



## **A MOTIVAÇÃO DE ESTUDANTES PARA A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES COM ABORDAGEM CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)**

LA MOTIVACIÓN DE LOS ESTUDIANTES PARA EL APRENDIZAJE DE LAS  
CIENCIAS EN UNA SECUENCIA DE ACTIVIDADES CON ENFOQUE  
CIENCIA-TECNOLOGÍA-SOCIEDAD (CTS)

THE MOTIVATING STUDENTS TO LEARN SCIENCE THROUGH A  
SEQUENCE OF ACTIVITIES USING SCIENCE, TECHNOLOGY, AND  
SOCIETY (STS) APPROACH

Tamires Giordana Leal Moreira<sup>1</sup>,  
Marina de Lima Tavares<sup>2</sup>  
Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira<sup>3</sup>

### **Resumo:**

O estudo investigou a motivação de estudantes durante uma sequência didática fundamentada na abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), analisando como a contextualização dos conteúdos e a satisfação das necessidades psicológicas básicas, descritas pela Teoria da Autodeterminação (Deci; Ryan, 1985), influenciaram o engajamento discente. Os resultados evidenciaram maior participação quando as atividades promoveram interação social, colaboração e sentido para o conhecimento científico, indicando que a necessidade de vínculo contribuiu para o fortalecimento da percepção de competência e confiança na realização das tarefas. Observou-se ainda que práticas pedagógicas dinâmicas e contextualizadas favorecem a motivação extrínseca e podem estimular a motivação intrínseca ao atribuírem significado às aprendizagens. Conclui-se que a integração entre abordagem CTS e Teoria da Autodeterminação constitui estratégia relevante para o planejamento pedagógico, ampliando o interesse dos estudantes. Ela fortaleceu processos motivacionais e contribuindo para uma aprendizagem mais significativa no ensino de Ciências e promovendo maior autonomia intelectual em contextos educacionais contemporâneos diversos atuais.

**Palavras-chave:** Motivação; CTS; Teoria da Autodeterminação.

---

<sup>1</sup> Especialista em Ensino de Ciências pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais – CECIMIG FAE/UFMG, docente da educação básica da rede estadual de Minas Gerais. E-mail: [tamiresvalentinebio@gmail.com](mailto:tamiresvalentinebio@gmail.com).

<sup>2</sup> Doutora em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais/Brasil, Professora Adjunta da Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: [marina\\_tavares@hotmail.com](mailto:marina_tavares@hotmail.com).

<sup>3</sup> Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais/Brasil, Professor Substituto na Universidade Federal de Viçosa – Campus Florestal e docente da educação básica da rede estadual de Minas Gerais. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9732-4324>. E-mail: [sergiogtoliveira@gmail.com](mailto:sergiogtoliveira@gmail.com)

## **Abstract:**

The study investigated student motivation during a teaching sequence based on the Science-Technology-Society (STS) approach, analyzing how content contextualization and the satisfaction of basic psychological needs, described by Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 1985), influenced student engagement. Results showed greater participation when activities promoted social interaction, collaboration, and meaningful scientific learning, indicating that the need for relatedness strengthened perceptions of competence and confidence in task performance. It was also observed that dynamic and contextualized pedagogical practices foster extrinsic motivation and may stimulate intrinsic motivation by giving meaning to learning experiences. The findings suggest that integrating the STS approach with Self-Determination Theory represents a relevant strategy for pedagogical planning, increasing student interest. It strengthened motivational processes, and contributing to more meaningful learning in science education while promoting greater intellectual autonomy in contemporary and diverse educational contexts.

**Keywords:** Motivation; STS; Self-Determination Theory.

## **Resumen:**

El estudio investigó la motivación de estudiantes durante una secuencia didáctica basada en el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), analizando cómo la contextualización de los contenidos y la satisfacción de las necesidades psicológicas básicas, descritas por la Teoría de la Autodeterminación (Deci y Ryan, 1985), influyeron en el compromiso estudiantil. Los resultados evidenciaron mayor participación cuando las actividades promovieron interacción social, colaboración y sentido para el conocimiento científico, indicando que la necesidad de vínculo fortaleció la percepción de competencia y la confianza en la realización de las tareas. También se observó que prácticas pedagógicas dinámicas y contextualizadas favorecen la motivación extrínseca y pueden estimular la motivación intrínseca al otorgar significado a los aprendizajes. Se concluye que la integración entre el enfoque CTS y la Teoría de la Autodeterminación constituye una estrategia relevante para la planificación pedagógica, promoviendo interés, fortaleciendo procesos motivacionales y favoreciendo aprendizajes significativos en la educación científica contemporánea.

**Palabras clave:** Motivación; CTS; Teoría de la Autodeterminación.

## Introdução

Os estudos sobre o currículo orientado pela abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) destacam a necessidade de propostas que articulem essas dimensões, favorecendo a motivação e a aprendizagem em Ciências, bem como a formação de sujeitos críticos diante dos impactos do desenvolvimento científico e tecnológico (Bazzo, 2003; Delizoicov, 2002). Ao integrar ciência, tecnologia e sociedade, os estudantes atribuem sentido ao conhecimento escolar, fortalecendo autonomia e engajamento (Machado; Alves, 2014; Acevedo Romero; Acevedo Díaz, 2002). A literatura indica que a motivação depende de condições ambientais e estratégias pedagógicas, sendo favorecida por práticas contextualizadas (Bzuneck, 2001; Deci; Ryan, 2002), evidenciando limites das abordagens tradicionais e o potencial da CTS.

Mediante o exposto, o presente trabalho investiga a motivação para aprendizagem de Ciências em duas atividades que utilizam fungos e bactérias e que propõem uma maior contextualização por meio do diálogo entre Ciências, Tecnologia e Sociedade proporcionado pela perspectiva CTS.

## Motivação e a Teoria da Autodeterminação

A motivação pode ser compreendida como o conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos responsáveis por desencadear, orientar e sustentar a ação humana, podendo assumir caráter intrínseco ou extrínseco (Lieury; Fenouillet, 2000). Trata-se de uma força interna que impulsiona o indivíduo à realização de objetivos, possuindo natureza (Oliveira; Alves, 2005).

Entre as diferentes abordagens teóricas, destaca-se a Teoria da Autodeterminação (TAD), desenvolvida por Deci e Ryan na década de 1970, voltada à compreensão dos determinantes motivacionais e dos contextos que favorecem formas autodeterminadas de motivação (Guimarães; Boruchovitch, 2004). A autodeterminação constitui uma predisposição humana influenciada pelas interações sociais, estabelecendo relação bidirecional entre motivação, aprendizagem e desempenho acadêmico (Engelmann, 2010).

A TAD distingue motivação intrínseca – quando a atividade é realizada pelo interesse e satisfação próprios – e motivação extrínseca, orientada por recompensas, pressões ou consequências externas (Deci; Ryan, 2002). Estudos indicam que essas formas não são estritamente opostas, pois a motivação extrínseca pode tornar-se parcialmente autodeterminada ao longo de um continuum motivacional, dependendo do grau de internalização das ações (Deci; Ryan, 1985; Vansteenkiste; Lens; Deci, 2006; Guimarães; Bzuneck, 2008).

A teoria fundamenta-se ainda na satisfação de três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e pertencimento. A autonomia relaciona-se à possibilidade de escolhas autogeridas e à internalização das ações (Legault, 2017; Ryan; Deci, 2020); a competência refere-se à percepção de eficácia e confiança diante das tarefas (Deci; Ryan, 2000); e o pertencimento envolve vínculos sociais e sensação de aceitação no grupo (Ryan; Deci, 2002; Vansteenkiste; Ryan; Soenens, 2020). A satisfação dessas necessidades, sustentada pelo contexto social e educacional, favorece o desenvolvimento saudável, o engajamento e a motivação para aprender.

## **A Abordagem CTS e o Ensino de Ciências**

As discussões relacionadas ao movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) têm se ampliado mundialmente, influenciando a organização curricular, especialmente no Ensino de Ciências. Caracterizada por uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada, essa abordagem busca promover a participação social em processos decisórios e favorecer a alfabetização científica e tecnológica, possibilitando que os indivíduos compreendam discursos especializados e atuem criticamente na sociedade contemporânea (Roso; Auler, 2016; Strieder; Kawamura, 2017; Domiciano; Lorenzetti, 2019).

O movimento CTS surge no Hemisfério Norte, na década de 1970, associado a críticas ao modelo linear de progresso científico, à suposta neutralidade da ciência e da tecnologia e às preocupações ambientais e sociais decorrentes do desenvolvimento tecnológico (Roso; Auler, 2016). Na América Latina, o Pensamento Latino-Americano em CTS (PLACTS) amplia essas discussões ao questionar políticas científicas baseadas em modelos externos e visões deterministas da ciência, defendendo maior alinhamento às necessidades regionais (Dagnino, 2010).

A educação CTS tem como objetivo central a formação de cidadãos socialmente responsáveis, capazes de participar democraticamente e tomar decisões fundamentadas diante de problemas sociocientíficos e ambientais (Strieder, 2012; Auler; Delizoicov, 2006). Para isso, propõe a problematização das implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, articulando ciência, tecnologia e sociedade de modo a atribuir significado aos conhecimentos escolares, fortalecer a responsabilidade social e contribuir para maior motivação dos estudantes (Martins, 2003; Acevedo Romero; Acevedo Díaz, 2002; Martins, 2020).

Metodologicamente, a abordagem CTS envolve estratégias como debates, resolução de problemas abertos, visitas técnicas, experimentação e interação com especialistas, integrando dimensões científicas, tecnológicas, sociais e éticas (Schnetzler, 1997; Macedo; Katzkowick, 2003; Martins, 2020). Estruturas didáticas que partem de questões

sociais e retornam a elas após a análise científica favorecem aprendizagens significativas e ampliam a formação cidadã, superando abordagens meramente conceituais e promovendo autonomia, participação social e contextualização do ensino científico (Teixeira, 2003; Brasil, 2002) sendo uma abordagem promissora para o ensino de conceitos relacionados aos microrganismos (Zils; Bertoni, 2021).

## **Metodologia**

A pesquisa apresenta abordagem qualitativa, buscando compreender os fenômenos a partir da perspectiva dos participantes e da interpretação contextualizada das experiências, sem foco em generalizações estatísticas. Segundo Minayo (2008), esse tipo de investigação exige análise crítica teórica, definição conceitual consistente, uso de técnicas adequadas de coleta e análise contextualizada dos dados. Adotou-se a pesquisa-ação como metodologia, entendida como um processo cíclico que articula ação e investigação, permitindo planejar intervenções, implementar mudanças e avaliar seus efeitos, promovendo simultaneamente compreensão e aprimoramento da prática pedagógica (Pedersini; Antonelli; Petri, 2019; Brown; Dowling, 2001; Grundy; Kemmis, 1982).

Em relação aos aspectos éticos, esta pesquisa compõe o trabalho de conclusão de curso de especialização em ensino de Ciências, cuja submissão ao Comitê de Ética se deu por meio de um “projeto guarda-chuva” de pesquisas a serem desenvolvidas no âmbito da pós. Ademais, foi entregue à escola, aos estudantes e aos pais para sua devida assinatura e concordância em participar da pesquisa, o Termo de Anuência, TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e TALE (Termo de Assentimento Livre e Esclarecido).

A intervenção foi realizada em uma escola pública de Ensino Fundamental II localizada na periferia de Contagem, Minas Gerais, envolvendo uma turma de 28 estudantes do 9º ano. Estes estudantes eram heterogêneos quanto ao sexo biológico e ao pertencimento étnico-racial e nunca haviam tido aulas com abordagem investigativa do ensino de Ciências. Inicialmente, trabalhou-se o conteúdo relacionado ao Domínio Procarionte e, posteriormente, os alunos foram organizados em dois grupos para a produção de iogurte natural, utilizando receita, ingredientes e instrumentos disponibilizados pelo professor. Ao final da atividade, foram aplicados questionários e recolhidos relatórios produzidos pelos estudantes para análise dos resultados.

O quadro 1 faz um breve relato de como as aulas foram organizadas em torno dos conteúdos instrucionais e atividades:

Quadro 1: Resumo das aulas

	Conteúdo	Objetivo	Desenvolvimento	Tempo
<b>Aula 1</b>	Domínio Procarionte	Verificar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam.	Houve uma conversa com os alunos sobre o Domínio Procarionte. Nessa aula os alunos falaram tudo que sabiam sobre esses organismos de forma contextualizada com o cotidiano deles favorecendo a formação de conceitos.	1 hora
<b>Aula 2</b>	Domínio Procarionte	Explicar o conteúdo de forma teórica	Foi trabalhado pelo professor o conteúdo de forma teórica, com foco científico. O conteúdo instrucional foi apresentado de forma simplificada no quadro, demonstrando os tipos de célula existentes no Domínio Procarionte, os variados formatos. O foco central foi dado às bactérias, pois é um grupo delas que é utilizado na produção do iogurte.	1 hora
<b>Aula 3</b>	Domínio Procarionte	Produzir iogurte natural	Os alunos foram divididos em dois grupos. Cada grupo ficou responsável pela preparação de um iogurte, sendo que o grupo 1 utilizou leite sem lactose e o grupo 2 leite com lactose. A professora/ pesquisadora forneceu aos alunos os ingredientes, equipamentos e a receita para preparação do iogurte.	1 hora
<b>Aula 4</b>	Domínio Procarionte	Analisar o iogurte e responder os questionários	Os alunos se reuniram nos mesmos grupos da aula anterior e responderam às questões do exercício sobre as atividades realizadas e a professora discutiu com a turma as respostas obtidas relacionando-as com CTS.	1 hora

Fonte: Elaborado pelos autores

As atividades foram desenvolvidas sob a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), buscando evidenciar a relação de retroalimentação entre conhecimento científico, tecnologia e sociedade, bem como seus impactos mútuos. A produção de iogurte foi utilizada como atividade experimental para explorar a tecnologia de alimentos, articulando conhecimentos técnico-científicos às dimensões histórico-sociais relacionadas aos microrganismos e à presença desse alimento na sociedade, temática considerada promissora para abordagens CTS (Silva; Maciel, 2017; Zils; Bertoni, 2021). Após o estudo do Domínio Procarionte, os estudantes responderam a um

questionário elaborado com base na Teoria da Autodeterminação (Deci; Ryan, 1995, 2000, 2002), com o objetivo de identificar nas respostas dos estudantes aspectos que denotassem na TAD, indícios de satisfação das necessidades psicológicas básicas de pertencimento, autonomia e competência, utilizadas para avaliar a atividade proposta e fazer as inferências explicitadas neste trabalho. As perguntas estão listadas no quadro a seguir:

Quadro 2: Questionário acerca das Necessidades Psicológicas Básicas

<b>Perguntas relacionadas à Necessidade Psicológica Básica de Vínculo ou Pertencimento</b>	
1.	Você gostou das atividades realizadas? Por quê?
2.	Você gostou da forma como a professora conduziu as aulas?
3.	Como foi trabalhar em grupo com os colegas?
<b>Perguntas relacionadas à Necessidade Psicológica Básica de Competência</b>	
1.	O que você aprendeu com as aulas?
2.	Como você se sentiu ao realizar as atividades? Elas foram fáceis ou difíceis?
<b>Perguntas relacionadas à Necessidade Psicológica Básica de Autonomia</b>	
1.	Como foi feita a divisão de tarefas no grupo para a realização das atividades? Você se sentiu à vontade para fazer esta divisão?
2.	Há alguma sugestão que você queira fazer? Há algo que, nas atividades, despertou sua curiosidade?

Fonte: Elaborado pelos autores

## **Resultados e Discussão**

Neste tópico apresentamos reflexões com base nos dados obtidos nesta investigação. Primeiro, apresentamos os resultados e análises relacionados aos conteúdos instrucionais desenvolvidos. Para tal, discutiremos alguns trechos de falas dos estudantes em momentos de realização das atividades. Em seguida, faremos uma imersão na Teoria da Autodeterminação – SDT de Deci Ryan (1985) para analisar a motivação dos estudantes na realização das atividades propostas em sala de aula a partir do questionário respondidos por eles ao final da atividade.

Iniciemos pela análise dos resultados com relação aos conteúdos instrucionais de sala de aula. Estes conteúdos estavam relacionados ao estudo dos microrganismos, especificamente do Domínio Procarionte. A professora queria desenvolver atividades em que os estudantes pudessem compreender as características gerais dos procariontes, seu papel no ambiente e para a humanidade, desconstruindo inclusive a ideia de que os procariontes são todos maus e causam doenças. Para isto, além das atividades tradicionais de sala que envolviam aulas expositivas, resolução e correção de exercícios, a professora escolheu inserir em sala um experimento relacionado com a tecnologia de alimentos e fazer uma oficina de produção de iogurte, além do trabalho

em grupos e discussão com a sala. Dessa maneira, esperava-se que a importância do conhecimento científico e do domínio de tecnologias de produção de alimentos e como isto beneficia a sociedade fosse compreendido pelos estudantes.

Trazemos aqui as respostas dos estudantes na discussão final, após a oficina de produção de iogurte. Uma das questões trabalhadas na atividade se relacionava ao porque o leite se transforma em iogurte. Dois estudantes destacaram o fato de que misturar iogurte ao leite promove essa reação química.

R6: Tenho uma teoria que a presença do iogurte fez com que o resto se transformasse.

R2: Porque aumentou a proporção.

Além disso, dois outros estudantes apresentaram outros fatores relacionados com conceitos químicos de temperatura e umidade relacionados à fermentação:

R1: Por causa da fermentação.

R5: Pois além da fervura ser baixa, foi capaz de criar um ambiente quente e úmido.

Observamos assim, que alguns estudantes conseguiram relacionar a produção de iogurte com conceitos relacionados à Química, identificando, além do tipo de reação, possíveis condições mais adequadas para que este tipo de reação aconteça.

Sobre o papel dos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacilos bulgaricus* na produção do iogurte e no funcionamento do intestino, questionamento feito pela professora, os estudantes fizeram algumas afirmações, conforme as transcrições a seguir:

R2: Bactérias

R3: São bactérias que consomem lactose para se reproduzirem.

R4: São bactérias que fazem bem ao intestino

R6: Bactérias que fazem bem à saúde

R8: São bactérias que transformam a lactose em energia

R9: São bactérias boas

R11: São tipos de bactérias.

R12: Presumo que sejam bactérias que ajudam na digestão.

R1: Porque solta o intestino e porque ajuda a eliminar as outras bactérias

R2: Ajuda na digestão e ajuda na regulação do intestino

R3: Pois as bactérias do iogurte combatem bactérias ruins do nosso intestino

R4: Pois o componente deles são bactérias que ajudam a eliminar as ruins

R6: Porque os elementos são bactérias que ajudam a eliminar as bactérias ruins

R7: Ajuda a estabelecer a flora intestinal, aumentando os níveis de bactérias boas e imunidade.

R8: Ajuda a estabelecer a flora intestinal aumentando os níveis de bactérias boas

R9: Porque tem bactérias boas que ajudam no funcionamento do intestino.

R10: Ajuda a estabelecer a flora intestinal, aumentando os níveis de bactérias boas e imunidade e o processo de digestão.

R13: Ajuda a estabelecer a flora intestinal aumentando os níveis de bactérias boas que melhoram a imunidade e o processo de digestão, eliminando os microrganismos danosos pro organismo.

Nas transcrições das falas dos estudantes foi possível notar que eles não associaram bactérias somente a doenças, mas que elas desempenham um papel na saúde e na produção de alimentos, o que mostra a importância da abordagem CTS na construção de conhecimento e quebra de paradigmas no ensino de conceitos relacionados aos microrganismos. Como discutido por Baggio e Junior (2019) e Souza e col. (2016), esse dado revela algo muito positivo pois, supera uma visão reducionista do papel dos microrganismos como ruins e abre espaço para o reconhecimento de sua importância no ambiente e na vida humana de maneira positiva, como quando estudados como recicladores da matéria orgânica e para a produção de alimentos e remédios

Para Baggio e Junior (2019), compreender o que são microrganismos e sua ação no meio ambiente não é uma tarefa fácil. Ao longo dos anos os professores tem tentado esclarecer os diversos aspectos relacionados aos microrganismos visto que estes desempenham um importante papel na vida humana e no meio ambiente. Souza e col. (2016) salientam também que em virtude dessa lacuna de conhecimento acerca dos microrganismos, faz-se necessário abordagens para além das que visam a mera memorização para que os alunos possam compreender melhor os microrganismos. Neste sentido, destacamos que a abordagem CTS pode ser promissora ao envolver aspectos científicos, tecnológicos e sociais.

Ressaltamos que para possibilitar o desenvolvimento de cidadãos autônomos que atuem no seu meio de forma crítica e responsável é preciso que eles compreendam a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. O que se busca é um método de ensino e aprendizagem que contribua e leve o sujeito a um entendimento ampliado de ciência e tecnologia, como componente participante do seu mundo (CACHAPUZ e col.; 2005).

A análise a seguir se refere ao questionário para avaliar a satisfação das necessidades psicológicas básicas da Motivação na Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (1985). Com relação a elas, tecemos algumas considerações baseadas nas respostas dos estudantes. A tabela 1 a seguir mostra a relação entre as perguntas, a tipologia de respostas e quantidade relativa a cada tipologia relacionadas à autonomia:

Tabela 1: Respostas as perguntas sobre a necessidade básica de pertencimento ou vínculo

<b>Estudantes que responderam às perguntas acerca do pertencimento ou vínculo</b>	
Não responderam	5
Responderam	23
<b>Respostas que indicam a satisfação ou não da necessidade de pertencimento ou vínculo</b>	
Respostas que indicam a satisfação	23
Respostas que não indicam a satisfação	0

Fonte: Elaborado pelos autores

Pode-se observar que todos os estudantes que responderam às perguntas sobre o vínculo ou pertencimento, responderam positivamente. Isto se deu tanto ao avaliar a forma como as atividades foram organizadas por meio de um trabalho colaborativo, quanto a respeito do modo como a professora conduziu as tarefas. Estas respostas mostram a importância da perspectiva em que as atividades foram construídas em uma abordagem inovadora para esta turma e que possibilitaram a interação entre colegas e o melhor envolvimento com a atividade. Abaixo trazemos alguns exemplos de respostas:

R1: Sim, porque foi muito satisfatório aprender a fazer o iogurte da forma que nos ensinou

R2: Sim, porque foi interativo

R4: Sim, pois é melhor a compreensão com a prática e comunicação com os colegas.

R8: Sim, porque foi algo dinâmico

R9: Sim, porque foi muito interessante e foi uma aula bem diferente legal.

R11: Sim, porque foram divertidas e interativas e interessantes.

R12: Sim, elas me interessaram bastante além do que ficou melhor de entender.

R14: Sim porque a metodologia é melhor

R20: Sim, gostei, pois é uma atividade interativa e legal de ser realizada.

R21: Sim, porque elas foram interativas e muito divertidas.

Deci e Ryan (2000) afirmam que ao longo de uma atividade, mesmo recebendo uma orientação inicialmente extrínseca, o aluno pode enxergar o valor da atividade, gostar dela e passar a realizá-la com satisfação e prazer. Então a aula prática de produção de iogurte favoreceu a motivação devido aos alunos a acharem interessante, legal, divertida, interativa, diferente, entre outros adjetivos. De acordo com Ryan e Deci (2002), a necessidade de vínculo mostra a tendência de a pessoa estar incluída, ligada e aceita pelos outros. Quando satisfeita, ela tem a sensação psicológica de estar em comunhão segura em relação aos integrantes do contexto em que está presente.

Voltemos nosso olhar para a necessidade de competência. A tabela 2 a seguir mostra a relação entre as perguntas, a tipologia de respostas e quantidade relativa a cada tipologia relacionadas à esta necessidade psicológica básica:

Tabela 2: Respostas as perguntas sobre a necessidade básica de competência

<b>Estudantes que responderam às perguntas acerca do pertencimento ou vínculo</b>	
Não responderam	0
Responderam	23
<b>Respostas que indicam a satisfação ou não da necessidade de pertencimento ou vínculo</b>	
Respostas que indicam a satisfação	23
Respostas que não indicam a satisfação	0

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação a necessidade de competência, em todas as respostas, os estudantes explicitaram aprendizagens a respeito de conceitos científicos relacionados à microrganismos e se papel no ambiente, à fermentação, a tecnologia dos alimentos, como mostrados nas respostas a seguir:

- R3: A fazer experimentos com ingredientes de cozinha
- R7: Aprendi a fazer iogurte e como funciona esse preparo
- R15: O processo de fermentação e bactérias
- R17: Aprendi sobre as bactérias e sobre como fazer iogurte
- R18: Como fazer iogurte aprende também sobre bactérias
- R19: Bactérias podem fazer algo ficar melhor
- R23: Aprendi que existem bactérias boas e ruins.

Ainda sobre as atividades desenvolvidas, nos chamou a atenção a relação entre vínculo e competência. Observamos que a satisfação do vínculo deu suporte para a sensação de competência, fazendo que a atividade estivesse em um nível

ótimo, em que o indivíduo se sentia capaz de realizar. Vejamos alguns exemplos de respostas transcritas abaixo:

R4: Sim, pois é melhor a compreensão com a prática e comunicação com os colegas.

R12: Sim, elas me interessaram bastante além do que ficou melhor de entender.

R20: Sim, gostei, pois é uma atividade interativa e legal de ser realizada.

R21: Sim, porque elas foram interativas e muito divertidas.

Esta relação em que o vínculo colaborava para que os estudantes tivessem a sensação de competência também aparece nas respostas das perguntas relacionadas à necessidade básica de competência. Dos 23 estudantes que responderam ao questionário, apenas dois disseram ter se sentido confusos no início ou nas atividades de experimentação. Entretanto que a dinâmica colaborativa colaborou para que conseguissem realizar as atividades, conforme as transcrições:

R2: No começo fiquei um pouco confusa, mas pra mim foram fáceis e divertidas.

R3: Eu gostei de trabalhar essa matéria e também da forma das aulas, a forma que elas foram realizadas, a dinâmica foi fácil, a questão de entender, agora as de realizar foram um pouco mais complicadas.

O trabalho colaborativo em grupo não era uma prática desta turma. Por meio desta análise a partir dos pressupostos da Teoria da Autodeterminação, podemos perceber o quanto esta estratégia é importante para que os estudantes se sintam motivados para aprender conceitos científicos em sala de aula.

A esse respeito, Ryan e Deci (2000; 2002) discutem que quando o estudante acredita na sua competência, ele tende a internalizar e estabelecer objetivos de aprendizagem e isso não se refere a uma habilidade ou capacidade adquirida, mas a uma sensação de segurança e confiança no desenvolvimento das ações. Analisando as respostas, é possível verificar que a capacidade competência foi satisfeita na turma, pois a maioria dos estudantes responderam que não tiveram grandes dificuldades na realização das atividades.

Ademais tanto nas respostas relacionadas às perguntas sobre a necessidade básica de vínculo ou pertencimento quanto a respeito da necessidade básica de competência, as respostas evidenciam como a satisfação da primeira colabora para que os estudantes se sintam seguros e capazes de desenvolver uma atividade. Entendemos que este é um indício promissor que faz com que seja adequado considerar tais necessidades no planejamento de atividades pelo professor e como diretrizes curriculares gerais.

Em relação à necessidade psicológica básica de autonomia, foram feitas quatro perguntas a saber, i) como foi feita a divisão de tarefas no grupo para a realização das atividades?; ii) você se sentiu à vontade para fazer esta divisão?; iii) há alguma sugestão que você queira fazer?, iv) há algo que, nas atividades, despertou sua curiosidade?. A tabela 3 a seguir mostra a relação entre as perguntas, a tipologia de respostas e quantidade relativa a cada tipologia relacionadas à autonomia:

Tabela 3: Respostas as perguntas sobre a necessidade básica de autonomia

<b>Estudantes que responderam às duas primeiras perguntas acerca da autonomia</b>	
Não responderam	5
Respostas que não denotam satisfação da necessidade psicológica básica	1
Respostas que denotam satisfação da necessidade psicológica básica	17
<b>Estudantes que responderam às duas últimas perguntas acerca da autonomia</b>	
Sugeriu mais atividades sobre microrganismos	5
Sugeriu que as atividades sempre fossem nesse modelo	1
Não sugeriu nada	17

Fonte: Elaborado pelos autores

As duas primeiras perguntas tinham como objetivo verificar se os estudantes se sentiram livres e seguros para organizar o grupo e a divisão de tarefas. A partir das respostas, podemos inferir que a maioria dos estudantes se sentiu livre e seguro nos grupos para se organizarem e dividirem tarefas. Isto pode ser visto nos exemplos de respostas abaixo:

R1: Fizemos 2 grupos cada um fez uma receita. Me senti revigorado

R10: Fizemos em dois grupos, cada um fez uma receita. Me senti bem.

R15: Foi totalmente normal, não dividimos, nós ajudamos de diferentes formas.

R20: Me senti à vontade foi feito normalmente.

R22: Me senti bem fazendo, foi divertido e a divisão foi boa.

R23: Cada um participou de uma forma sim me senti à vontade.

Apenas um estudante afirmou se sentir tolhido conforme transcrição a seguir:

R17: Não, eu achei que tinha muitas pessoas para o que a gente fez. Infelizmente nem todo mundo conseguiu fazer o experimento pelo fato de ter muitas pessoas.

A terceira e a quarta pergunta visavam dar liberdade para os estudantes fazerem críticas e sugestões para as aulas. Seis estudantes fizeram algum tipo de sugestão relacionada à algum tópico instrucional ou ao tipo de aula. Chama atenção também o número de estudantes que não responderam as duas primeiras perguntas ou que não fizeram sugestões nas duas últimas. A esse respeito é preciso considerar que, mesmo que não tenha havido resposta, a professora criou um espaço em sala para que os estudantes pudessem se posicionar e que também tivessem a liberdade para não o fazer.

Ryan e Deci (2020) afirmam que a autonomia é alcançada quando o indivíduo tem a chance de escolhas autodirigidas e realizar ações que possuam uma causa internalizada, quando ele esteja consciente da importância de realizar aquele ato. Consideramos, portanto, que, tanto os que responderam, se posicionaram e não sugeriram nada ou responderam dão indícios da construção da autonomia nesta sala de aula de Ciências já que um espaço para estas diferentes possibilidades existissem.

Por fim, retomando os aspectos teóricos metodológicos da pesquisa, ela seguiu o ciclo ação-reflexão-ação, iniciando com o diagnóstico de concepções reducionistas sobre microrganismos e baixa motivação para aprender Ciências. Com base nisso, foram planejadas intervenções por meio de atividades contextualizadas, fundamentadas no Ensino por Investigação e na Teoria da Autodeterminação. A reflexão final evidenciou avanços na aprendizagem, superação de visões negativas e maior motivação e envolvimento dos estudantes.

## **Considerações Finais**

O estudo investigou a motivação de estudantes durante uma sequência de ensino baseada na abordagem CTS, evidenciando maior envolvimento discente quando as atividades consideraram a contextualização dos conteúdos e a satisfação das necessidades psicológicas básicas propostas pela Teoria da Autodeterminação (Deci; Ryan, 1985). Os resultados indicaram que a necessidade de vínculo ou pertencimento favoreceu a percepção de competência, uma vez que o trabalho em grupo promoveu maior segurança e confiança na realização das tarefas.

Em consonância com a teoria, observou-se que propostas dinâmicas e contextualizadas podem fortalecer a motivação extrínseca e, potencialmente, a motivação intrínseca, ao atribuírem significado às aprendizagens científicas. Assim, conclui-se que a articulação entre abordagem CTS e Teoria da Autodeterminação contribui para o planejamento pedagógico e para o fortalecimento da motivação na aprendizagem em Ciências.

## Referências

- ACEVEDO ROMERO, P.; ACEVEDO DÍAZ, J. A. Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. *Bordón, Madri*, v. 54, n. 1, p. 5-18, 2002.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Ciência-tecnologia-sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 5, n. 2, p. 337–355, 2006.
- BAGGIO, L. A.; JÚNIOR, Á. L. Análise de uma sequência didática sobre microrganismos sob a perspectiva da aprendizagem significativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 1, 2019.
- BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. von; PEREIRA, L. T. do V. (org.). *Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madri: Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC, 2002.
- BROWN, A.; DOWLING, P. *Doing research/reading research: a mode of interrogation for teaching*. Londres: RoutledgeFalmer, 2001.
- BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (org.). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 9–36.
- CACHAPUZ, A. et al. (org.). *A necessária renovação do ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- DAGNINO, R. As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na Ibero-América. In: DAGNINO, R. *Estudos sociais da ciência e tecnologia e política de ciência e tecnologia*. Campina Grande: EDUEPB, 2010.
- DECI, E. L.; RYAN, R. M. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Boston: Springer, 1985.
- DECI, E. L.; RYAN, R. M. The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, v. 11, n. 4, p. 227–268, 2000.
- DECI, E. L.; RYAN, R. M. Self-determination research: reflections and future directions. In: DECI, E. L.; RYAN, R. M. (ed.). *Handbook of self-determination research*. Rochester: University of Rochester Press, 2002. p. 431–441.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.
- DOMICIANO, T. D.; LORENZETTI, L. A educação CTS na formação inicial de professores: um panorama de teses e dissertações brasileiras. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 10, n. 5, p. 1–21, 2019.

ENGELMANN, E. A motivação de alunos dos cursos de artes de uma universidade pública do norte do Paraná. 2010. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

GUIMARÃES, S. E. R.; BZUNECK, J. A. Propriedades psicométricas de um instrumento para avaliação da motivação de universitários. *Ciências & Cognição*, v. 13, n. 1, p. 101–113, 2008.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 143–150, 2004.

GRUNDY, S. J.; KEMMIS, S. *Educational action research in Australia: the state of the art*. Geelong: Deakin University Press, 1982.

LEGAULT, L. Self-determination theory. In: ZEIGLER-HILL, V.; SHACKELFORD, T. (ed.). *Encyclopedia of personality and individual differences*. Cham: Springer, 2017.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 2000. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MACEDO, B.; KATZKOWICK, R. Educação científica: sim, mas qual e como? In: MACEDO, B. (org.). *Cultura científica: um direito de todos*. Brasília: UNESCO; MEC, 2003. p. 65–84.

MACHADO, J.; ALVES, J. M. *Melhorar a escola: sucesso escolar, disciplina, motivação*. Porto: Universidade Católica Editora, 2014.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 1, n. 1, p. 28–39, 2002.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento*. 11. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MARTINS, I. P. Revisitando orientações CTS| CTSA na educação e no ensino das ciências. *APeDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*, v. 1, n. 1, p. 13-29, 2020.

OLIVEIRA, C. B. E. O papel do professor no processo de estimulação e manutenção do interesse do aluno pela escola. 2003. Monografia (Graduação em Psicologia) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2003.

OLIVEIRA, C. B. E.; ALVES, P. B. Ensino fundamental: papel do professor, motivação e estimulação no contexto escolar. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 15, n. 31, p. 227–238, 2005.

PEDERSINI, D. R.; ANTONELLI, R. A.; PETRI, S. M. Teoria da autodeterminação: relações e motivações. In: *USP International Conference in Accounting*, 19., São Paulo, 2019.

ROSO, C. C.; AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS. *Ciência & Educação*, v. 22, p. 371–389, 2016.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective. *Contemporary Educational Psychology*, v. 61, p. 1–11, 2020.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Overview of self-determination theory. In: DECI, E. L.; RYAN, R. M. (ed.). Handbook of self-determination research. Rochester: University of Rochester Press, 2002. cap. 1.

SILVA, L. P.; MACIEL, M. D. Desenvolvimento de uma sequência didática com enfoque em NdC&T/CTS. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., Florianópolis, 2017.

SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? Química Nova na Escola, n. 4, p. 28–34, 1996.

SCHNETZLER, R. P. Educação química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.

SOUZA, V. B. et al. A ciência dos microrganismos: atividade sobre fungos. In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2016.

STRIEDER, R. B.; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. Alexandria, v. 10, n. 1, p. 27–56, 2017.

STRIEDER, R. B. Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva CTS. Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177–190, 2003.

VANSTEENKISTE, M.; LENS, W.; DECI, E. L. Intrinsic versus extrinsic goal contents. Educational Psychologist, v. 41, n. 1, p. 19–31, 2006.

VANSTEENKISTE, M.; RYAN, R. M.; SOENENS, B. Basic psychological need theory. Motivation and Emotion, v. 44, p. 1–31, 2020.

ZILS, T. E.; BERTONI, D. A biotecnologia dos probióticos: proposta didática. Experiências em Ensino de Ciências, v. 16, n. 3, p. 488–507, 2021.

Recebido em: 15/01/2026

Aprovado em: 23/03/2026