

## PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE NANOCIÊNCIAS: O ADMIRÁVEL MUNDO NANO

Carol Severo<sup>1</sup>; Laura Teresa Müller<sup>2</sup>; Anderson Ellwanger<sup>3</sup>; Solange Fagan<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho surgiu a partir de uma proposta de criação de materiais de divulgação de nanociências e nanotecnologia. Pautado na ideia de transpor as inúmeras informações referentes a nano em uma linguagem acessível para os alunos, optou-se pelo desenvolvimento de vídeos acerca dos diferentes assuntos estudados durante a disciplina. Dessa forma, o objetivo do trabalho visa conhecer alguns dos principais aspectos relacionados ao contexto da nano, por meio da divulgação de vídeos lúdicos, breves e acessíveis. O processo de elaboração envolveu a criação de roteiros, juntamente com a gravação e elaboração de desenhos realizados a técnica de mão livre, valorizando uma abordagem criativa e lúdica. Foram criados um total de 12 vídeos breves, os quais abordam diferentes assuntos relacionados com a nanociências e a nanotecnologia. Esses materiais visam, tanto sua inserção nas diferentes áreas do conhecimento, buscando uma interdisciplinaridade, bem como o desencadear de uma alfabetização científica.

**Palavras-chave:** Alfabetização científica; Inovação; Interdisciplinaridade; Redes sociais.

**Eixo Temático:** Tecnologia, Inovação e Desenvolvimento Sustentável.

### 1. INTRODUÇÃO

A nanociências e a nanotecnologia são áreas interdisciplinares que possuem desdobramentos entre as diferentes áreas do conhecimento, se adequando e inteirando muito bem no ensino de ciências a biologia, a fim de desenvolver o despertar de uma alfabetização científica. A termos de significado, a nanociências estuda as propriedades dos materiais que possuem, pelo menos, uma dimensão na escala nanométrica. Já a nanotecnologia se refere a criação de materiais funcionais a

---

<sup>1</sup> Carol Severo – Universidade Franciscana (UFN). E-mail: carolsvro@gmail.com

<sup>2</sup> Laura Teresa Müller – Universidade Franciscana (UFN). E-mail: l.muller@gmail.com

<sup>3</sup> Anderson Ellwanger – Universidade Franciscana (UFN). E-mail: pfandd@gmail.com

<sup>4</sup> Solange Fagan - Universidade Franciscana (UFN). E-mail: solange.fagan@gmail.com

partir do conhecimento e controle da matéria em escala nanométrica, explorando o seu potencial tecnológico (ELLWANGER; MOTA; FAGAN, 2013).

A divulgação e a propagação dessas informações, tanto referentes a nanociências, quanto a nanotecnologia, se constituem um verdadeiro desafio, uma vez que, envolvem conhecimentos inovadores na sociedade. Nesse caso, a educação deve ser um alicerce nas questões sociais, éticas e econômicas, aliada a alfabetização científica e tecnológica, como meio para promover o estudo e a reflexão acerca dos aspectos que envolvem o “mundo nano”. A necessidade desse conhecimento constitui importante, considerando que, as inovações nano impactam direta e, indiretamente na vida humana e social (ELLWANGER; MOTA; FAGAN, 2013). Além disso, é por meio do ensino que, potencialmente, pode-se promover a divulgação e, principalmente, o acesso aos diferentes conhecimentos pertinentes a essa temática. Nesse sentido, o presente trabalho visa conhecer alguns dos principais aspectos relacionados ao contexto da nano, por meio da divulgação de vídeos lúdicos, breves e acessíveis.

## 2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido durante a disciplina de Teoria e Aprendizagem em Nanociências (disciplina do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana - UFN), o qual é proveniente de uma proposta avaliativa relacionada com a criação de materiais didáticos criativos para o conhecimento e divulgação da nano. Pautado na ideia de transpor as inúmeras informações referentes a nano em uma linguagem acessível para os alunos, optou-se pelo desenvolvimento de vídeos curtos acerca dos diferentes assuntos estudados durante a disciplina.

Os vídeos foram elaborados a partir de roteiros estruturados com base nos conceitos estudados, no decorrer de quatro módulos. Após a elaboração dos roteiros, os desenhos representativos a cada ideia principal, sobre o assunto do vídeo, eram feitos sobre um quadro branco, com o auxílio de canetas próprias para tal. Para que as imagens do vídeo e o áudio produzido (com base no roteiro) fossem articuladas, de maneira que concordassem (som e imagem), as gravações feitas, de todo o

processo ilustrativo, eram aceleradas. Dessa forma, o material passou a deter um tempo máximo de três minutos, adequado para a divulgação e interesse dos alunos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao total, foram elaborados 12 vídeos, com duração média de dois minutos, os quais abordam diferentes assuntos relacionados com a nanociências e a nanotecnologia, principalmente, relacionados com o cotidiano. Para atingir o público alvo dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, decidiu-se, como plataforma de divulgação (inicial), o “Youtube” e, posteriormente a rede social “Tik Tok”. Os quadros abaixo (Quadro I e Quadro II) buscam sintetizar, respectivamente, as principais informações da proposta didática desenvolvida durante a disciplina e, os links de acesso para os vídeos produzidos.

Quadro I: Síntese da proposta desenvolvida durante a disciplina de Teoria e Aprendizagem em Nanociência	
<b>Objetivo</b>	Conhecer alguns dos aspectos principais relacionados ao contexto da nano, por meio da divulgação de vídeos lúdicos, rápidos e acessíveis
<b>Tema</b>	Nanociências e Nanotecnologia
<b>Tipo de material didático</b>	Vídeos (duração média de dois minutos)
<b>Meios de divulgação</b>	Rede social: Tik Tok (o.admiravel.mundo.nano)
<b>Público alvo</b>	Anos finais do Ensino Fundamental
<b>Recursos utilizados para a elaboração do material</b>	Celular com câmera, quadro branco, canetas (variadas cores) para quadro branco, ferramenta digital de edição de vídeos e textos sobre os diferentes assuntos estudados na disciplina (para elaboração dos roteiros).

Fonte: autores.

**Quadro II: Links de acesso de cada vídeo produzido**

<b>Módulo</b>	<b>Vídeo (temática)</b>	<b>Link de acesso</b>
I	1: Escala nanométrica	<a href="https://youtu.be/G0to2wIBA_A">https://youtu.be/G0to2wIBA_A</a>
	2: Nanociências e Nanotecnologia	<a href="https://youtu.be/uWY_hE_0IXI">https://youtu.be/uWY_hE_0IXI</a>
II	3: Dimensionalidade	<a href="https://youtu.be/ExI7_X1obvA">https://youtu.be/ExI7_X1obvA</a>
	4: As cores dos nanomateriais e o efeito da área superficial	<a href="https://youtu.be/Cfs4V9TosP0">https://youtu.be/Cfs4V9TosP0</a>
III	5: Fulereno (0D)	<a href="https://youtu.be/8mEFgRy2IMo">https://youtu.be/8mEFgRy2IMo</a>
	6: Nanotubos de carbono (1D)	<a href="https://youtu.be/JpthLeFT8TQ">https://youtu.be/JpthLeFT8TQ</a>
	7: Grafeno (2D)	<a href="https://youtu.be/zJEyZPGskr4">https://youtu.be/zJEyZPGskr4</a>
IV	8: Aplicações da N&N na Biologia	<a href="https://youtu.be/kSSp3nT1jPw">https://youtu.be/kSSp3nT1jPw</a>
	9: Toxicidade e riscos da N&N na Biologia	<a href="https://youtu.be/e4leBclPkUM">https://youtu.be/e4leBclPkUM</a>
	10: Regulamentação na N&N	<a href="https://youtu.be/PqJuj_w3S7M">https://youtu.be/PqJuj_w3S7M</a>
	11: Inovação e Nanotecnologia	<a href="https://youtu.be/rnw6EXGkzzq">https://youtu.be/rnw6EXGkzzq</a>
	12: Alfabetização científica em N&N	<a href="https://youtu.be/plQF6bzB0r8">https://youtu.be/plQF6bzB0r8</a>

Fonte: autores.

Até o momento, ainda não foram analisadas as contribuições do recurso didático, nas diferentes áreas do conhecimento, dentro do ambiente escolar (Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática). No entanto, a combinação de imagens em movimento e os sons de cada vídeo pode contribuir de maneira lúdica, quando se trata de compreender a nano, uma vez que, aborda a temática de maneira descontraída e atrativa. Nesse sentido, a ludicidade

[...] viabiliza a construção do conhecimento de forma interessante e prazerosa, garantindo nas crianças a motivação intrínseca necessária para uma boa aprendizagem, até convertê-las em adultos maduros, com grande imaginação e autoconfiança, mesmo aqueles que apresentam alguma dificuldade na sua aprendizagem ou na aquisição do conhecimento. (OLIVEIRA, 2010, pág. 9)

Assim, o ambiente de aprendizagem instaurado com o uso de vídeos que valorizem a dinamicidade, a ludicidade e o uso das tecnologias tão presentes atualmente, viabiliza o exercício de diferentes habilidades nos estudantes. Além disso, ao abordarem aspectos do cotidiano, os vídeos buscam facilitar a compreensão da nano, por meio da relação estabelecida entre conhecimentos científicos e cotidianos, vivenciados pelos estudantes. Portanto, o entrelace entre os aspectos lúdicos e, a



tentativa de abordar a nanociências e a nanotecnologia da forma mais acessível possível, demonstra que os recursos criados, embora não apresentem uma total complexidade dos termos, ainda podem contribuir para o entendimento básico do “mundo nano”. Nesse sentido, de acordo com Rosa, Perez e Drum (2007, p. 362):

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados.

Mesmo os autores não rementendo, especificamente, a nano, torna-se possível a discussão da relevância do seu conhecimento em todos os níveis de ensino, desde crianças, aos adultos. É fundamental para a sociedade conhecer todo o potencial e os impactos da nanociências e da nanotecnologia, uma vez que, interferem na sua condição de vida e, para isso, se destaca a divulgação via recursos de ensino e aprendizagem, tanto em ambientes formais, como a escola, quanto em ambientes não formais (ELLWANGER; MOTA; FAGAN, 2013).

#### **4. CONCLUSÃO**

Os vídeos foram criados com o intuito de disseminar conhecimentos básicos da nanociências e nanotecnologia na comunidade em geral, através da divulgação de vídeos curtos, breves e lúdicos em plataformas como “YouTube” e posteriormente “TikTok”, tendo como público alvo pré-adolescentes e adolescentes, uma vez que esse público interage com essas plataformas em grande escala.

Mesmo sendo divulgado em ambientes virtuais, todo o material criado também pode ser utilizado nas diferentes áreas do conhecimento, dentro do ambiente escolar, no Ensino Fundamental e Médio, uma vez que, são temas que rompem com a barreira criada pelas disciplinas, promovendo uma interdisciplinaridade entre as áreas de Ciências, Biologia, Química e Física, desenvolvendo assim, um espírito científico e criativo nos estudantes.



## AGRADECIMENTOS

Na condição de bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agradecemos a mesma pelo auxílio, por meio da bolsa PROSUC CAPES. Dessa forma, somos gratas pela oportunidade de poder realizar um mestrado acadêmico no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECiMat) da Universidade Franciscana (UFN). Além disso, agradecemos ao professor Anderson Ellwanger e a professora Solange Fagan pelos ensinamentos durante a disciplina de Teoria e Aprendizagem em Nanociências, assim como, pelas contribuições durante toda a elaboração do trabalho.

## REFERÊNCIAS

ELLWANGER; Anderson Luiz; MOTA, Ronaldo; FAGAN, Solange Binotto. Abordagem de Nanociência no Ensino Médio. **VYDIA**, v. 34, n. 1, p. 85-98, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/19/207>. Acesso em: 20/09/2022.

OLIVEIRA, Fabiane dos Santos. **Lúdico como instrumento facilitador na aprendizagem da educação infantil**. Araiões - MA, 2010. Disponível em: [https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias\\_publicadas/posdistancia/35505.pdf](https://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/posdistancia/35505.pdf). Acesso em: 20/09/2022.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID176/v12\\_n3\\_a2007.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID176/v12_n3_a2007.pdf). Acesso em: 20/09/2022.