

**PROPOSTA DE UMA ILHA INTERDISCIPLINAR DE RACIONALIDADE:  
CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL (EAN) COM  
ÊNFASE NO CONSUMO E APLICAÇÃO DE CORANTES ALIMENTÍCIOS**

*Proposal for an interdisciplinary island of rationality: contributions to food and nutrition education (FNE) with an emphasis on the consumption and application of food dyes*

**Yara Emília Arlindo da Silva** [yara.arlindo@unesp.br]

*Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Unesp, Campus de Bauru  
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01*

**Guilherme Gonçalves Alves** [guilherme.alves@muz.ifsuldeminas.edu.br]

*Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Unesp, Campus de Bauru  
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais, Campus Muzambinho  
Estrada de Muzambinho, Bairro-Morro Preto*

**Flávia Martho Landinho** [flaviamartho@gmail.com]

*Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da UFABC,  
Campus Santo André/SP.*

*Avenida dos Estados, 5001, Bairro-Bangú*

**Ana Carolina Biscalquini Talamoni** [ana.talamoni@unesp.br]

*Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Unesp, Campus de Bauru  
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Unesp, Campus do Litoral Paulista*

*Recebido em: 21/12/2021*

*Aceito em: 08/09/2022*

### **Resumo**

O consumo de alimentos industrializados faz parte da rotina alimentar de pessoas com faixas etárias diversas, contribuindo assim para o aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs). O comportamento alimentar que resulta nesse cenário envolve fatores histórico-sociais, econômicos e afetivos do ato alimentar, pois a alimentação não envolve apenas a ingestão de macro e micronutrientes, mas também é fonte de prazer e memórias afetivas. A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) visa promover uma reflexão sobre essa pluridimensionalidade do ato alimentar, contudo a falta de coesão ou de diálogo entre professores na articulação de um projeto específico tem sido um obstáculo para o desenvolvimento dessa temática. Pensando nesses desafios, este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de instrumentação didática interdisciplinar, que permita ao professor, ou a um conjunto de professores, desenvolver reflexões sobre a EAN no âmbito escolar, com ênfase no consumo e aplicações dos corantes alimentícios. O trabalho tem como metodologia didática a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), proposta por Gérard Fourez visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), a qual implica em processo de aprendizagem baseado em uma situação-problema, e que permite o desenvolvimento de três atributos básicos: a autonomia, a comunicação e o domínio. Através dessa proposta, espera-se que os alunos compreendam questões sociais, biológicas, econômicas, políticas, ambientais e culturais relacionadas a produção e utilização de corantes alimentícios, contemplando os conteúdos científicos das disciplinas especificadas.

**Palavras-chave:** corantes alimentícios; ilha interdisciplinar da racionalidade; educação alimentar e nutricional; ensino de ciências; ensino por projetos.

### **Abstract**

The consumption of processed food is part of the daily routine of people of different age groups, thus contributing to the increase in noncommunicable diseases (NCDs). The eating behaviour that results in this scenario involves historical-social, economic and affective factors of the eating act, as eating

does not involve only the ingestion of macro and micronutrients, but also a source of pleasure and affective memories. Food and Nutrition Education (FNE) aims to promote reflections on this multidimensionality of the eating act, however the lack of cohesion or dialogue among teachers in the articulation of a specific project has been an obstacle to the development of this theme. Considering these challenges, this work intends to present a proposal for interdisciplinary didactic instrumentation, which allows a teacher, or a group of teachers, to develop reflections on FNE in the school environment, with an emphasis on the consumption and application of food dyes. The work has as didactic methodology the Interdisciplinary Island of Rationality (IIR), proposed by Gérard Fourez aiming at Scientific and Technological Literacy (ACT), which implies a learning process based on a problem situation, and which allows the development of three basic attributes: autonomy, communication and mastery. Through this proposal, it is expected that students understand social, biological, economic, political, environmental and cultural issues related to the production and use of food dyes, contemplating the scientific contents of the specified disciplines.

**Keywords:** food dyes, interdisciplinary island of rationality, food and nutrition education, science teaching, teaching by projects.

## Introdução

O consumo de alimentos não saudáveis, entre eles balas, pirulitos, refrigerantes e demais produtos industrializados, faz parte da rotina alimentar de pessoas com faixas etárias diversas. A transição alimentar que tem substituído o consumo de alimentos *in natura* pelos industrializados tem resultado no aumento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs), sendo a principal delas a obesidade, que tem afetado crianças e adolescentes. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), até 2022 haverá, no mundo, mais crianças e adolescentes de 5 a 19 anos obesos do que desnutridos. O comportamento alimentar que resulta nesse cenário envolve fatores histórico-sociais, econômicos e afetivos do ato alimentar, já que a alimentação não envolve apenas a ingestão de macro e micronutrientes, mas também é fonte de prazer e memórias afetivas (Pinto et al, 2014; Mancuso, Vincha & Santiago, 2016).

A educação alimentar e nutricional (EAN) visa promover uma reflexão sobre essa pluridimensionalidade do ato alimentar, sendo definida como “[...] um campo de conhecimento e de prática contínua e permanente, transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional que visa promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis [...]” (Brasil, 2012, p. 23). No ambiente escolar brasileiro as ações em EAN se iniciaram em meados da década de 1990, com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), sendo os aspectos alimentares previstos para serem abordados de forma transversal, dentro do tema “Saúde (autocuidado, vida coletiva)”. Atualmente, a EAN é considerada um tema transversal contemporâneo (TCT) pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esse tema tem sido trabalhado através de assuntos relacionados à pirâmide alimentar, à segurança alimentar, à ingestão e absorção dos nutrientes, aos rótulos alimentares, às hortas escolares, dentre outros. Dessa forma, a EAN vem sendo abordada baseada nos aspectos biológicos apenas, não sendo considerada a multidimensionalidade do ato alimentar (Moura, Leite & Bezerra, 2020; Gonçalves & Soares, 2020).

Apesar da obrigatoriedade da EAN no contexto escolar, muitas são as adversidades para o desenvolvimento do tema nas escolas (Pereira et al, 2017). Em entrevistas prévias realizadas com professores de escolas públicas<sup>1</sup>, diferentes desafios são apontados, tais como a falta de tempo, a falta de coesão ou de diálogo entre pares: “[...] *O problema é tempo, a gente já tem um monte de coisa*”;

<sup>1</sup> Os dados foram coletados em uma escola municipal de São Vicente/SP com professores do ensino fundamental II nos anos de 2018 e 2021.

“[...] *O que dificulta pra mim é que não existe um grupo coeso dentro da escola*” e “[...] *A interação com os professores, tenho somente 5 aulas e não consigo conversar e verificar o currículo da outra disciplina e trabalhar em conjunto*”.

Embora os docentes indiquem essas dificuldades, salientam a relevância da EAN dentro da escola, como relatado: “[...] *hoje em dia, o meio favorece muito para que você se alimente muito mal*” e “[...] *é uma responsabilidade social que a educação tem com esses jovens que estão sofrendo uma epidemia de obesidade no nosso país*”. Dentre os problemas enfrentados, percebe-se a facilidade de acesso a alimentos de alto teor calórico e baixo teor nutricional, sendo esses produtos industrializados, em sua maioria, abastecidos de aditivos alimentares (Maroun, 2019).

A escola é um espaço oportuno para a construção de hábitos alimentares saudáveis. Porém, as cantinas escolares, através da venda de produtos com altos índices de carboidratos, gorduras e aditivos alimentícios, podem inviabilizar o desenvolvimento desses bons hábitos. Dessa forma, é necessário orientar os estudantes com relação aos constituintes dos alimentos que eles consomem nesses locais. Nesse sentido, destaca-se a relevância das ações relativas à EAN envolvendo não apenas os estudantes, mas também suas famílias (Danelon; Danelon & Silva, 2006).

O estudo de Lopes Filho e Mendes (2016) apontou a comercialização nas escolas de produtos proibidos pela legislação estadual vigente, tais como: bebidas artificiais, embutidos, bacon, batata palha e molhos gordurosos. Esses alimentos apresentam vários aditivos alimentares, dentre eles, os corantes artificiais. De acordo com o trabalho de Sousa e colaboradores (2020), que verificou a presença dos principais corantes usados em produtos alimentícios destinados ao público infantil através da rotulagem, há um percentual significativo de corantes naturais e artificiais nestes produtos. Os corantes tartrazina, amarelo crepúsculo, dióxido de titânio, caramelo IV e urucum foram os mais evidenciados no estudo.

O estudo realizado por Soares e colaboradores (2020) avaliou o consumo de ultraprocessados e corantes alimentares por estudantes. Os autores evidenciam que é crucial o desenvolvimento de estratégias para diminuição desse consumo por esse público através de políticas públicas e programas que promovam a saúde, por intermédio de uma alimentação de qualidade e hábitos de vida saudáveis.

A indústria alimentícia se utiliza abundantemente dos corantes com o objetivo de tornar os alimentos cada vez mais atrativos aos olhos dos consumidores. A aparência, segurança, aceitabilidade e as características sensoriais dos alimentos são todas afetadas pela cor. Além disso, os corantes, sejam eles naturais ou artificiais, possuem propriedades específicas que garantem sua cor, sua estabilidade e demais aspectos (Evangelista, 2000). Os corantes utilizados na fabricação de alimentos e bebidas são subdivididos em: corantes naturais, sintéticos similares aos naturais, sintéticos artificiais e inorgânicos (Hamerski; Rezende & Silva, 2013).

Os CS conquistaram seu espaço no mercado por serem mais estáveis ao processamento, terem maior poder tintorial e, ainda, serem mais acessíveis economicamente, quando comparados aos naturais (Valente, 2018). Porém, o uso exacerbado desses corantes pode provocar sérios danos à saúde humana. Considerando todos esses fatores, torna-se crucial reavaliar a liberação e a regulamentação desses aditivos alimentares, objetivando minimizar a exposição abusiva da população a esses corantes (Anastácio et al., 2016). É importante enfatizar que a maior preocupação é com o público infantil, já que representa o grupo mais vulnerável e exposto a alimentos constituídos por esses aditivos (Polônio & Peres, 2009). Dessa forma, frente a um crescente uso de substâncias alimentares nocivas, faz-se necessária a compreensão dos atributos desses corantes, as consequências de seu uso, e o encontro de substâncias alternativas: os corantes naturais extraídos da fauna e flora brasileira.

Os corantes naturais podem ser extraídos de vegetais, animais, fungos, algas e bactérias. Na antiguidade, os corantes naturais eram extraídos de flores, sementes, frutos, cascas e raízes de plantas ou de insetos e moluscos através de processos complexos, envolvendo várias operações como

maceração, destilação, fermentação, decantação, precipitação e filtração. Os povos indígenas extraíam corantes de plantas para tingirem artefatos, vestimentas, e os próprios corpos, como proteção contra picada de insetos e raios solares, ou para indicarem um estado de espírito durante festejos, guerras etc. (Souza, 2012). Os corantes naturais mais utilizados no Brasil são: urucum, cúrcuma, luteína, clorofila, páprica, caroteno natural, antocianinas e betaína (Food ingredients Brasil, 2011).

Apesar dos inúmeros benefícios que os corantes naturais oferecem à saúde, como propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, apresentam um alto custo, pois é bastante desafiador para a indústria alimentícia utilizá-los devido à instabilidade que apresentam. Para fazer uso dos corantes naturais com sucesso é necessário controlar a matéria prima (extração, purificação e formulação), de uma maneira que se elaborem soluções assertivas para a indústria alimentícia. Mostra-se crucial o desenvolvimento de estudos aprofundados para a adequação desses corantes às condições de processamento e armazenamento, que correspondem aos pontos mais desafiadores da produção (Souza, 2012). Além disso, ações educativas que tomem por base os princípios da EAN devem ser desenvolvidas, no sentido de se conscientizar a população em geral e as crianças e adolescentes em idade escolar para que sejam capazes de realizar escolhas alimentares mais saudáveis.

Tendo por base os aspectos pluridimensionais do ato alimentar, conforme supracitado, a EAN voltada à problematização do consumo de corantes se constitui em desafio a pais e a professores, já que a conscientização ou a ciência a respeito dos malefícios de determinados alimentos não necessariamente garantirá que crianças e adolescentes farão escolhas alimentares mais saudáveis. Pensando nessa questão e também na necessidade de abordagem mais dialógica do tema, este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de instrumentação didática interdisciplinar, que permita ao professor, ou a um conjunto de professores, desenvolver reflexões sobre as possibilidades (ou contribuições) da EAN no âmbito escolar, com ênfase no consumo e nos malefícios dos corantes artificiais.

### **Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade**

A perspectiva interdisciplinar de ensino surge da constatação de que o diálogo e a comunicação entre disciplinas permitem a criação de formas complexas e mais completas de abordagem da realidade, que é, por sua própria natureza, multifacetada (Fourez, 1995). No âmbito escolar, tem contribuído para o desenvolvimento de temas sociocientíficos relevantes, bem como problemas do cotidiano que, se abordados apenas no contexto disciplinar, não permitiriam a apropriação crítica por parte dos alunos (Strefezza, 2020).

Dentre as possibilidades de ensino interdisciplinar, destaca-se a Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR), metodologia didática proposta por Gérard Fourez (1997b) visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT). Para Fourez (1997b, p. 121) “[...] o que deve ser objeto de uma alfabetização científica e técnica não é, então, uma série de conhecimentos particulares precisos, mas um conjunto global que permita (ao indivíduo) orientar-se e compreender-se no nosso universo”. A ACT implica em processo de aprendizagem baseado em uma situação-problema, e que permita o desenvolvimento de três atributos básicos: a autonomia, a comunicação e o domínio. A autonomia refere-se à capacidade do educando em buscar informações e conhecimentos a partir de uma situação-problema, tendo em vista a compreensão de uma determinada realidade, e a tomada de decisões racionais, embasadas nesses conhecimentos (Freitas & Errobidart, 2021). A comunicação envolve o desenvolvimento ou aprimoramento de habilidade de diálogo, argumentação e persuasão, a partir das diferentes leituras e consultas realizadas com diferentes profissionais, ao longo do desenvolvimento de uma sequência didática, que visa a resolução de situação-problema. Já o domínio envolve a formulação de proposições úteis que resolvam a situação-problema, a partir da interlocução de saberes disciplinares que deem conta da complexidade do tema trabalhado (Fourez, 1997b).

Para Fourez (1997a) trata-se da:

Construção de representações do mundo que estão estruturadas e organizadas em função de um projeto humano (ou de um problema a resolver), em um contexto específico e para destinatários específicos, apelando para várias disciplinas, com a intenção de chegar a um resultado original não dependendo das disciplinas de origem, mas sim do projeto que se tem. A representação às vezes é chamada de “ilha de racionalidade”, pois deve também tornar possível as comunicações e os debates organizados e precisos em torno de um projeto.

Para o desenvolvimento de uma IIR, Fourez (1992) propõe oito etapas, que podem ser ou não agrupadas e/ou suprimidas em função dos objetivos pedagógicos da Ilha, e que envolvem: organização da situação-problema; apresentação da proposta; clichê, panorama espontâneo, indo à prática; abertura das “caixas pretas”; esquematização da situação; síntese da IIR. A *Organização da Situação-Problema* refere-se à primeira etapa, ao trabalho do professor (ou equipe de professores, se a IIR for trabalhada na perspectiva de projeto escolar), e envolve o planejamento e organização da proposta, bem como a elaboração da situação-problema que norteará o trabalho didático. A segunda etapa consiste na *Apresentação da Proposta* aos alunos, demais docentes e outros colaboradores do projeto, bem como apresentação da situação-problema, que geralmente é formulada em modelo de pergunta. A terceira etapa, denominada de *Clichê*, consiste na elaboração, pelos próprios alunos, de perguntas que precisam ser respondidas previamente à resolução da situação-problema. O *Panorama Espontâneo*, por sua vez, permite que o grupo de alunos, com a ajuda do(s) professor(es), determine as “caixas pretas” que serão abertas, ou seja, que se delimitem os conhecimentos relevantes à compreensão e resolução da situação-problema. A quinta etapa consiste na *Consulta aos especialistas*, quando os grupos de alunos, já divididos em função dos diferentes aspectos do conhecimento a serem abordados, realizarão consultas, a fim de acessar as informações e conhecimentos pertinentes para responder às questões levantadas na terceira etapa (Clichê). Pode envolver a realização de entrevistas com professores das mais diversas disciplinas, especialistas e profissionais, além de consultas bibliográficas. A sexta etapa, *Abertura das “Caixas Pretas”*, refere-se à elucidação de temas e subtemas pertinentes à resolução da situação-problema, ao conteúdo específico das novas aprendizagens realizadas na etapa anterior. A *Esquematização da Situação*, sétima etapa, consiste na construção de uma representação teórica acerca do problema abordado, e na confecção de um trabalho que sintetize os conhecimentos estruturados pelo(s) grupo(s) de aluno(s). O formato desse trabalho pode ser definido pelo professor, no início da IIR, e pode contemplar desde um simples resumo até a confecção de um jornal ou maquete. A *Síntese da IIR*, última etapa da sequência didática, consiste na apresentação do trabalho final (construído na sétima etapa) à turma, à escola e/ou à comunidade, e deverá abordar a resolução, ainda que hipotética, da situação-problema inicial (Paiva, 2019).

### **Proposta da IIR “Corantes alimentícios: histórico, definições, características, aplicações e consequências”**

A Ilha Interdisciplinar de Racionalidade apresentada neste trabalho refere-se a uma sugestão de desenvolvimento de uma sequência didática para alunos do terceiro ano do Ensino Médio (com possibilidade de adaptação para outras séries), no contexto de desenvolvimento de um projeto ou nas diferentes disciplinas, especialmente no ensino de biologia. Essa proposta permite envolver diversos professores, abordar as características sociais, econômicas e históricas dos alunos e da escola, no que diz respeito ao consumo de corantes artificiais em seus hábitos alimentares. Tal proposta prevê conteúdo das disciplinas de biologia, física, química, e também história, geografia e artes, as quais foram agrupadas em humanidades, tendo como referência o currículo vigente para o Ensino Médio. A observação dos hábitos alimentares na escola pode contribuir para a adaptação da presente proposta, que visa promover a interdisciplinaridade a partir de reflexões sobre a EAN com ênfase no consumo e nos malefícios dos corantes artificiais.

O Quadro 1 apresenta as etapas necessárias para o desenvolvimento da metodologia das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, descrevendo as atividades realizadas de acordo com o tema

proposto. Tal quadro apresenta algumas etapas agrupadas, em relação à teoria proposta por Fourez, uma vez que os autores julgaram ser essa a melhor forma de desenvolvimento para o tema escolhido.

**Quadro 1** - Etapas das Ilhas de Racionalidade e atividades desenvolvidas. Fonte: Adaptado de Costa, Miquelin e Amaral (2018).

<b>Etapas</b>	<b>Atividades</b>	<b>Descrição</b>
1. Clichê	<p>1 -Apresentação da proposta de trabalho.</p> <p>2- Apresentação da situação-problema.</p> <p>3-Levantamento de informações referentes à compreensão do problema levantado.</p>	<p>1 - Apresentação da proposta para os alunos e explicação das etapas de trabalho.</p> <p>2 - Apresentação da situação-problema, com questões norteadoras.</p> <p>a) Como os corantes artificiais impactam os sistemas funcionais do corpo humano, considerando as reações a curto e longo prazo?</p> <p>b) Quais possibilidades e alternativas podem amenizar essa situação, considerando o perfil socioeconômico e cultural dessas crianças?</p> <p>c) Quais fatores físico-químicos favorecem a alta estabilidade dos corantes artificiais?</p> <p>d) Quais técnicas e possibilidades poderiam viabilizar o uso desses aditivos, em sua alternativa natural, pela população de baixo poder aquisitivo?</p>
2. Panorama espontâneo	<p>1-Levantamento das dúvidas.</p> <p>2 - Escolha das disciplinas para auxiliar na situação-problema.</p> <p>3- Utilização de um vídeo sobre a temática, ou outro material audiovisual.</p>	<p>1 - Discussão das possíveis respostas com os alunos.</p> <p>2- Áreas envolvidas previstas: Biologia, Física, Química e Humanidades.</p> <p>3 - Registrar pontos de destaque e questionamentos referentes ao vídeo/material audiovisual.</p>
3. Consulta aos especialistas/Abertura das caixas pretas	<p>1- Escolha dos especialistas.</p> <p>2- Abrindo caixas pretas.</p> <p>OBS: Para relação dos conteúdos propostos, ver Quadro 2.</p>	<p>1 - Visita à cantina para levantamento dos corantes mais utilizados. Entrevistas com especialistas: Alergista, Nutricionista, Endocrinologista, Fitoterapeuta, para informações sobre os efeitos dos corantes alimentícios a curto e longo prazo nos diferentes sistemas corporais, com ênfase na saúde cognitiva de crianças e adolescentes. Para relação dos conteúdos propostos, ver Quadro 2.</p> <p>2 - Visita à cantina para levantamento das cores presentes nos alimentos coloridos artificialmente mais consumidos. Prática com profissionais para extração de corantes naturais e inserção em alimentos.</p> <p>3 – Pesquisa sobre os corantes mais utilizados e utilização através de uma atividade prática que vise conscientizar o estudante sobre seu potencial.</p> <p>4 – Visitação técnica a uma indústria de corantes (artificiais e naturais) para o conhecimento de sua produção.</p>

4. Abertura das caixas pretas sem a ajuda dos especialistas	1-Pesquisa no contexto biológico. 2 - Pesquisas das humanidades / Levantamento histórico. 3-Pesquisa sobre as propriedades físico-químicas. 4- Elaboração de atividades que visem destacar a importância dos corantes.	1 - Pesquisar os efeitos dos corantes alimentícios a curto e longo prazo nos diferentes sistemas corporais. 2 - Pesquisar a relação dos corantes com as questões sociais, econômicas, culturais, afetivas, e a evolução histórica dos corantes. 3 – Pesquisar as propriedades dos corantes e como essas alteram seus tipos. 4 – Desenvolver atividades práticas que utilizem os corantes e façam entender como eles alteram os aspectos dos alimentos (alteração da coloração do alimento).
5. Elaboração da síntese da ilha de racionalidade produzida	1-Síntese das atividades propostas. 2- Reflexão sobre o tema estudado.	1 - Produção do documentário: <i>Corantes alimentícios: vilões ou mocinhos?</i> 2 - Apresentação de seminário para a população na Câmara Municipal e possíveis soluções para a questão. Produção de pinturas corporais indígenas e africanas com as tintas produzidas a partir de corantes naturais, e execução de uma dança-teatro com referência às culturas indígenas e africanas. 3 – Confeção de um <i>quiz</i> de perguntas através do software Kahhot! sobre as propriedades físicas dos corantes. 4 - Desenvolvimento de um júri simulado sobre corantes artificiais.

### Situação-problema e organização dos grupos: relação entre o conteúdo e as questões norteadoras

Estudantes de uma escola pública têm apresentado reações alérgicas, crises respiratórias e hiperatividade. Acredita-se que o desencadeamento dessas patologias está relacionado ao alto consumo de pirulitos, balas, salgadinhos e outros produtos que contêm corantes artificiais vendidos na cantina escolar. Além da ingestão no contexto escolar, essas crianças consomem esses corantes nas refeições realizadas em suas casas, ou seja, o consumo diário desses aditivos extrapola a ingestão diária aceitável. Para a indústria alimentícia é muito viável o uso desses corantes artificiais, já que apresentam alta estabilidade em relação à luz, oxigênio, pH e calor; alto poder tintorial e baixo custo de produção, ao contrário do que se observa em sua alternativa natural.

A partir dessa situação-problema se constituíram quatro questões norteadoras e consequentemente quatro grupos disciplinares. Cada grupo ficou responsável pela solução de uma das questões norteadoras, ambos apresentados no Quadro 2.

Para detalhar e contextualizar as informações, tendo como objetivo a solução das questões-problema, podem ser propostas visitas técnicas a algumas empresas fornecedoras de corantes alimentícios artificiais e naturais, e indústrias de alimentos que comercializem produtos com esses aditivos.

Essas visitas podem propiciar uma melhor compreensão da temática, já que através delas podem ser abordados o histórico dos corantes artificiais e naturais, as aplicações em diferentes culturas, a legislação para uso em alimentos, as análises físico-químicas, microbiológicas e cromatográficas, desde a chegada da matéria prima até o produto final, as propriedades farmacológicas dos corantes naturais, os desafios e recursos biotecnológicos disponíveis para

produção e comercialização desses corantes, além de outros aspectos, disponibilizando, assim, informações interdisciplinares.

### **Abertura das caixas pretas (conteúdos a serem explorados por grupo)**

#### **Biologia**

Pode-se realizar uma visita até a cantina escolar, com o objetivo de identificação dos diferentes tipos de corantes presentes nos alimentos mais comercializados nesse estabelecimento. A partir disso, podem ser pesquisados os efeitos desses corantes nos principais sistemas do corpo humano, as possíveis alternativas (corantes extraídos da fauna e da flora) e suas propriedades farmacológicas. Além disso, a partir desse levantamento, podem ser consultados profissionais da saúde, nutricionistas, alergistas, fitoterapeutas e endocrinologistas para um maior esclarecimento sobre a ação a longo e curto prazo desses corantes nos sistemas corporais, com ênfase no impacto sobre a saúde cognitiva de crianças e adolescentes.

#### **Humanidades**

Primeiramente, sugere-se uma visita à cantina para identificação das cores dos produtos coloridos artificialmente mais vendidos nesse espaço, com o objetivo de identificar a relação existente entre cor e sabor, e para viabilizar a extração dessas cores, a partir de produtos naturais.

Podem ser desenvolvidas pesquisas, atividades artísticas e nos laboratórios que consistam em: estudo do histórico dos corantes; estudo das propriedades físico-químicas dos corantes; extração de corantes naturais de vegetais para utilização em alimentos e a produção de tintas a partir de corantes extraídos de frutas, verduras e legumes, para posterior elaboração de pinturas corporais indígenas e africanas; discussão sobre as informações dos corantes nos rótulos dos produtos (concentração, tipo, benefícios e malefícios).

Para o estudo do histórico dos corantes é possível fazer associações com grandes revoluções ocorridas ao longo dos anos, como, por exemplo, a Revolução Industrial, as mudanças sociais, culturais e econômicas, e como o modo como elas afetam tanto a produção como o consumo dos corantes. É, ainda, importante salientar que a utilização de outras fontes energéticas viabilizou o desenvolvimento de outros setores industriais, como o químico, propiciando a obtenção de produtos sintéticos, entre eles, os corantes artificiais.

#### **Física**

É possível tratar da importância da relação entre os corantes e as unidades de medidas (quantidades de seus componentes) do ponto de vista de massa, volume e sua relação (densidade). Destaca-se também a temperatura na importância da produção dos corantes e dos alimentos que os contém, uma vez que sua presença está em alimentos de diversas temperaturas.

Ainda nesse campo é possível abordar a importância das cores no processo de obtenção do corante para um determinado alimento, associando-o ao tema do espectro da luz visível e às radiações eletromagnéticas (suas características como comprimento de onda, frequência e energia).

#### **Química**

As propriedades físico-químicas dos corantes se tornam importantes tanto na sua produção quanto no desenvolvimento de experimentos, uma vez que estão diretamente ligadas à maneira com que estes corantes são utilizados. São tais propriedades o pH, a temperatura, a concentração de soluções, seus componentes e ligações químicas.

Nesse campo podem ser abordadas as reações químicas entre os corantes e os alimentos em que são aplicados, ou seja, como seus componentes interagem com os componentes dos alimentos.

Para tal proposta, as disciplinas desenvolvidas, bem como os conteúdos nelas trabalhados, podem ser listados como mostra o Quadro 2, que relaciona os conteúdos das áreas de conhecimento trabalhadas com as questões norteadoras elaboradas a partir da situação-problema.

**Quadro 2** - Relação dos conteúdos com as questões norteadoras da situação-problema.

<b>Biologia</b>	
Questão norteadora	Conteúdo
a) Como os corantes artificiais impactam os sistemas funcionais do corpo humano, considerando as reações a curto e longo prazo?	Reino <i>Plantae</i> ; Reino <i>Fungi</i> ; Reino <i>Animalia</i> ; Reino <i>Monera</i> ; Reino <i>Protista</i> ; Fisiologia Humana.
<b>Humanidades</b>	
Questão norteadora	Conteúdo
b) Quais as possibilidades e alternativas podem amenizar essa situação, considerando o perfil socioeconômico e cultural dessas crianças?	Modos de Produção; Revolução Industrial; Cultura e Sociedade; Natureza e Questões Ambientais no Brasil; Estrutura e Qualidade de Vida da População Brasileira: Urbanização, Aspectos Econômicos e Exclusão Social; Artes Visuais, Dança, Teatro em Diferentes Tempos Históricos; O Conceito de Afro-Brasileiro e Indígena; Trabalho, Cultura e Resistência Negra e Indígena.
<b>Física</b>	
Questão norteadora	Conteúdo
c) Quais os fatores físico-químicos favorecem a alta estabilidade dos corantes artificiais?	Unidades de Medidas; Sistema Internacional de Unidades (SI); Temperatura; Volume; Densidade; Massa; Ondulatória; Radiações (principalmente a luz visível associada às cores).
<b>Química</b>	
Questão norteadora	Conteúdo
d) Quais técnicas e possibilidades poderiam viabilizar o uso desses aditivos, em sua alternativa natural, pela população de baixo poder aquisitivo?	Ligações Químicas; Estudo do pH; Concentração de Soluções; Propriedades Físico-Químicas; Reações Químicas; Química Orgânica.

## Síntese

No desenvolvimento das atividades os alunos são avaliados de maneira formativa. Eles deverão construir um blog constituído pela situação-problema e pela questão norteadora, assim como uma síntese de todas as etapas desenvolvidas. Cada disciplina terá uma proposta de atividade diferente: Biologia – produção de um documentário; Humanidades – apresentação de seminário em espaço público; Física – organização de uma competição no formato *quiz*; Química – desenvolvimento de um júri simulado. O blog pode ser apresentado de uma forma interativa que instigue a imaginação criativa dos alunos, através de charges, HQs, vídeos, portfólios, mapa conceitual, jogos, *letterings* desenhadas com corantes naturais, incluindo relatos das experiências acadêmicas e pessoais dos alunos ao longo do desenvolvimento da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade. Em relação às experiências pessoais, os alunos podem relatar o quanto a proposta impactou seus hábitos alimentares e as possíveis mudanças que surgiram a partir dessa experiência, no âmbito pessoal e no contexto familiar.

Segue abaixo a síntese das atividades propostas para os quatro grupos:

### Biologia

**A** - Produção do documentário *Corantes alimentícios: vilões ou mocinhos?*, que abarca em sua constituição uma série de entrevistas com profissionais de empresas que produzem e comercializam corantes naturais e artificiais, profissionais da saúde – entre eles alergista e nutricionista –, funcionários de cantinas escolares, pais e crianças que consomem corantes artificiais e apresentam reação alérgica, e gastrônomos.

No documentário podem ser apresentados o histórico dos corantes alimentícios, classificações, vantagens e desvantagens, características físico-químicas, recursos biotecnológicos, funções biológicas em seres humanos, propriedades antioxidantes, riscos para a saúde, reações alérgicas, e outras patologias desencadeadas por corantes artificiais, além de relatos de funcionários de cantinas de escolas públicas sobre o consumo de corantes artificiais por crianças (frequência e quantidade), e de pais e crianças que consomem corantes artificiais e apresentam reações alérgicas. Por fim, técnicas para extração de corantes naturais de vegetais: espinafre, beterraba, repolho, jenipapo, cúrcuma, cenoura, pimentão amarelo e vermelho, amora e pitaia, para a produção de balas, tapiocas, bolos, pães e massas.

### Humanidades

**B** - Apresentação de seminário para a população na Câmara Municipal, abrangendo a temática e as possíveis soluções para a questão, envolvendo extração de corantes a partir dos vegetais da estação, e produção de receitas com a inserção desses corantes para consumo próprio e venda em cantinas escolares e outros espaços. Produção de pinturas corporais com as tintas produzidas a partir de corantes naturais (Figura 1) e execução de uma dança-teatro – *Expressão e significados das pinturas corporais indígenas e africanas* –, abrangendo a expressão cultural ligada à religiosidade, posições hierárquicas, estado civil, clãs e famílias.

### Física

**C** - Organização de uma competição *quiz* através do *software* Kahoot! (disponível em <https://kahoot.it/>) onde os estudantes podem ser divididos em grupos, e cada grupo deve elaborar seu *quiz* de perguntas relacionadas às propriedades físicas dos corantes e submetê-lo para os outros grupos responderem. Todo o processo é realizado através do *software*.

Ao final do processo é possível aferir a quantidade de pontos que cada grupo fez de acordo com as respostas corretas e o tempo utilizado para responder cada questão, e verificar como os estudantes compreenderam as propriedades físicas envolvidas no processo de utilização dos corantes.



É sabido que os primeiros ensinamentos sobre EAN são provenientes da estrutura familiar, contudo sendo a escola um ambiente que deve propiciar a a prática da cidadania, deverá abordar assuntos relacionados ao consumo e à aplicação dos corantes alimentícios. Mostrando-se viáveis para a problematização na EAN, podem contribuir na formação dos cidadãos para uma vida saudável, articulando questões do autocuidado, autoconhecimento e da participação social, competências presentes no currículo nacional.

Por isso, destacamos que trabalhos com este perfil possibilitam discussões que ultrapassam debates baseados apenas na visão biomédica sobre os malefícios dos corantes artificiais, mas que proporcionem uma reflexão interdisciplinar e crítica a respeito dos motivos que têm contribuído para o elevado aumento das DCNTs, que representam um dos maiores problemas de saúde pública da atualidade tendo como público alvo, principalmente, crianças e adolescentes.

Diante disso, o desenvolvimento de propostas e metodologias didáticas que visam a ACT, como a deste trabalho, podem auxiliar o professor no desenvolvimento de planos de aulas interdisciplinares ou até mesmo na execução de um projeto escolar amplo, proporcionando assim a formação de cidadãos críticos, reflexivos e participativos em relação aos hábitos alimentares individuais e coletivos.

## Referências

- Anastácio, L.B., Oliveira, D.A., Delmaschio, C.R., Antunes, L. M. G., Chequer, F. M. D. (2016). Corantes alimentícios amarantho, eritrosina B e tartrazina, e seus possíveis efeitos maléficis à saúde humana. *Journal of Applied Pharmaceutical Sciences – JAPHAC*, 2(1), 16-30.
- Brasil. (2017). Ministério da educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC.
- Brasil. (1995). Ministério da educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2012). Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional Para As Políticas Públicas*. Brasília, MEC.
- Costa, A., Miquelin, A. F., Amaral, D. M. (2018). Um exemplo de construção de uma ilha de racionalidade para compreender a formação de imagens por meio dos games. *Revista Tecnologias na Educação*, 25, 1-14.
- Danelon, M. A. S., Danelon, M. S., Silva, M. V. (2006). Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas. *Revista Segurança Alimentar e Nutricional*, 13(1), 85-94.
- Evangelista, J. (2000). *Definição e normas regulamentares*. In: Evangelista J, organizador. *Tecnologia de alimentos*. 2ª Ed. São Paulo: Editora Atheneu, p. 433-45.
- Food ingredients Brasil. (2011). Corantes Naturais. *Revista- Fi*. Disponível em: [http://revistafi.com.br/upload\\_arquivos/201606/2016060825792001465237434.pdf](http://revistafi.com.br/upload_arquivos/201606/2016060825792001465237434.pdf). Acesso em 15 de julho de 2020.
- Fourez, G. (1992). Alfabétisation scientifique et technique et îlots de rationalité. In: GIORDAN, A.; MARTINAND, J.-L.; RAICHVARG, D. (Éds.). **Années 2000: enjeux et ressources de la formation et de la culture scientifiques et techniques, Actes des XIVes Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et techniques**. Paris: DIRES, p.45-56. Disponível em: <<http://artheque.ens-cachan.fr/items/show/1792>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

- Fourez, G. (1995). *A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências*. São Paulo. Editora UNESP.
- Fourez, G. (1997a). *Saber sobre nuestros saberes. Un léxico epistemológico para la enseñanza*. Buenos Aires-Argentina: Ediciones Colihue.
- Fourez, G. (1997b). *Alfabetización científica y tecnologica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires- Argentina. EdicionesColihue.
- Freitas, W. P. S. de., Errobidart, N. C. G. (2021). The methodology of islands of Interdisciplinary Rationality in the promotion of Scientific and Technological Literacy: An indispensable dynamism. *Research, Society and Development*, 10(7), 1-16.
- Gonçalves, C. B. P., Soares, G. L.(2020). Prática interdisciplinar sobre alimentação utilizando a metodologia de Rotação por Estações na educação infantil. *Revista Monografias Ambientais*,19(n.especial),1-13.
- Guimarães, D. (2015). Kahoot: quizzes, debates e sondagens. Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários, p. 203-224.
- Hamerski, L., Rezende, M. J. C., Silva B. V. (2013). Usando as Cores da Natureza para Atender aos Desejos do Consumidor: Substâncias Naturais como Corantes na Indústria Alimentícia. *Revista Virtual em Química*, 5(3), 394-420.
- Junior, J. B. B. (2017). *O aplicativo Kahoot na educação: verificando os conhecimentos dos alunos em tempo real*. In: Livro de atas X Conferência Internacional de TIC na Educação–Clallenges. p. 1587-1602.
- Lopes Filho, J. D., Mendes, L. L. (2016). Comercialização de lanches e bebidas em escolas públicas: análise de uma regulamentação estadual. *Demetra*, 11 (4), p. 991-1000.
- Mancuso, A. M. C., Vincha, K. R. R., Santiago, D. (2016). A. Educação Alimentar e Nutricional como prática de intervenção: reflexão e possibilidades de fortalecimento. *Revista de Saúde Coletiva*, 26 (1), 225-249.
- Mauron, M. A. (2019). *Corantes e aromatizantes: uma aula interdisciplinar*. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, p.1-9.
- Moura, F. N., Leite, R. C., Bezerra, J. A. B. (2020). A educação alimentar e nutricional no ensino de ciências/biologia à luz das publicações na SBEnBio. *Revista de Ensino de Biologia da SBEnBIO*, v.13(1), 172-192.
- Organização Mundial da Saúde. (2017). *Obesidade entre crianças e adolescentes aumentou dez vezes em quatro décadas, revela novo estudo do Imperial College London e da OMS*. Disponível em: <[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5527:obesidade-entre-criancas-e-adolescentes-aumentou-dez-vezes-em-quatro-decadas-revela-novo-estudo-do-imperial-college-london-e-da-oms&Itemid=820](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5527:obesidade-entre-criancas-e-adolescentes-aumentou-dez-vezes-em-quatro-decadas-revela-novo-estudo-do-imperial-college-london-e-da-oms&Itemid=820)>. Acesso em 03maio.2021.
- Paiva, E. S. (2019). *Educação ambiental e interdisciplinaridade: uma experiência pedagógica por meio das ilhas interdisciplinares de racionalidade*. 152p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Pereira, D. S., Gottschall, C. B. A., Trindade, C. S.; Magalhães, C. R. (2017). Formação continuada sobre alimentação e nutrição: análise da contribuição na prática docente. *Em rede-Revista de Educação a Distância*, 4 (1) 174-190.

Pinto, V. L. X., Lima, L., Inda, R. T., Medeiros, M., Bezerra, I. W. L. (2014). Educação Permanente de professores: A reflexão-ação na promoção da alimentação saudável nas escolas. *Extensão em foco*, (10), 37-58.

Soares, R. G., Santos, N. F., Santos, R. S., Landim, L. A. S. R. (2020). Consumo de ultraprocessados e corantes alimentares por estudantes: uma revisão. *Research, Society and Development*, 9 (10).

Sousa, F. C. D. A., Moreira, L. R. S., Oliveira, J. M. S., Brito, M. M., Barros, N. V. A., Santos, G. M., Abreu, B. B., Sousa, P. V. L. (2020). Checking dyes through the labeling of foods intended for children. *Research, Society and Development*, 9(7), 1-13.

Souza, R. M. (2012). *Corantes naturais alimentícios e seus benefícios à saúde*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) - Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, Rio de Janeiro.

Strefezza, T. F. (2020). *As Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade na Formação Continuada de Assessores Pedagógicos: uma Proposta Interdisciplinar Para o Ensino de Temas Socioambientais*. 143p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

Valente, M. C. H. (2018). *Corantes artificiais: Estudo da estimativa de ingestão por crianças e da percepção de adultos residentes no Rio Grande do Sul*. 139p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Wang, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. *Computers & Education*, 82, 217-227.

Wang, A. I.; Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning—A literature review. *Computers & Education*, 149, 103818.