



Nana em *A Decoradora de  
Nanobloquinhos*

De Mayara Gabriela Gonçalves



Em um mundo tão pequeno, em escalas que não podemos ver com nossos olhos, nem com microscópios ópticos comuns, Ivana, mais conhecida como Nana, via um universo inteiro a ser explorado, capaz de transformar desde a medicina até o meio ambiente, passando por computadores, energia, e muito mais. Ela era uma jovem cientista fascinada pela nanotecnologia e adorava desvendar os mistérios dos materiais em dimensões atômicas e moleculares.



Um dia, em seu laboratório, Nana observava suas amostras de nanomateriais. À primeira vista eram todos iguais, pequenos blocos, uniformes e sem propriedades específicas aparentes. "Que potencial adormecido", pensou. "Eles poderiam ser tão mais interessantes, se ao menos pudéssemos direcionar suas funções!"



Ela se perguntou: "Como posso dar a esses bloquinhos poderes e cores diferentes? Como fazê-los atrair coisas ou até mesmo se tornarem super fortes?" Como transformar esses blocos em algo com propósito? Como acelerar processos químicos, contribuir para o desenvolvimento de produtos mais resistentes e sustentáveis."



Em sua pesquisa, Nana descobriu que cientistas em todo o mundo investigavam diferentes formas de criar materiais com novas propriedades, modificando a superfície de materiais já conhecidos. Ela percebeu que essa técnica, chamada de "funcionalização de superfície", era a chave para o que queria fazer. "Assim como decoramos um bolo ou uma parede, posso decorar a superfície desses bloquinhos!", pensou.



**N**ana preparou seus reagentes especiais. Havia moléculas que amavam a água (hidrofílicas) e outras que a repeliam (hidrofóbicas). Também separou biomoléculas complexas e até compostos capazes de reagir à luz.



**P**rimero, Nana decidiu brincar com a interação com a água.

Com precisão, ela aplicou moléculas hidrofílicas em alguns nanomateriais, tornando suas superfícies "amigas da água".



Em outros, ela adicionou moléculas hidrofóbicas, fazendo com que a água escorregasse sem deixar vestígios. Agora, Nana tinha superfícies que podiam atrair ou repelir líquidos, abrindo portas para novos filtros e revestimentos.



Em seguida, Nana explorou o mundo das biomoléculas. Ela anexou aminoácidos específicos aos nanomateriais, criando pequenas "enzimas artificiais" capazes de acelerar reações químicas que levariam muito tempo, até mesmo anos, para acontecerem naturalmente.



Esses nanocatalisadores poderiam ser usados em processos ambientais, energéticos e industriais, como na remoção de poluentes, produção de combustíveis limpos e síntese de fármacos. O potencial era imenso!



Por fim, Nana decorou seus nanobloquinhos com moléculas fotossensíveis. Ao anexá-las, os nanomateriais ganharam a capacidade de reagir à luz, mudando de cor ou transferindo energia ou elétrons para outras moléculas, desencadeando reações químicas que não ocorreriam sozinhas.



As possibilidades eram vastas! Na medicina, poderiam atuar na terapia fotodinâmica, onde a luz ativa o nanomaterial para destruir células de câncer e tratar doenças de pele. E na área de energia, poderiam ser a chave para células solares mais potentes.



Nana percebeu que a "decoração" de superfícies, ou funcionalização de nanomateriais, era uma forma de engenharia molecular, onde cada escolha de molécula abria um novo capítulo de inovação. O mundo minúsculo nunca mais seria o mesmo!

# Cientistas *que Inspiram*

As histórias de Nana são inspiradas em várias cientistas brasileiras na área de Nanociência. A cada história, conheceremos algumas delas.



## Ivana Zanella da Silva

Além do nome, professora Ivana compartilha com nossa personagem a paixão pela nanociência. Atualmente, é professora da Universidade Franciscana (UFN) em Santa Maria-RS.

**Linha de Pesquisa:** Seus principais interesses de pesquisa envolvem a modelagem e simulação computacional de nanomateriais (0D, 1D e 2D), com foco em potenciais aplicações médicas e ambientais.

**Curiosidade:** Adora assistir futebol e é gremista de coração. Antes de ser mãe escrevia resenhas futebolísticas.

## Elisa Souza Orth

Assim como Nana, a professora Elisa sabe como decorar a superfície de nanomateriais para criar catalisadores. Ela é professora no Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná.



**Linha de Pesquisa:** Degradação e monitoramento de pesticidas e simulantes de armas químicas; desenvolvimento de nanocatalisadores e biocatalisadores sustentáveis.

**Curiosidade:** Tem paixão por rosas e orquídeas e passa muitos dos seus finais de semana cuidando das suas plantas.

## Lucimara Stoltz Roman

A professora Lucimara compartilha com Nana o interesse em explorar moléculas fotossensíveis para criar células solares. Ela é professora do Departamento de Física da Universidade Federal do Paraná.



**Linha de Pesquisa:** física da matéria condensada, materiais orgânicos, óxidos e nanoestruturas de carbono, com potencial de uso em células solares e sensores.

**Curiosidade:** A Lucimara adolescente gostava muito fazer trilhas na serra do mar e praticar esportes aquáticos. Seu favorito: o surfe, passava os dias de folga esperando pelas ondas. Hoje, esse mesmo encantamento pela natureza a acompanha enquanto desenvolve células solares para gerar energia limpa.

# Proposta de atividade

## *Decore seu próprio nanomaterial*

### **Orientações para os estudantes:**

Imagine que você é um(a) cientista como a Nana. Escolha UM dos problemas abaixo (ou invente o seu) e descreva que tipo de "decoração" (funcionalização) você aplicaria em uma superfície para resolvê-lo.

### **Problemas para escolher:**

1. Janelas de um banheiro que estão sempre embaçadas;
2. Uma mancha de óleo em um lago;
3. Decomposição de poluentes em água;
4. Camiseta inteligentes que muda de cor com a luz ou com o calor;
5. Telas de celulares que não acumulam marcas de dedo;
6. Máscaras que eliminam bactérias;

### **Para sua resposta, explique:**

- Qual o problema escolhido.
- Qual tipo de molécula você usaria para "decorar" a superfície (hidrofílica, hidrofóbica, catalítica, fotossensível, antibacteriana, condutora etc.)?
- Como a sua solução funcionaria na prática. (ex.: em um tecido, vidro, plástico, filtro etc.).

### **Sugestões para o professor**

- Divida a turma em equipes pequenas para a realização da atividade
- Estimule os alunos a apresentarem as ideias trazendo uma representação visual, na forma de cartaz, um slide, ou vídeo curto
- Após as apresentações, promova uma discussão coletiva sobre como cada "decoração" altera as propriedades da matéria

# Glossário

## **Nanotecnologia**

Ramo da ciência que estuda e manipula materiais em escala nanométrica ( $10^{-9}$  m)— ou seja, bilionésimos de metro. Nessa dimensão, as substâncias podem ter propriedades diferentes das que apresentam em tamanho normal.

## **Nanomateriais**

Materiais com estruturas muito pequenas, medindo entre 1 e 100 nanômetros. Por causa do seu tamanho, podem ter cor, reatividade ou resistência diferentes das substâncias comuns.

## **Funcionalização de superfície**

Processo de modificar a superfície de um material, adicionando grupos químicos ou moléculas que mudam suas propriedades, por exemplo, tornando-o mais reativo, mais resistente ou capaz de interagir com moléculas de interesse.

Na história, Nana chama isso de “decorar” seus nanobloquinhos.

## **Biomoléculas**

Moléculas encontradas em seres vivos, como proteínas, aminoácidos, açúcares e lipídios. Elas podem ser usadas na nanotecnologia para criar materiais que interagem com sistemas biológicos.

## **Enzimas artificiais**

Materiais criados em laboratório que imitam a ação das enzimas naturais — moléculas que aceleram reações químicas nos seres vivos.

## **Nanocatalisadores**

Nanomateriais que atuam como catalisadores, isto é, que aceleram reações químicas sem serem consumidos no processo. Eles podem ser usados para reduzir poluentes ou produzir energia limpa.

## **Terapia fotodinâmica**

Tratamento médico em que uma substância é ativada pela luz para destruir células doentes, como as de câncer ou de infecções de pele.

## **Células solares**

Dispositivos que transformam a luz do sol em energia elétrica.

# Nana em *A decoradora de nanobloquinhos*



## **Autoria:** Mayara Gabriela Gonçalves

Doutora em Química pela Universidade Federal do Paraná, com pós-doutorado na mesma instituição. Foi professora da rede pública e possui experiência docente do Ensino Fundamental ao Ensino Superior.

**Linha de Pesquisa:** Materiais e nanomateriais de carbono para catálise e fotocatálise, com experiência na funcionalização/modificação de superfícies com moléculas ou nanopartículas.

**Curiosidade:** Cresceu em um ambiente de forte ligação com a cultura negra, o quintal de sua casa era, literalmente, um ponto de cultura, que foi fundado por seus pais, ambos mestres de capoeira. Inspirou-se também na mãe, autora de literatura infantojuvenil, para escrever as histórias da Nana. É mãe solo da Lis e da Sol.

## **Revisão:** Laura Osmani Vendrame

Doutorado e mestrado em Nanociências pela Universidade Franciscana- UFN. Pós Doutorado no programa de Pós Graduação de Biologia Celular e Molecular- UFRGS.

**Linha de Pesquisa:** Física da Matéria Condensada, em estudo de nanomateriais 0D, 1D e 2D por simulação e modelagem computacional usando teoria do funcional da densidade, docking molecular e dinâmica molecular, para aplicações médicas e ambientais.

**Curiosidade:** Adora animais e ajudar animais de rua.



**Ilustrações:** Geradas e adaptadas utilizando o modelo Gemini, inteligência artificial do Google.