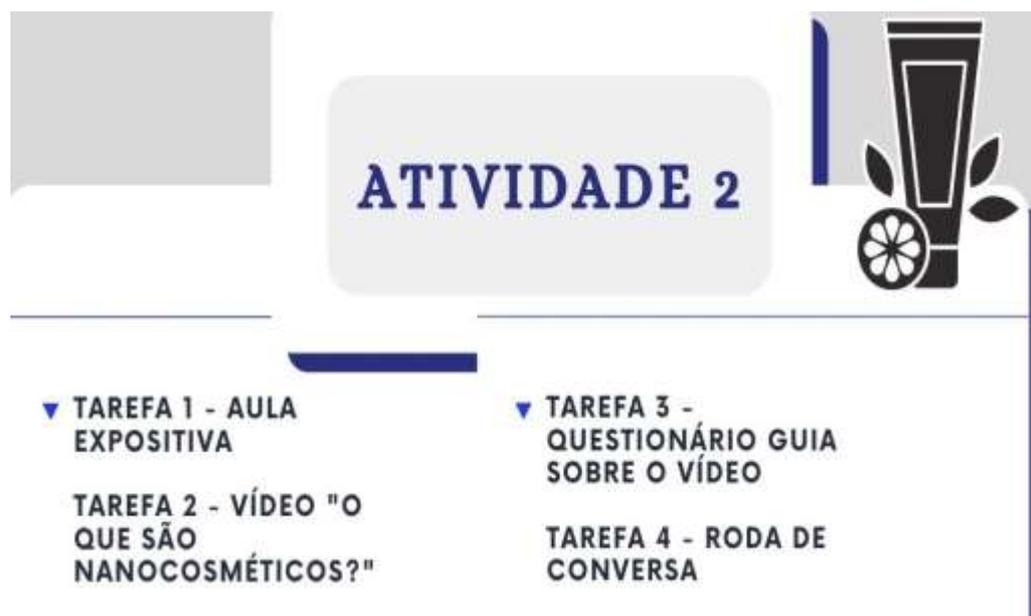
Figura 16: Possível dinâmica de implementação da Atividade 2

<b>Dinâmica de implementação da Atividade 2 - Organização da pele humana a nível celular</b>	
<b>Descrição geral</b>	Sistema tegumentar e permeação cutânea;
<b>Ações previstas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• De forma dialogada e com o auxílio de slides, quadro branco e caneta apresentar o conteúdo programático básico para o entendimento da importância da pele para o ser humano ;</li><li>• Apresentar o vídeo “O que são nanocosméticos?” com duração de aproximadamente 2 min, e oportunizar aos alunos um guia descritivo;</li><li>• Aplicar o questionário sobre o vídeo ;</li><li>• Roda de conversa: convidar um profissional da área estética para falar sobre “A importância da conhecimento da anatomia da pele para a sua profissão e a utilização dos nanocosméticos”</li></ul>

Fonte: Autora (2021)

Na atividade 2 propomos o desenvolvimento de 5 Momentos, eles estão descritos na Figura 17.

Figura 17: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 2



Fonte: Autora (2021)

Para facilitar a aplicação dos momentos da Atividade 2, criamos guias que apresentam o passo a passo de cada momento e auxiliarão você professor no planejamento e desenvolvimento da aplicação.

#### 4.2.1 Tarefas 1

A Atividade 2 propõe na Tarefa 1 o desenvolvimento do conteúdo programático sobre a anatomia e a fisiologia da pele em uma aula expositiva dialogada. Este momento tem a função de apresentar e oportunizar a compreensão das estruturas celulares da pele, com isso objetiva o entendimento dos alunos sobre o conteúdo teórico.

#### 4.2.2 Tarefas 2 e 3

Colega professor, aqui apresentamos o guia com a descrição do vídeo “O que são nanocosméticos”<sup>3</sup>, como proposta para o desenvolvimento da Tarefa 2, conforme a Figura 18.

<sup>3</sup> <https://betaeq.com.br/index.php/2018/06/18/nanocosmetica-e-engenharia-quimica/>

Figura 18: Guia descritivo do vídeo

**Guia descritivo sobre o vídeo “O que são nanocosméticos?” -  
Atividade 2**

**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 a nanopartícula, 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.

**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.

**Orientações:** Reproduzir o vídeo pausadamente e explicar as estruturas, que irão aparecendo, de forma questionadora, fazendo conexão com o conteúdo da aula expositiva.



A [Figura 19](#), traz o guia com a apresentação, objetivos e orientação para aplicação do vídeo “O que são nanocosméticos”, Tarefa 3 da Atividade 2. Na [Figura 20](#) são expostas sugestões de questionamentos para serem aplicadas aos alunos sobre o vídeo apresentado.

Figura 19: Guia para aplicação do Questionário sobre o vídeo “O que são cosméticos”

**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)

Figura 20: Questionário sobre o vídeo



**Questionário sobre o vídeo “O que são nanocosméticos” – Atividade 2**

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”.

Fonte: Autora (2021)

#### 4.2.3 Tarefa 4

Colega professor, aqui trazemos um guia (Figura 21) com sugestões para o desenvolvimento da roda de conversa, na Tarefa 4 da Atividade 2. Sugerimos que sejam convidadas pessoas que defendem o uso dos nanocosméticos, ou seja com opinião oposta aos convidados da roda de conversa apresentada na Atividade 1 Tarefa 7.

Figura 21: Guia para a roda de conversa

**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)

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

Para facilitar a aplicação da Atividade 3, criamos guias que apresentam o passo a passo de cada tarefa, eles auxiliarão você professor no planejamento e desenvolvimento da aplicação na [Figura 22](#).

É muito importante que no encontro anterior a aplicação desta tarefa sejam combinados os materiais que serão utilizados na construção da maquete. Colega professor, esse momento merece atenção especial pois dele dependerá o sucesso da construção da maquete, sugiro que sejam colocadas em quadro branco todas as estruturas que compõem a pele e do lado de cada uma seja colocado o material que

a representará na maquete. Também é importante que sejam listados os responsáveis por trazer cada material, para finalizar será interessante registrar em foto essa listagem para que todos os envolvidos estejam cientes do que foi combinado.

Figura 22: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 3

### Atividade 3 - Construindo um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele







**Duração prevista:** 8 horas-aula (50 min cada);

**Objetivos de Ensino:**  
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:**

- Trabalho em equipe

**Organização dos conteúdos teóricos;**

**Recursos:**

- 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**

1. Oportunizar aos alunos 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;
2. Incentivar nos alunos o trabalho coletivo;
3. Incentivar nos alunos o uso da criatividade;

Fonte: Autora (2021)

Na Figura 23 está colocada a dinâmica pensada para a Atividade 3, explicitando a descrição geral da atividade e as ações previstas. Essa dinâmica pode servir como um roteiro para a implementação da atividade.

Figura 23: Possível dinâmica de implementação da Atividade 3

## Dinâmica de implementação da Atividade 3 - Construindo um modelo representacional na forma de maquete das estruturas celulares da pele

**Descrição geral** Aplicação dos conteúdos sobre epiderme, derme e hipoderme e suas células especializadas.

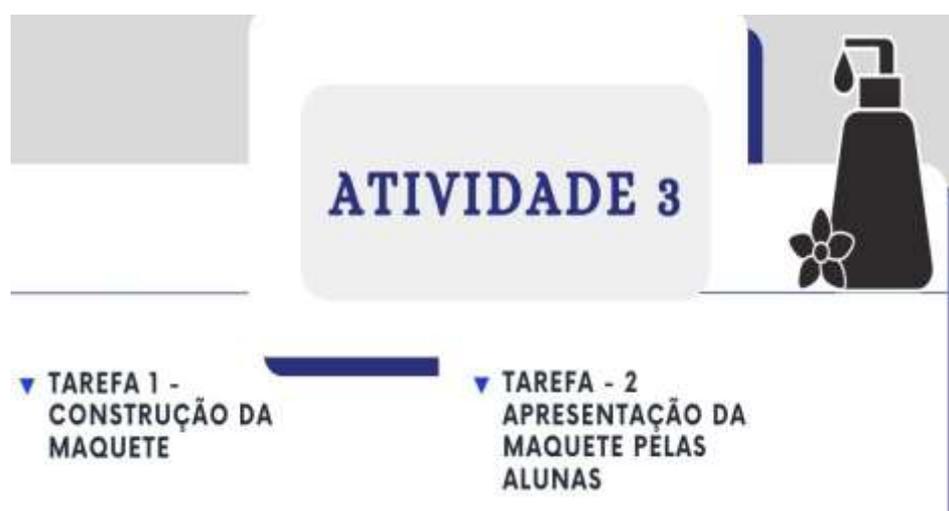
**Ações previstas**

- Organizar os materiais na bancada e projetar uma imagem das estruturas da pele;
- os alunos construirão de forma livre um modelo representacional que contenha todas as estruturas da pele humana;
- os alunos farão uma apresentação das estruturas representadas no modelo

Fonte: Autora (2021)

Na Figura 24 estão expostas as 5 propostas de momentos para serem desenvolvidos nessa atividade.

Figura 24: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 3



Fonte: Autora (2021)

### 4.3.1. Tarefa 1 Construção da maquete

Para o desenvolvimento da Tarefa 1 a [Figura 25](#) mostra uma proposta para a construção da maquete: a) momento inicial, reconhecer e organizar os materiais que serão utilizados; b) construção da camada epidérmica; c) construção da hipoderme; d) encaixe das três camadas; e) colocação dos anexos: pelos, folículo piloso, músculo eretor do pelo, veias, artérias e sistema nervoso; f) construção de uma legenda para identificar os materiais utilizados e as partes que eles representam; g) maquete pronta.

Figura 25: Proposta de uma sequência para a construção da maquete



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

A proposta da sequência para construção da maquete foi concretizada pelas alunas participantes dessa pesquisa, os materiais, as cores, o formato e o andamento da construção foram determinados por elas, com a intenção de verificar e ressignificar

as suas compreensões sobre o conteúdo. Então optaram por começar a construção pela camada epidérmica e seus cinco estratos. Para o estrato germinativo, o mais interno, elas utilizaram massa de modelar azul, que foi moldada no formato da célula e presa em uma chapa de isopor por palitos de dentes, o núcleo foi representado por sementes de coentro. Em cada face dessa camada foi colocado um melanócito (célula especializada que da cor à pele) também feito de massa de modelar e posteriormente pintado de marrom. O estrato granuloso foi representado por caixas de ovos. Os estratos seguintes foram representados por chapas de isopor, o espinhoso pintado de marrom, o lúcido forrado de Etileno Acetato de Vinila (EVA) laranja e o córneo forrado de EVA amarelo, todos pintados e forrados somente nas laterais com exceção do estrato córneo que também foi forrado na parte superior, os cinco estratos foram fixados um no outro com palitos de dentes e cola quente. Logo em seguida elas confeccionaram a hipoderme que foi representada por uma caixa de sapatos forrada com plástico bolha e pintada de tinta guache amarela. Elas optaram por deixar a camada dérmica vazada para que seus componentes internos pudessem ser visualizados, para que isso fosse possível foram utilizados cabos de mata-moscas para encaixar as duas camadas (epiderme e hipoderme), todas essas estruturas podem ser facilmente visualizadas na [Figura 25](#) item (d). Na parte vazada foram colocadas as veias e artérias representadas por fios de cobre forrados nas cores azul e vermelho, os fios brancos representaram os nervos, o folículo piloso e o músculo eretor da pelo foram construídos com isopor nas cores azul e vermelho respectivamente. As glândulas sudoríparas écrina e apócrina foram construídas com fios de cobre forrados com canudos amarelos e a glândula sebácea foi representada por um pedaço de feltro cortado no formato da glândula e pintado de amarelo. Para finalizar foi colocado o tecido filó envolvendo a derme, ele representou as fibras de colágeno e elastina que compõem esta camada. Na parte superior do estrato córneo foram adicionados pedaços curtos de fios de cobre, eles representaram os pelos. As alunas optaram por construir uma legenda com os materiais que representaram cada uma das partes das camadas, dessa forma qualquer pessoa que observar a maquete poderá identificar as partes que a compõem. Todas as estruturas citadas podem ser observadas na [Figura 25](#).

O guia para a construção do modelo representacional está descrito na [Figura 26](#), nele vocês encontraram a apresentação, os objetivos e as orientações para que essa tarefa seja executada.

Figura 26: Guia para a construção do modelo representacional

**Guia para a construção do modelo representacional – Atividade 3**

**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.

**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.

**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.

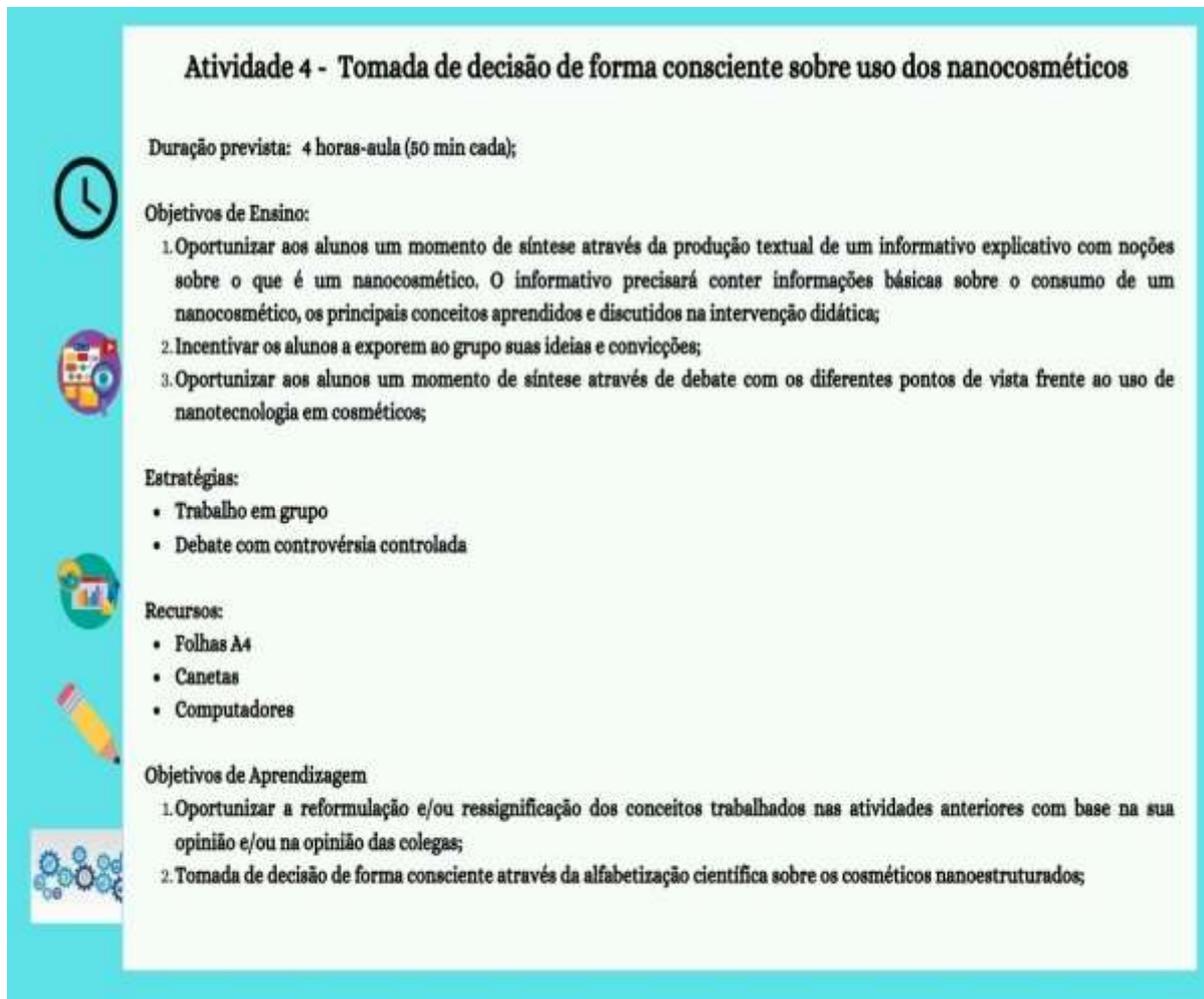


Fonte: Autora (2021)

#### 4.4 Atividade 4: Tomada de decisão de forma consciente sobre o uso dos nanocosméticos

A Atividade 4 oferece aos alunos momentos de reflexão e exposição da sua tomada de decisão com conhecimento sobre a utilização de nanocosméticos, tanto como profissionais da área da beleza como consumidores de produtos de beleza.

Figura 27: Pontos fundamentais para a aplicação da Atividade 4



**Atividade 4 - Tomada de decisão de forma consciente sobre uso dos nanocosméticos**

Duração prevista: 4 horas-aula (50 min cada);

**Objetivos de Ensino:**

1. Oportunizar aos alunos um momento de síntese através da produção textual de um informativo explicativo com noções sobre o que é um nanocosmético. O informativo precisará conter informações básicas sobre o consumo de um nanocosmético, os principais conceitos aprendidos e discutidos na intervenção didática;
2. Incentivar os alunos a exporem ao grupo suas ideias e convicções;
3. Oportunizar aos alunos um momento de síntese através de debate com os diferentes pontos de vista frente ao uso de nanotecnologia em cosméticos;

**Estratégias:**

- Trabalho em grupo
- Debate com controvérsia controlada

**Recursos:**

- Folhas A4
- Canetas
- Computadores

**Objetivos de Aprendizagem**

1. Oportunizar a reformulação e/ou ressignificação dos conceitos trabalhados nas atividades anteriores com base na sua opinião e/ou na opinião das colegas;
2. Tomada de decisão de forma consciente através da alfabetização científica sobre os cosméticos nanoestruturados;

Fonte: Autora (2021)

A Figura 28 está colocada a dinâmica pensada para a Atividade 4, explicitando a descrição geral da atividade e as ações previstas. Essa dinâmica pode servir como um roteiro para a implementação da atividade.

Figura 28: Possível dinâmica de implementação da Atividade 4

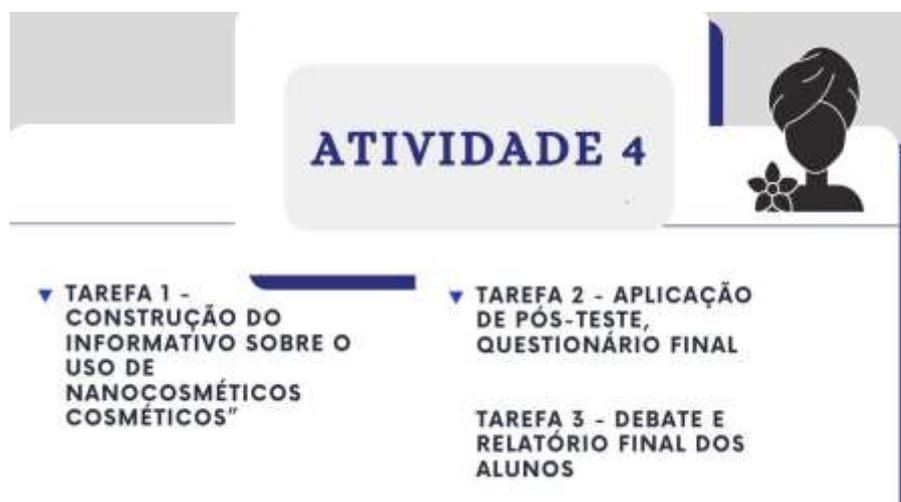
## Dinâmica de implementação da Atividade 4 - Tomada de decisão de forma consciente sobre uso dos nanocosméticos

<b>Descrição geral</b>	Construção do informativo sobre o uso de cosméticos nanoestruturados; e debate sobre as vantagens e desvantagens do uso dos nanocosméticos;
<b>Ações previstas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de um informativo explicativo para ser distribuído na comunidade escolar, nele será necessário conter instruções sobre o uso consciente de produtos cosméticos nanoestruturados;</li> <li>• Responder ao questionário final;</li> <li>• Discutir com os colegas sobre o tema trabalhado expondo o seu ponto de vista, em seguida relatar na forma escrita a sua opinião sobre as atividades desenvolvidas.</li> </ul>

Fonte: Autora (2021)

A Figura 29 traz a proposta de 8 momentos para serem desenvolvidos nessa atividade.

Figura 29: Momentos que serão desenvolvidos na Atividade 4



Fonte: Autora (2021)

#### 4.4.1 Tarefa 1: Construção do informativo

Foi criado um guia para a construção do informativo, sugerimos que seja uma criação dos alunos, e que de preferência traga informações básicas sobre os nanocosméticos, sua utilização, vantagens e desvantagens do seu uso, conforme descrito na [Figura 30](#).

Figura 30: Guia para a construção do informativo

**Guia para a construção do informativo – Atividade 4**

**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)

Trazemos como sugestão os registros do informativo construído pelos alunos no momento desta intervenção. Esperamos que de alguma forma eles possam servir de inspiração para a aplicação dessa tarefa.

As Figura 31 e Figura 32 mostram os formatos de impressão do informativo sobre “Nanotecnologia”, esses dados foram elaborados pelos alunos a do estudo do artigo trabalhado durante a intervenção pedagógica.

Figura 31: Formato para impressão do informativo – Frente

<p><b>Voce sabe “O que são produtos nanotecnológicos?”</b> 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><b>Benefícios dos Bloqueadores e dos Fotoprotetores com nanotecnologia</b> -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><b>Vantagens de usar uma maquiagem com nanotecnologia</b> -Maior pigmentação, durabilidade e intensidade de brilho, não craquela.</p>  <p><b>Esmaltes</b> -Nanopartículas ajudam no fortalecimento das unhas.</p> 	<p><b>Voce sabe “O que são produtos nanotecnológicos?”</b> 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><b>Benefícios dos Bloqueadores e dos Fotoprotetores com nanotecnologia</b> -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><b>Vantagens de usar uma maquiagem com nanotecnologia</b> -Maior pigmentação, durabilidade e intensidade de brilho, não craquela.</p>  <p><b>Esmaltes</b> -Nanopartículas ajudam no fortalecimento das unhas.</p> 	<p><b>Voce sabe “O que são produtos nanotecnológicos?”</b> 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><b>Benefícios dos Bloqueadores e dos Fotoprotetores com nanotecnologia</b> -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><b>Vantagens de usar uma maquiagem com nanotecnologia</b> -Maior pigmentação, durabilidade e intensidade de brilho, não craquela.</p>  <p><b>Esmaltes</b> -Nanopartículas ajudam no fortalecimento das unhas.</p> 
--	---	--

Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Figura 32: Formato para impressão do informativo – Verso

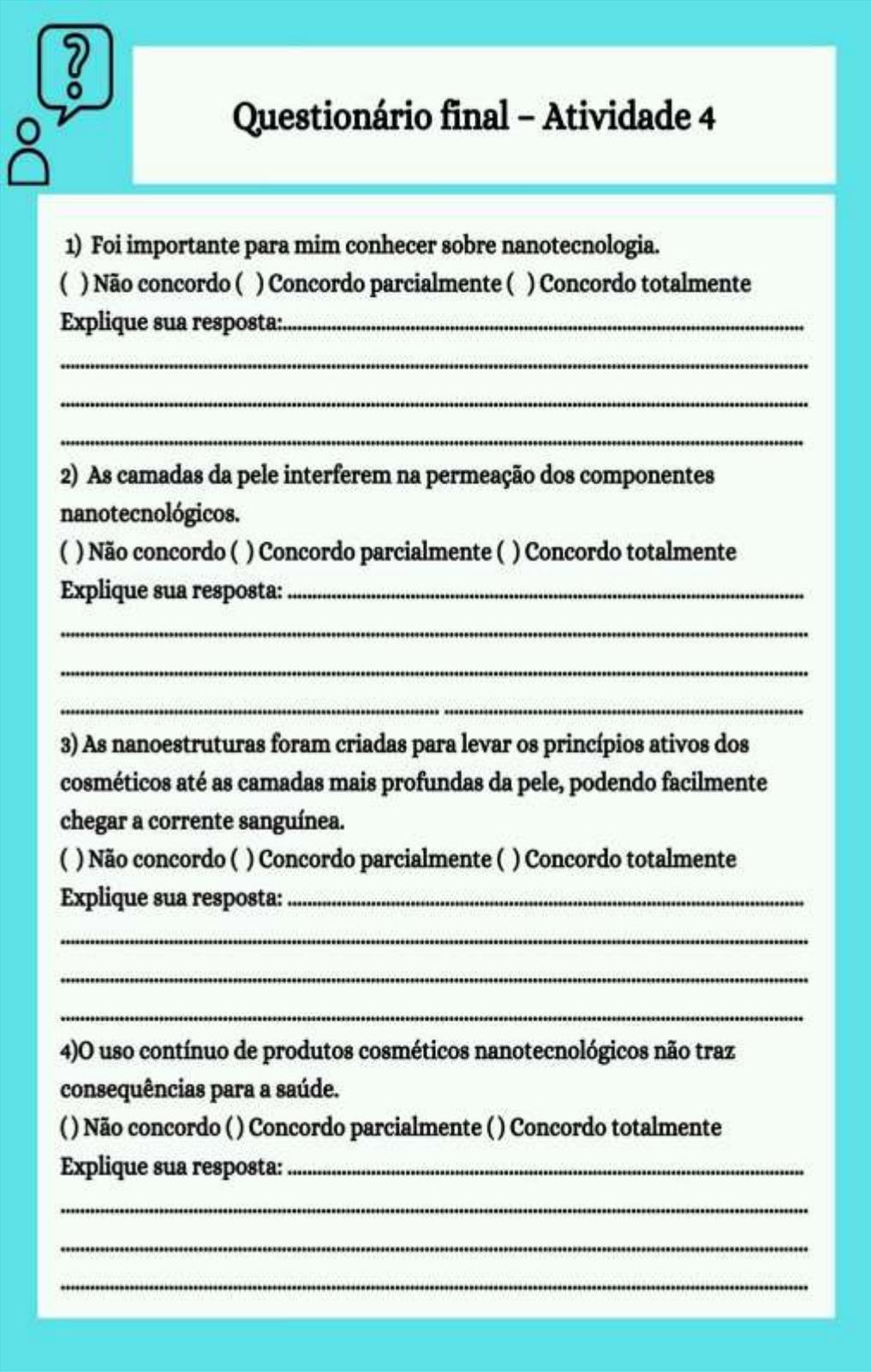
<p><b>Produtos anti-envelhecimento</b> -Age diretamente na camada germinativa onde acontece a renovação da pele, pois facilita a permeação dos ativos e melhora a aparência da pele.</p>  <p><b>Produtos para os cabelos</b> -As gotículas dos ativos penetram no fio do cabelo com maior facilidade preenchimento 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><b>Vantagens e desvantagens do uso da nanotecnologia</b> <b>Vantagens</b> - rápida absorção, melhor penetração, melhor solubilidade, deixa o produto mais agradável a pele, resultados rápidos; <b>Desvantagens</b> - 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, Márcia e Marluci.</p>	<p><b>Produtos anti-envelhecimento</b> -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><b>Produtos para os cabelos</b> -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><b>Vantagens e desvantagens do uso da nanotecnologia</b> <b>Vantagens</b> - rápida absorção, melhor penetração, melhor solubilidade, deixa o produto mais agradável a pele, resultados rápidos; <b>Desvantagens</b> - 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, Márcia e Marluci.</p>	<p><b>Produtos anti-envelhecimento</b> -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><b>Produtos para os cabelos</b> -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><b>Vantagens e desvantagens do uso da nanotecnologia</b> <b>Vantagens</b> - rápida absorção, melhor penetração, melhor solubilidade, deixa o produto mais agradável a pele, resultados rápidos; <b>Desvantagens</b> - 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, Márcia e Marluci.</p>
--	--	--

Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

#### 4.4.2 Tarefa 2: Aplicação do Questionário final

A Tarefa 2 oferece sugestões de questões para serem perguntadas aos alunos no fechamento da intervenção (Figura 33), através delas você professor poderá observar os possíveis ganhos no ensino-aprendizagem dos alunos.

Figura 33: Questionário final



The image shows a questionnaire titled "Questionário final - Atividade 4" with a light blue background. On the left side, there is a small icon of a person with a question mark above their head. The questionnaire contains four numbered questions, each followed by three response options: "Não concordo", "Concordo parcialmente", and "Concordo totalmente". Below each set of options, there is a prompt "Explique sua resposta:" followed by three horizontal dotted lines for writing.

**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 a 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: .....  
.....  
.....

Fonte: Autora (2021)

#### 4.4.2 Tarefa 3: Debate e Relatório final

Oportunizar um momento de debate de ideias para que os alunos possam expor o que aprenderam sobre o emprego da nanotecnologia em cosméticos, e também um momento de síntese com a sua tomada de decisão sobre a utilização dos mesmos. O relatório final faz o fechamento da intervenção, propomos que os alunos façam um relato sobre o desenvolvimento das 4 Atividades, de forma escrita. Para esse momento criamos um guia (Figura 34) para ajudá-los na finalização da intervenção.

Figura 34: Guia para o relatório final

**Guia para o relatório final – Atividade 4**

**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.



## 5 Palavras finais

Colega professor, esperamos que a leitura desta proposta de intervenção pedagógica venha de alguma forma a contribuir para sua prática docente, e lhe traga inspiração para o ensino-aprendizagem da anatomia e fisiologia da pele humana. Acreditamos que o tema gerador nanotecnologia seja um excelente motivo para aprender os conteúdos e compreender as complexas estruturas celulares que compõem a pele, bem como os nanocosméticos atuam nessas camadas, além da importância desse conhecimento para a tomada de decisão consciente para o consumo destes produtos que fazem parte do nosso dia a dia.

Desta forma desejamos que este produto educacional possa servir como uma forma de reflexão sobre o ensino da temática ou inspiração para implementá-la em sua sala de aula, seja na sua forma original ou adaptada, remodelada a sua realidade ou pretensões de ensino. Porém sugerimos o bom senso na adaptação das atividades à faixa etária de interesse (Fundamental II, Ensino médio, Curso técnico e Graduação).

Por fim, esperamos que este produto educacional sirva de inspiração a você professor e que as possibilidades que esta intervenção pedagógica representa e traz (questionamentos, leituras, vídeos, construção de materiais, reflexões) possam lhe trazer motivação semelhante à que encontramos ao elaborar e aplicar esta intervenção pedagógica.

Professor se depois desse compartilhamento de informações você ainda tiver interesse em saber mais sobre esta pesquisa, convidamos você a fazer a leitura da dissertação que deu origem a este Produto educacional.

## 6 Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 03, n. 1, p. 122-134, 2001.

AULER, D. Enfoque Ciência-tecnologia-sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

BRASIL. Câmara dos deputados. Exercícios de atividades profissionais lei-12592-18-janeiro-2012-612301-norma atualizada-pl.pdf

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. 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-

\_\_\_\_\_. 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

\_\_\_\_\_. 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.

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

DAVYDOV, V. V. **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.

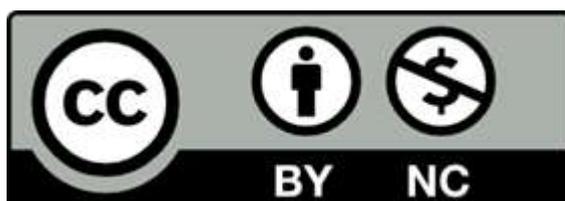
DUSO, L. O uso de modelos no ensino de Biologia. XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - UNICAMP - Campinas - 2012

GONÇALVES, L. S.; Mejia, D. P. M. **O uso da nanotecnologia na formulação de cosméticos**. Pós-graduação em Fisioterapia Dermatofuncional – Faculdade Cambury. Disponível em: <[http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/116\\_-\\_O\\_uso\\_da\\_Nanotecnologia\\_na\\_FormulaYYo\\_de\\_CosmYticos.pdf](http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/18/116_-_O_uso_da_Nanotecnologia_na_FormulaYYo_de_CosmYticos.pdf)>. Acesso em: Maio de 2018.

MATOS, S.P.; **Cosmetologia aplicada**. São Paulo: Érica, 2014. ISBN: 978-85-365-0622-7

PEREZ, L. C.; Uma proposta de alfabetização científica e tecnológica sobre nanoestruturas em cosméticos. Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Pampa, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

## ATRIBUIÇÃO DE LICENÇA



Este trabalho está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). Para ver uma cópia desta licença, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.