

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Faculdade de Educação - FaE

Centro De Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais

CECIMIG

Especialização em Educação em Ciências

TAMIRES GIORDANA LEAL MOREIRA

**A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES PARA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM  
UMA SEQUÊNCIAS DE ATIVIDADES COM ABORDAGEM CTS**

Belo Horizonte

2023

TAMIRES GIORDANA LEAL MOREIRA

**A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES PARA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM  
UMA SEQUÊNCIAS DE ATIVIDADES COM ABORDAGEM CTS**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientador: Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira

Coorientadora: Marina de Lima Tavares

Belo Horizonte

2023

---

M838m  
TCC

Moreira, Tamires Giordana Leal, 1988-

A motivação dos estudantes para aprendizagem de ciências em uma sequências de atividades com abordagem CTS [manuscrito] / Tamires Giordana Leal Moreira. -- Belo Horizonte, 2023.  
47 f. : enc, il.

Monografia -- (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências.

Orientador: Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira.

Coorientadora: Marina de Lima Tavares.

Bibliografia: f. 40-44.

Apêndices: f. 45-47.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Motivação na educação. 4. Aprendizagem por atividades. 5. Autodeterminação (Educação). 6. Contagem (MG) -- Educação.

I. Título. II. Oliveira, Sérgio Geraldo Torquato de, 1986-. III. Tavares, Marina de Lima, 1977-. IV. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 372.35

---

**Catálogo da fonte: Biblioteca da FaE/UFMG (Setor de referência)**

Bibliotecário: Ivanir Fernandes Leandro CRB: MG-002576/O



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Educação  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais - CECIMIG  
COLEGIADO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - CECI

### **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES PARA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS EM UMA SEQUÊNCIAS DE ATIVIDADES COM ABORDAGEM CTS.

**Nome da Aluna:** Tamires Giordana Leal Moreira.

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências - CECI, como requisito para obtenção do grau de Especialista em Educação em Ciências.

Aprovada em 25 de março de 2023, pela banca constituída pelo membros:

Profª. Marina de Lima Tavares - Orientadora / UFMG

Prof. Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira - Coorientador / UFMG

Profª. Luiza Gabriela de Oliveira - Leitora Critica / UFMG

Belo Horizonte, 25 de março de 2023.

Profª. Drª. Nilma Soares da Silva  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação CECI / FAE / UFMG



Documento assinado eletronicamente por **Nilma Soares da Silva, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 05/05/2023, às 17:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2279509** e o código CRC **D2AB030B**.

Agradeço a Deus, aos meus pais, ao meu irmão e ao meu orientador e, por isso, dedico a eles esse trabalho, pois eles me auxiliaram no processo de construção

A motivação é uma porta que se abre por dentro.

(Mario Sergio Cortella)

## **Resumo**

A falta de motivação para a aprendizagem de ciências é uma questão que interfere na aprendizagem dos estudantes. Por isso, procurar maneiras de estimular os estudantes e mantê-los motivados na busca pelo conhecimento é fundamental. O presente trabalho tem como objetivo investigar a motivação para aprendizagem de Ciências em uma sequência de atividades sobre microrganismos baseadas na abordagem CTS. Para tal, nos apoiamos nos pressupostos da Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (1985) e de uma das subteorias chamada Teoria das Necessidades Psicológicas Básicas que nos fornece subsídio para compreender a motivação dos estudantes em sala de aula de Ciências. A presente pesquisa tem abordagem qualitativa e é do tipo pesquisa-ação e foi realizada em uma escola municipal Coronel, localizada na cidade de Contagem/MG, com uma turma de 9º ano. Os resultados possibilitaram observar que a satisfação das necessidades psicológicas básicas foi preponderante para a motivação dos estudantes para aprender conceitos científicos e que tal satisfação tem relação com a abordagem de ensino que orientou o desenvolvimento e realização das atividades. Tais resultados são promissores pois permitem que professores utilizem das reflexões deste trabalho para planejar suas atividades em sala de aula além de contribuir para melhor compreensão do campo de pesquisa acerca da motivação para aprendizagem de conceitos científicos em aulas sobre microrganismos.

***Palavras-chave:*** motivação; cts; teoria da autodeterminação.

## **Abstract**

The lack of motivation for learning science is an issue that interferes with students' learning. Therefore, search for ways to stimulate students and keep them motivated in the pursuit of knowledge is fundamental. The present work aims to investigate the motivation for Science learning in a sequence of activities about microorganisms based on the STS Approach. To this end, we rely on the assumptions of Deci and Ryan's Theory of Self-Determination (1985) and one of the subtheories called Theory of Basic Psychological Needs, which provides us with subsidies to understand the motivation of students in the Science classroom. This research has a qualitative approach and is of the action-research type and was carried out at the School, located in the city of Contagem/MG, with a 9th grade class. The results made it possible to observe that the satisfaction of basic psychological needs was preponderant for the students' motivation to learn scientific concepts and that such satisfaction is related to the teaching approach that guided the development and implementation of activities. Such results are promising because they allow teachers to use the reflections of this work to plan their activities in the classroom, in addition to contributing to a better understanding of the field of research about the motivation for learning scientific concepts in classes about microorganisms.

**Keywords:** motivation; cts; self-determination theory.

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>CTS</b>	<b>Ciência, Tecnologia e Sociedade</b>

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. ESTRUTURA DO TRABALHO ACADÊMICO	01
2.1. Elementos externos	01
2.1.1. Capa	01
2.2. Elementos pré – textuais	02
2.2.1. Folha de rosto	02
2.2.2. Ficha catalográfica	03
2.2.3. Folha de aprovação	04
2.2.4. Dedicatória	06
2.2.5. Agradecimentos	06
2.2.6. Epígrafe	11
2.2.7. Resumo	08
2.2.8. Abstract	09
2.2.9. Listas	10
2.2.10. Sumário.	11
2.3. Elementos textuais	13
2.3.1. Introdução	13
2.3.2. Revisão de Literatura	14
2.3.2. Metodologia	21
2.3.3. Resultados e Discussão	26
2.3.4. Conclusão.	43
2.4. Elementos pós – textuais	45
2.4.1. Referências	45
2.4.2. Apêndice	50



## 1. INTRODUÇÃO

Ao estudarem o currículo com ênfase na abordagem CTS, Bazzo (2003), Santos e Mortimer (2002) e Delizoicov (2002), mostram a necessidade de uma proposta de trabalho que contemple essas relações, de modo a contribuir para uma maior motivação para o aprendizado de conceitos das Ciências da Natureza, formando uma sociedade que questiona os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico no seu contexto social.

Procurar maneiras de estimular os estudantes e mantê-los motivados na busca pelo conhecimento é fundamental (MACHADO; ALVES, 2014). Relacionar ciência, tecnologia e sociedade possibilita ao estudante atribuir sentido àquele conhecimento que lhe é passado e, por meio desse conhecimento e de forma autônoma, motivada, o aluno começará a interferir de várias formas na sociedade (ACEVEDO ROMERO; ACEVEDO DÍAZ, 2002). Como afirma Bzuneck (2001), há uma convergência de resultados mostrando que tanto a motivação positiva e desejável quanto sua ausência têm a ver com determinadas condições ambientais. Dessa forma procurar favorecer a motivação, ou seja, encontrar maneiras de tornar o ensino o mais estimulador contribuirá com a aprendizagem (DECI; RYAN, 2000).

A falta de motivação para a aprendizagem de ciências é uma questão que interfere na aprendizagem dos alunos e no trabalho docente. A abordagem tradicional do ensino das ciências, que privilegia os conteúdos, nem sempre se mostra eficaz para enfrentar tal questão. Dessa forma, o ensino com uma maior contextualização pode fornecer subsídios para uma maior motivação para os estudantes aprenderem conceitos científicos? Tal motivação proporcionada segundo esta visão pode também influenciar em uma motivação de melhor qualidade dentro das tipologias da motivação na Teoria da Autodeterminação?

Diante a tudo que foi exposto, o presente trabalho investigar 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.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 *Motivação e a Teoria da Autodeterminação*

Para Lieury e Fenouillet (2000) a motivação é o conjunto dos mecanismos biológicos e psicológicos que possibilita o desencadear da ação, a orientação, intensidade e, podendo ser intrínseca ou extrínseca. Intrínseca é quando o indivíduo faz uma atividade unicamente pelo prazer que ela lhe proporciona e atribui a si mesmo a causa de sua atividade, já a extrínseca a todas as situações em que ele faz alguma coisa para obter algo prazeroso. O estímulo é algo externo que também impulsiona o indivíduo em determinada direção, fazendo-o agir. Eles podem ser multivariados.

OLIVEIRA; ALVES, 2005) define motivação como energia que impulsiona alguém, é uma força interna que faz com que o indivíduo busque realizar algo. Desta definição destaca-se seu aspecto subjetivo, isto é, algo intrínseco ao indivíduo, não sendo possível motivar alguém. Segundo Tapia e Fita (1999, p.77) “a motivação é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orienta em determinado sentido para poder alcançar um objetivo”.

Existem várias teorias que fornecem meios para o estudo da motivação e os aspectos que a influenciam, como a Teoria das Necessidades Psicológicas Básicas, que faz parte da Teoria da Autodeterminação (TAD)(Self Determination Theory - SDT). A TAD foi elaborada pelos professores de psicologia na Universidade de Rochester, nos Estados Unidos, Deci e Ryan, na década de 1970, com o intuito de “[...] compreender os determinantes motivacionais e descobrir contextos promotores das formas autodeterminadas de motivação [...]” (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004, p. 144)) que são necessárias ao processo de aprender. Para investigar a motivação dos estudantes, buscou explicar como a motivação intrínseca diminuía com o aumento da oferta de recompensa (LEPPER e HENDERLONG, 2000).

A autodeterminação é uma predisposição humana inata relacionada à motivação, mas essa tendência é influenciada pela convivência social (ENGELMANN, 2010). Nesse sentido, a motivação pode interferir na aprendizagem e no desempenho dos estudantes, bem como a

aprendizagem pode interferir na motivação (WECHSLER, 2006, PFROMM, 1987, SCHUNK, 1991, MITCHELL JR, 1992).

A Teoria das Necessidades Psicológicas Básicas se traduz no carecimento de competência, carecimento de autonomia e carecimento de vínculo. Ryan e Deci (2017) corroboram que cada ser humano tem dentro de si uma predisposição ao crescimento e progresso. Mas, essa predisposição também sofre interferências, então, demanda suporte social e ambiental para que os indivíduos atendam às suas carências psicológicas básicas e tenham diretrizes motivacionais autodeterminadas.

Os fundamentos da Teoria da Autodeterminação manifestam que as motivações das pessoas podem dissentir, sendo indicadas e levadas por circunstâncias que patrocinam as carências psicológicas com desiguais manifestações, o que torna a motivação dos escolares para a aprendizagem "um acontecimento complicado, multideterminado, que pode apenas ser entendido por meio de análise do comportamento, seja em eventos verdadeiros de pactuação ou de auto-relato" (GUIMARÃES & BZUNECK, 2008, P.111).

A motivação é categorizada em duas tipologias, ou seja, a motivação intrínseca e a motivação extrínseca. Como já dito, a motivação intrínseca está relacionada à determinação, competência e satisfação em fazer algo. Uma característica importante é a autonomia e o autocontrole (OLIVEIRA, 2005; KUNUPPE, 2006). Na motivação extrínseca o estímulo é algo externo, que também impulsiona o indivíduo em determinada direção, fazendo-o agir. Como exemplo desses estímulos seria receber recompensas; evitar punições, ou sentir-se pressionado. Recompensas econômicas, sociais, morais e políticas (OLIVEIRA, 2005; GUIMARÃES, 2004).

O discente pode realizar as atividades preocupado em como será visto pelos demais (forma extrínseca) ou pode realizá-las motivado por aprender mais (forma intrínseca), despreocupado com opiniões alheias (RYAN ; DECI,2000). De acordo com Bzuneck (2001) em sala de aula, os efeitos da motivação do estudante consistem em ele se envolver ativamente nas tarefas, o que implica em ter escolhido essa ação.

Há ainda um *continuum* da motivação que possibilita que se perceba a qualidade da motivação. A Teoria da Autodeterminação abrange seis fases com alterações qualitativas, por intermédio de modificações nas regulações externas e internas (VANSTEENKISTE, LENS E DECI, 2006; GUIMARÃES E BZUNECK, 2008) como apresentado na tabela abaixo:

Figura 1 - Definição da Motivação Extrínseca e Intrínseca.

<b>Tipo de Motivação</b>	<b>Definição</b>	<b>Suporte Técnico</b>	<b>Forma qualitativa da Motivação</b>
Desmotivação	O indivíduo não apresenta interesse proativo, não encontrando relação positiva entre seu comportamento e os resultados alcançados.	Machado e Alves (2013)	Controlada
Regulação Externa	Representa a fase em que a pessoa reage apenas por recompensas ou para evitar punições.	Leal et al. (2013)	
Regulação Introjetada	O indivíduo administra as consequências por meio do resultado de pressões internas, como culpa e ansiedade.	Leal et al. (2013)	
Regulação Identificada	Mesmo a razão por realizar determinada tarefa ser externa, já ocorre a presença de alguma interiorização.	Leal et al. (2013)	Autônoma
Regulação Integrada	Se trata da forma de Motivação Extrínseca mais autônoma, mas ainda há indícios de benefícios pessoais.	Guimarães e Bzuneck (2008)	
Motivação Intrínseca	As ações são realizadas pelo prazer proporcionado pelas atividades, em que esta é vista como um fim em si mesma.	Guimarães e Bzuneck (2008) e Leal et al. (2013)	

Fonte: Elaborada por PEDERSINI, ANTONELLI, PETRI, 2019

Na visão dicotômica entre motivação intrínseca e extrínseca, os piores resultados relacionados a autonomia refletidos no comportamento recaem sobre a motivação extrínseca, porém Deci e Ryan (1985; 1981) verificaram que a motivação extrínseca pode ser, em certo nível, autodeterminada, superando então a dicotomia. Vansteenkiste, Lens e Deci (2006) concordam que grande parte dos comportamentos são regulados extrinsecamente, porém pode ocorrer um grande envolvimento do indivíduo e, conseqüentemente, os resultados obtidos são semelhantes aos das atividades com abordagem intrínseca.

Esses dois tipos de motivação, no começo, eram trabalhados de maneira dividida, sendo uma em oposição à outra. Mas, com o avanço das pesquisas, essa ideia foi revista e os autores Deci e Ryan (2000) passaram a perceber que os comportamentos motivados de forma extrínseca, que eram rotulados como prejudiciais à motivação, poderiam se tornar autônomos ou autodeterminados e, assim, contribuir para o envolvimento natural do indivíduo com a

situação de aprendizagem. Isso porque, ao longo de uma atividade, mesmo recebendo uma orientação inicialmente extrínseca, o aluno pode enxergar o valor da atividade, sua importância para si e passar a realizá-la de modo intrínseco, gerando assim satisfação e prazer.

A necessidade de autonomia tem relação com as ações e comportamentos autônomos ou autodeterminados que se efetivam quando os indivíduos crêem que podem fazer uma atividade ou realizar escolhas por vontade própria, sem a necessidade de algo externo. Legault (2017) diz que a autonomia está vinculada às ações e à tomada de decisões conscientes que a pessoa efetua, de acordo com seus valores, princípios, interesses, vontades e crenças pessoais. Ryan e Deci (2020) fortalecem sua concepção de que a autonomia só será alcançada quando o indivíduo tiver a chance de escolhas autodirigidas e realizar ações que possuam uma causa internalizada. Ou seja, que ela esteja consciente da importância de realizar aquele ato. O apoio à autonomia leva a uma maior internalização da aprendizagem, melhor engajamento e mais envolvimento.

Sobre a necessidade de competência, Deci e Ryan (2000) e Ryan e Deci (2000,2002) afirmam que, quando satisfeita, ela direciona a pessoa a continuar suas atividades e a buscar novos desafios, dessa forma quando o aluno nota que fez algo com eficiência ou que alcançou o objetivo estabelecido, ele tem a necessidade satisfeita. No contexto educacional, quando o estudante crê 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.

A terceira necessidade é a de pertencimento (vínculo). É vista como pano de fundo para a autonomia e a competência. Consiste na criação de vínculos com os outros, que fazem a pessoa se sentir parte de um contexto. De acordo com Ryan e Deci (2002), essa necessidade mostra a tendência da 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. Vansteenkist, Ryan e Soenens (2020) mostraram que o relacionamento revela a experiência de afeto, vínculo e zelo, e tende a ser satisfeito quando o indivíduo se

conecta e se sente significativo com os outros. Por outro lado, a decepção do relacionamento vem junto de sentimentos de alienação social, exclusão e solidão.

Segundo Legault (2017), essas três necessidades são orgânicas e existe uma tendência de nos sentirmos essencialmente ligados e dependentes do contexto para a nossa sobrevivência. Ele fornecerá os nutrientes fundamentais para o nosso desenvolvimento, pois assim como os organismos possuem as necessidades fisiológicas de sede, fome e sono, que devem ser consideradas por ambientes que fornecem água, alimento e abrigo para que sobrevivam, os indivíduos também possuem necessidades psicológicas importantes para se adaptarem e funcionarem de maneira saudável.

## *2.2 A abordagem CTS e o Ensino de Ciências*

As discussões que abraçam o movimento CTS têm aumentado no mundo, refletindo na área educacional e interferindo na elaboração de currículos de ensino, principalmente na área do Ensino de Ciências. Com perfil amplamente interdisciplinar e contextualizado, objetiva-se a configuração de programas que possibilitem a formação de uma cultura de participação em processos decisórios (ROSO E AULER, 2016; STRIEDER e KAWAMURA, 2017; DOMICIANO E LORENZETTI, 2019). Em seu trabalho, Santos e Mortimer (2001) afirmam que uma das necessidades pleiteadas pelos currículos com enfoque em CTS é alfabetizar em ciência e tecnologia o indivíduo no mundo contemporâneo. Nessa perspectiva, não se trata de demonstrar as maravilhas da ciência, mas disponibilizar as representações que possibilitem ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em voga no discurso dos especialistas.

Mas, como surgiu o movimento CTS? O movimento CTS tem sua origem associada ao conjunto de exposições sociais iniciadas em 1970, no Hemisfério Norte, voltadas, principalmente, ao problema do modelo tradicional/linear de progresso, à aparente imparcialidade da Ciência-Tecnologia (CT), à preocupação com a destruição ambiental e a busca de uma cultura de participação em processos decisórios que envolvem CT (ROSO E AULER, 2016). No que se refere a América Latina, por meio do chamado Pensamento Latino Americano em CTS (PLACTS), as reflexões recaem também sobre a política científica e tecnológica adotada nos países

pertencentes a essa região; que não consideram as necessidades regionais, pelo contrário, adota modelos de fora, comandada praticamente por uma comunidade que possui uma visão determinista e neutra da CT (DAGNINO, 2010).

Na contramão das suposições científicas, um dos objetivos principais assumidos pela educação CTS é a formação de um cidadão com atuação social responsável. Para isso é preciso ampliar a participação democrática e o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão, levando os estudantes a desenvolverem atitudes mais conscientes e comprometidas com respeito aos problemas sociais e ambientais, sendo atuais ou futuros (STRIEDER, 2012). Isso pede que sejam reforçadas características de compromisso e participação nos processos decisórios relacionados à Ciência e à Tecnologia, permeadas por interesses políticos e econômicos (AULER; DELIZOICOV, 2006).

Nesta abordagem de ensino é proposta a discussão de problemáticas socioambientais e de conceitos da ciência e da tecnologia pertinentes às mesmas, visando levantar perguntas sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico (MARTINS, 2003). Logo, para o Ensino de Ciências é preciso discutir sobre as relações recíprocas entre a ciência, tecnologia e sociedade, objetivando: dar sentido aos conhecimentos escolares, potencializando suas utilidades e funcionalidades em outros âmbitos; colaborar para formar indivíduos capazes de opinar com conhecimento e responsabilidade social sobre os variados problemas cotidianos; contribuir para evitar rupturas entre a ciência e a tecnologia, sendo que, atualmente, são âmbitos bastante difusos; e servir de elemento motivador para os alunos (ACEVEDO ROMERO; ACEVEDO DÍAZ, 2002).

Com respeito às questões metodológicas, uma abordagem CTS utiliza como estratégia de ensino palestras com especialistas, visitações a fábricas, resolução de problemas abertos, sessões de questionamentos, debates, e experimentos em laboratório (SCHNETZLER, 1997). Estas estratégias necessitam de associação de conhecimentos tecnológicos, sociais, científicos e éticos (MACEDO; KATZKOWICK, 2003). A abordagem dos temas sociais na lógica CTS segue uma estrutura que, segundo Aikenhead (1990 apud TEIXEIRA, 2003), é proveniente da adoção de etapas: introdução de uma questão social; análise de uma tecnologia relacionada à questão social; definição de conceitos e habilidades científicas em função da tecnologia e da questão social

introduzida; retomada da tecnologia em função dos conceitos e habilidades científicas estudados; e retomada da questão social na busca de possíveis soluções. Teixeira (2003) acredita que a estrutura proposta pode contribuir de maneira efetiva favorecendo, assim, na qualidade da formação do indivíduo. Então, visa-se fortalecer a ação social dos futuros cidadãos, pois a responsabilidade social é um elemento precioso no currículo para complementar um enfoque mais tradicional de educação científica (BUSTAMANTE, 1997).

Assim, em uma abordagem CTS, não se pode enfatizar apenas dimensões conceituais. O tratamento de informações e teorias científicas que não tenham relação com o cotidiano do aluno leva, muitas vezes, em uma aprendizagem mecânica. Nesse sentido, fazer a opção por uma abordagem CTS representa aumentar a visão para o ensino, superando reducionismos e buscar um ensino que se constitua efetivamente como instrumento para a formação do indivíduo, que amplie seus horizontes culturais e sua autonomia no exercício da cidadania (BRASIL, 2002).

### 3. METODOLOGIA

A presente pesquisa tem abordagem qualitativa, pois procurou aprofundar-se no entendimento dos fenômenos que estudou, interpretando-os segundo a visão dos próprios sujeitos que participaram da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito. Logo, teve os seguintes elementos fundamentais em seu processo de investigação:

- 1) a interação entre o objeto de estudo e pesquisador;
- 2) o registro de dados ou informações coletadas;
- 3) a interpretação/ explicação do pesquisador.

Minayo (2008) destaca que na pesquisa qualitativa, o importante é a objetivação, pois durante a investigação científica é necessário reconhecer as complicações do objeto de estudo, rever criticamente as teorias sobre o assunto, firmar conceitos e teorias relevantes, usar técnicas de coleta de dados adequadas e, finalmente, analisar todo o material de forma específica e contextualizada. A objetivação contribui para afastar a entrada excessiva de juízos de valor na pesquisa: são os métodos e técnicas adequados que permitem a elaboração de conhecimento aceitável e reconhecido.

“O método qualitativo é apropriado aos estudos da história, das representações e crenças, das relações, das percepções e opiniões, ou seja, dos resultados das interpretações que os indivíduos fazem durante a vida, da forma como constroem seus artefatos materiais e a si mesmos, como sentem e pensam” (MINAYO, 2008, p.57).

A pesquisa-ação é um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação (PETRI, 2005)

A maioria dos processos de melhoria segue o mesmo ciclo. A solução de problemas começa com a identificação do problema, o planejamento de uma solução, sua implementação, seu monitoramento e a avaliação de sua eficácia. Segundo Brown e Dowling, (2001) a pesquisa-ação é um termo que se aplica a projetos em que os práticos buscam efetuar transformações em suas próprias práticas.

Em vez de aceitar a definição mais ampla de pesquisa-ação como a identificação de estratégias de ação planejada que são implementadas e, a seguir, sistematicamente submetidas à observação, reflexão e mudança ( GRUNDY E KEMMIS, 1982), Petri (2005) preferiu uma definição mais estrita, definindo como uma investigação-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar a ação que se decide tomar para melhorar a prática, sendo que as técnicas de pesquisa devem atender aos critérios comuns a outros tipos de pesquisa acadêmica. Isso posto, embora a pesquisa-ação tenda a ser pragmática, ela se diferencia da prática e, embora seja pesquisa, também se distingue da pesquisa científica tradicional, porque a pesquisa-ação ao mesmo tempo muda o que está sendo pesquisado e é limitada pelo contexto e pela ética da prática.

A escola escolhida para intervenção é pública, contempla o Ensino Fundamental II e está localizada no município de Contagem, Minas Gerais. Para análise foi escolhida uma turma com 28 alunos do 9º ano. Tratou-se de uma abordagem sociocientífica, e como já dito, pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação.

Foi entregue à direção da escola o Termo de Anuência Escolar e para os alunos e responsáveis o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e a Carta de Convite aos Pais e Responsáveis.

Para a intervenção, foi inicialmente trabalhado o conteúdo do Reino Monera com os alunos. Posteriormente, os 28 alunos da sala foram distribuídos em dois grupos, sendo que cada um desses grupos ficou encarregado de produzir iogurte natural. Para isso, o professor disponibilizou a receita do iogurte, os ingredientes e instrumentos necessários. Ao final da prática, foram disponibilizados questionários.

Para intervenção foram necessárias quatro aulas, conforme o quadro a seguir:

## Plano de Aula

	Conteúdo	Objetivo	Desenvolvimento	Tempo
Aula 1	Reino monera	Verificar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam, o senso comum, conhecimentos científicos a respeito do assunto e conduzi-los através da abordagem CTS.	Houve uma conversa com os alunos sobre o Reino Monera: Bactérias. 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
Aula 2	Reino Monera	Explicar o conteúdo de forma teórica	Foi trabalhado pelo professor o conteúdo de forma teórica, com foco científico. A matéria foi passada de forma simplificada no quadro, demonstrando os tipo de célula existente no Reino Monera, os variados formatos. O foco central foi dado às bactérias, pois é um grupo delas que é utilizado na produção do iogurte.	1 hora
Aula 3	Reino Monera	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. O professor/ pesquisador forneceu aos alunos os ingredientes, equipamentos e a receita para	1 hora

			preparação do iogurte. Essa aula foi registrada pelo professor pesquisador de forma escrita, foto e por vídeo.	
Aula 4	Reino Monera	Analisar o iogurte e responder <b>Questionário 1</b> (apêndice 1).	Os alunos sentaram nos mesmos grupos da aula anterior e responderam às seguintes perguntas por escrito e, posteriormente, o professor discutiu com a turma as respostas obtidas relacionando-as com CTS.	1 hora

Após conclusão das atividades, os estudantes também receberam o **Questionário 2** para que pudessem avaliar a atividade proposta. Tal questionário foi elaborado acerca da motivação extrínseca baseado na Teoria da Autodeterminação proposta por Deci e Ryan (1995, 2000 e 2002). Ele visava dar indícios de que as três necessidades psicológicas básicas de pertencimento ou vínculo, autonomia e competência foram satisfeitas

Questionário 2:

Perguntas relacionadas ao vínculo:

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

Perguntas relacionadas a competência:

1. O que você aprendeu com as aulas?
2. Como você se sentiu ao realizar as atividades? Elas foram fáceis ou difíceis?

Perguntas relacionadas a autonomia:

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?

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste momento iremos analisar os dados coletados nesta investigação. Esta análise se dará em dois momentos. Primeiro, apresentaremos os resultados e análises relacionados aos conteúdos instrucionais em sala de aula. Segundo, 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.

Dos 28 alunos da sala, 23 entregaram o questionário referente às perguntas sobre a produção do iogurte. Respostas iguais não foram transcritas. Referente a pergunta “Por que o leite fervido, misturado ao iogurte, também virou iogurte?”, foram obtidos os seguintes tipos de transcrita

*R1: Por causa da fermentação.*

*R2: Porque aumentou a proporção.*

*R3: Porque misturou as células.*

*R4: A bactéria se alimentou da lactose.*

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

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

A maioria dos alunos respondeu que é devido a fermentação, entretanto quando questionados como ocorria a fermentação não sabiam explicar o processo corretamente. Apenas um aluno respondeu sobre a presença de bactéria e sobre ela se alimentar da lactose, porém não explicou como isso colabora com a produção do iogurte que ocorre devido a produção do ácido lático pela bactéria.

Tal como discutido por Baggio e Junior (2019), compreender o que são microorganismos e sua ação no meio ambiente não é uma tarefa fácil. Ao longo dos anos os cientistas e a ciência escolar 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.

Referente a pergunta “O que são *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacilos bulgaricus*?”, foram obtidas as seguintes respostas:

*R1: Não sei*

*R2: Bactérias*

*R3: São bactérias que consomem lactose para se reproduzirem.*

*R4: São bactérias que fazem bem ao intestino*

*R5: Deixou em branco*

*R6: Bactérias que fazem bem à saúde*

*R7: São um gênero de bactérias prejudiciais a saúde*

*R8: São bactérias que transformam a lactose em energia*

*R9: São bactérias boas*

*R10: São um gênero de bactérias ruins*

*R11: São tipos de bactérias.*

*R12: Presumo que sejam bactérias que ajudam na digestão.*

A maioria dos alunos sabe que se tratam de bactérias, porém não sabem se são prejudiciais ou não a saúde. Tiveram alunos que associaram um dos nomes ao leite fermentado “Yakult” e deduziram que faz bem à saúde. Foi possível notar que os alunos não associam bactérias somente a doenças, logo conhecem algumas formas como elas podem ser usadas na abordagem CTS. 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.

Referente a pergunta “Qual a importância do controle da temperatura na preparação da receita?” foram obtidas as seguintes respostas:

*R1: A velocidade em que a bactéria se move.*

*R2: Para evitar ou minimizar os riscos de contaminação por microorganismos e também para manter a qualidade das refeições.*

*R3: Porque a temperatura ajuda no processo da fermentação.*

*R4: Ajuda no crescimento das bactérias.*

*R5: Porque a temperatura interfere no processo de fermentação*

*R6: Pois se a fervura for muito elevada poderia extinguir as bactérias*

*R7: Para evitar ou amenizar os riscos de contaminação.*

*R8: Minimizar os riscos de contaminação e melhorar a qualidade da receita.*

*R9: Favorece transformação do iogurte*

*R10: Para o aumento da receita.*

*R11: Para não matar as células*

*R12: Pois as bactérias precisam de temperatura adequada para reproduzirem.*

*R13: Para as bactérias não morrerem.*

Através das respostas dos alunos, foi possível perceber que a maioria não entende como a temperatura interfere no processo de produção do iogurte. Inclusive alguns alunos acreditavam que o objetivo do aquecimento seria matar as bactérias, logo também não compreenderam a

importância delas no processo. Primeiro que o aquecimento não foi elevado, logo não houve fervura como muitos escreveram a ponto de esterilizar o meio e, segundo que se matássemos as bactérias prejudicaríamos a produção do iogurte. Mas é importante valorizar que eles entendem a importância da temperatura no controle microbiológico e mesmo não sabendo explicar os fenômenos.

A maioria que respondeu que o controle da temperatura favoreceu a produção do iogurte e /ou a reprodução das bactérias não soube explicar o motivo. Isso pode exemplificar como muitos conteúdos são ensinados aos alunos de forma mecânica e descontextualizada. Eles apenas reproduzem, decoram o que lhes foi ensinado, sem entenderem o porquê das coisas, sem caráter investigativo. Mas eles observaram uma coisa importante: a temperatura pode tanto favorecer como prejudicar a fermentação, a reprodução das bactérias, a produção do iogurte.

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, et. al; 2005).

Referente a pergunta “Por que o consumo de iogurte faz bem ao funcionamento do intestino?” foram obtidas as seguintes respostas:

*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*

*R5: Porque ela produz ácido*

*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*

*R8: Por ser um alimento fermentado.*

*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.*

*R11: Pois essas bactérias conseguem fermentar os alimentos mais facilmente, assim ficando mais fácil a absorção de nutrientes.*

*R12: Porque no iogurte contém bactérias boas que protegem o intestino.*

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

*R14: Ajuda eliminar outras bactérias.*

Por meio da análise das respostas da pergunta anterior, foi possível perceber que alguns alunos realizaram pesquisa das respostas pela internet sendo que a orientação não era essa. O objetivo era que eles respondessem utilizando seus conhecimentos prévios. Apesar disso, quando foi solicitado a eles que explicassem as respostas, tiveram dificuldade, logo apenas copiaram sem buscarem entender sobre a questão. Isso demonstra que mesmo em uma atividade não avaliativa e livre, espontânea, alguns alunos optam pela cópia. Queriam responder corretamente e não o que realmente era preciso. Esse modo de agir dos alunos demonstra um sistema falho, onde o método de avaliação é mecânico, pautado no sucesso ou fracasso, acerto ou erro.

Referente a pergunta “Se o leite fosse sem lactose a receita funcionaria?”, foram obtidas as seguintes respostas:

*R1: Sim*

*R2: Não, pois as bactérias ficariam sem alimento*

*R3: Sim, testamos e ficou mais gostoso*

*R4: Sim, mas não tanto*

A maioria dos alunos responderam que sim, a receita funcionaria mesmo o leite não tendo lactose, mas não sabem explicar como. Um dos grupos alegou que funcionaria devido ao creme de leite utilizado ter lactose. O grupo que fez o iogurte com leite sem lactose alegou que o iogurte ficou menos consistente. Quando questionados sobre o que é lactose, a maioria definiu como açúcar do leite, porém houveram respostas como “bactéria do leite”, “fonte de açúcar do leite”. Alguns alunos aproveitaram o momento e comentaram sobre intolerância à lactose, pois sabiam que tinham tal problema de saúde, mas não sabiam que se tratava de açúcar, de um tipo de açúcar.

Referente a pergunta “A quantidade de leite ou de iogurte natural interfere na receita?”, foram obtidas as seguintes respostas:

*R1: Sim, se aumentar a quantidade de leite, demorará para ficar pronto o iogurte*

*R2: Sim, tem que respeitar a receita.*

*R3: Sim, se colocar muito leite ficará muito líquido o iogurte*

*R4: Não, só interfere no tempo de preparação, talvez mais dias.*

Pelas respostas, mesmo a negativa, demonstra que todos compreendem que respeitar a quantidade dos ingredientes, que os passos do processo são importantes e interferem no processo.

Referente às questões sobre vínculo competência autonomia, apenas 23 alunos entregaram os formulários respondidos.

Sobre as questões sobre vínculo:

*1. Você gostou das atividades realizadas? Por quê?*

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

*R2: Sim, porque foi interativo*

*R3: Sim, porque é química com utensílios de cozinha.*

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

*R5: Sim, porque eu aprendi sobre a formação de misturas*

*R6: Gostei, achei interessante.*

*R7: Sim, porque achei interessante*

*R8: Sim, porque foi algo dinâmico*

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

*R10: Sim, pois é algo novo*

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

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

*R13: Sim, porque foi legal a formação das misturas*

*R14: Sim porque a metodologia é melhor*

*R15: Sim, porque aprendi algumas coisas que eu ainda não sabia*

*R16: Sim, muito satisfatório além de ser uma delícia*

*R17: Sim, porque estamos aprendendo coisas novas*

*R18: Sim, pois teve uma dinâmica de ensino*

*R19: Sim, por ter sido diferente.*

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

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

*R22: Sim, pois foi uma descoberta interessante*

*R23: Sim, pois é algo novo para aprender.*

*2. Você gostou de como o professor conduziu as aulas?*

*R: Todos responderam sim.*

*3. Como foi trabalhar em grupo com os colegas?*

*R1: Divertido*

*R2: Foi bom, mas também teve algumas complicações*

*R3: Foi legal, achei interessante por isso*

*R4: Não gostei*

*R5: Foi divertido e interessante*

*R6: Ótimo*

*R7: Foi legal*

*R8: Muito bom*

*R9: Foi muito legal*

*R10: Uma experiência diferente*

*R11: Bem legal e divertido*

*R12: Divertido*

*R13: Foi difícil, mas bom*

*R14: Achei que tinha muita pessoa para o que a gente fez. Acabou que nem todo mundo conseguiu fazer.*

*R15: Foi bom*

*R16: Foi divertido*

*R17: Foi até legal*

*R18: Bom*

*R19: Foi bom, me diverti muito*

*R20: Foi legal*

*R21: Muito bom, pois podemos ter discussões para chegarmos às conclusões.*

*R22: Foi legal e engraçado*

*R23: Foi bom e todos participaram.*

Ao analisar as respostas das três perguntas acima, foi possível perceber que houve satisfação dos alunos com a atividade. Valorizaram a metodologia, julgaram a aula como interativa, interessante. Afirmaram que a forma escolhida para abordar o conteúdo facilitou a aprendizagem e trouxe a química para o cotidiano deles, pois houve a questão de realizar preparação de misturas, análise de temperatura associados com ingredientes presentes no dia a dia deles e utensílios domésticos.

Além disso, de acordo com as respostas, a maioria dos alunos gostou de trabalhar em grupo mesmo havendo dificuldade na distribuição das tarefas mesmo que tenha sido observado que alguns eram mais participativos do que outros e também que alguns apenas observavam os colegas fazerem todo trabalho, o que gerou certo transtorno com respeito a execução da atividade e aprendizagem. Isso nos fornece indícios de que a necessidade de vínculo ou pertencimento foi satisfeita.

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 da 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.

#### Perguntas relacionadas a competência:

*1. O que você aprendeu com as aulas?*

*R1: Aprendi que existem bactérias boas e lactobacilos*

*R2: Como as bactérias crescem*

*R3: A fazer experimentos com ingredientes de cozinha*

*R4: Que lactose muda muitas coisas e que têm bactérias de diversos tipos*

*R5: Aprendi streptothermophilus coccus e lactobacillus bulgaricus*

*R6: Como fazer iogurte*

*R7: Aprendi a fazer iogurte e como funciona esse preparo*

*R8: Não aprendi muito, só como fazer iogurte.*

*R9: Muitas coisas*

*R10: Aprendi que podemos fazer coisas utilizando várias outras coisas*

*R11: Como fazer iogurte*

*R12: Sobre as diferenças dos alimentos com e sem lactose*

*R13: Fazer iogurte*

*R14: Muitas coisas e uma receita nova*

*R15: O processo de fermentação e bactérias*

*R16: Que tem bactérias boas e lactobacilos*

*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*

*R20: Fazer iogurte*

*R21: Sobre diversas formas de alimentos e a dinâmica delas*

*R22: Aprendi que há diferença entre alimentos com e sem lactose*

*R23: Aprendi que existem bactérias boas e ruins.*

O objetivo principal da aula prática era entender como a bactéria atua na produção do iogurte e compreender a importância de cada passo na produção, porém foram obtidas vários tipos de respostas, o que é até interessante, pois envolveram questões relacionadas a conceitos científicos e também sobre tecnologia de preparo de alimentos. Relacionamos esse fato ao uso de uma abordagem CTS, que tal qual discutido no referencial teórico, possibilita o envolvimento de aspectos científicos, tecnológicos e sociais, aumentando o repertório de práticas e conhecimentos de professores e alunos.

*2. Como você se sentiu ao realizar as atividades? Elas foram fáceis ou difíceis?*

*R1: Bem fáceis.*

*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.*

*R4: É um pouco difícil*

*R5: Bem fáceis*

*R6: Bom, foram fáceis por serem em grupos*

*R7: Me senti bem, foram um pouco complicadas*

*R8: Me senti bem, foram complicadas*

*R9: Bem fáceis*

*R10: Me senti muito bem, porque estamos aprendendo coisas novas mais ou menos difíceis*

*R11: Legal, foram desafiadoras*

*R12: Medianas.*

*R13: Senti como experimentar algo novo, foram fáceis*

*R14: Me senti inspirada e focada, elas foram medianas para mim.*

*R15: Achei fáceis*

*R16: Bem, achei as atividades fáceis*

*R17: Bem fáceis*

*R18: Me senti normal, achei bem fáceis*

*R19: Me senti bem, foram fáceis.*

*R20: Achei fácil, me senti como uma cientista*

*R21: Satisfeita, achei fáceis*

*R22: Bem e satisfeito. Foram fáceis, me senti como um cozinheiro*

*R23: Me senti bem, me despertou a curiosidade de aprender mais sobre as bactérias*

Como a receita do iogurte foi passada no quadro, facilitou para os alunos realizarem a prática. Foi possível também contextualizar com eles o preparo do iogurte com a “lei da conservação das massas” Lavoisier (já trabalhado em aulas anteriores). Eles viram que uma simples receita trata-se de uma reação química e que em ambiente fechado a massa dos reagentes e produtos permanece. Segundo Ryan e Deci (2000,2002), 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 preenchida na turma, pois a maioria dos estudantes responderam que não tiveram grandes dificuldades na realização da atividade.

Outro dado importante se refere às respostas dos alunos 4, 6 e 7. Referente ao aluno 4, ele alegou ter achado a atividade difícil, porém vale lembrar que ele não gostou de ter trabalhado em grupo, mas gostou da abordagem do professor. A aula prática teve uma abordagem investigativa, então o professor teve pouca participação. Então a falta de vínculo que houve no caso dele com os alunos durante a atividade provavelmente afetou o preenchimento da capacidade competência. Os alunos 6 e 7 deram feedback positivo com respeito ao vínculo. Ambos afirmaram que se sentiram bem, porém o primeiro deixou claro que a atividade foi fácil porque foi realizada em grupo, isso reforça a importância do vínculo como plano de fundo para o favorecimento do preenchimento das outras necessidades psicológicas. O segundo aluno alegou ter tido dificuldades durante a prática, mas se sentiu bem durante o processo. Isso reforça que a capacidade vínculo foi preenchida.

Tal fato nos leva a destacar a importante relação entre as necessidade psicológicas básicas de vínculos e pertencimento na realização de tarefas. Especificamente como a primeira pode suportar a segunda, visto aqui em como a mediação do professor superou as dificuldades do grupo e promoveu a satisfação do vínculo no aluno 4 e como o relacionamento entre os colegas tornou mais fácil a atividade nas respostas dos estudantes 6 e 7. Isso aponta como o vínculo pode apoiar e maximizar a sensação de competência.

Por fim, as respostas dos alunos 20 e 23 corroboram com o que Ryan e Deci (2000, 2002) afirmaram sobre a necessidade competência, quando satisfeita, direciona o indivíduo a buscar novos desafios. Os autores defendem que quando o discente percebe que alcançou um objetivo definido ou fez algo com eficiência, ele tem a capacidade competência satisfeita, logo vem a sede de novos conhecimentos. O aluno número 20 se sentiu um cientista, já o 23 disse que está curioso para aprender mais sobre as bactérias.

Perguntas relacionadas a autonomia:

*1. Como foi feita a divisão de tarefas no grupo para a realização das atividades? Você se sentiu à vontade para fazer esta divisão?*

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

*R2: Não houve divisão*

*R3: Não houve divisão*

*R4: Não houve resposta*

*R5: Não houve resposta*

*R6: Foi bem separado pois cada um colocou algo*

*R7: Não houve resposta*

*R8: Através do que dava para ser feito, sim.*

*R9: Cada um fez uma parte*

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

*R11: Fizemos dois grupos, cada um uma receita*

*R12: Não*

*R13: Não houve divisão*

*R14: Não houve resposta*

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

*R16: Não houve resposta*

*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*

*R18: Não teve divisão*

*R19: Não teve divisão, fez quem quis*

*R20: Me senti à vontade foi feito normalmente*

*R21: Sim teve divisão cada um fez algo*

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

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

Os alunos da escola em questão não estão habituados com esse tipo de atividade, logo é algo inovador e eles estão aprendendo a lidar com essas novas habilidades que foram recrutadas para essa atividade, assim como mudar o locus da motivação de algo que é muito mais punitivo para algo mais interno, para se aproximar da motivação da atividade por si, do benefício da aprendizagem, do vencer um obstáculo e não de somente não ser punido ou receber pontos.. Os estudantes estão acostumados a aprender dentro de uma sala de aula tradicional, regulada por punição e por pontos e que a literatura no campo discute que isso é uma motivação de baixa qualidade.

Pelas respostas obtidas, parece que os alunos não entenderam a pergunta. A sala foi dividida em dois grandes grupos, porém a pergunta era sobre como cada um desses grupos se subdividiram e prepararam a receita, como eles se organizaram na preparação da receita. Além disso, muitos não responderam a questão. Entende-se que apesar de gostarem de trabalhar em grupo, possuem dificuldade em distribuir tarefas, em se organizarem. Alguns reclamaram de não terem participado, porém não foi notada a iniciativa por parte deles e isso provavelmente é resultante da falta de vínculo com integrantes do grupo.

De acordo com os resultados, é possível perceber que a necessidade autonomia foi preenchida através dessa atividade, pois cada estudante, cada grupo, tomaram decisões, fizeram escolhas sem intervenção do professor durante a aula prática. O discente pode realizar as atividades preocupado em como será visto pelos demais (forma extrínseca) ou pode realizá-las motivado por aprender mais (forma intrínseca), despreocupado com opiniões alheias (RYAN ; DECI,2000). De acordo

com Bzuneck (2001) em sala de aula, os efeitos da motivação do estudante consistem em ele se envolver ativamente nas tarefas, o que implica em ter escolhido essa ação, ou seja, autonomia.

Fatores reguladores não foram suficientes para motivar os alunos de forma extrínseca a ponto de favorecer envolvimento de todos, mas a maioria participou e os iogurtes foram feitos. Como dito anteriormente, como os alunos ainda não estão acostumados com esse tipo de atividade e como ela não era avaliativa e nem punitiva, pode ser que alguns deles não viram sentido em participar, não enxergando ou não se interessando pela aprendizagem que a atividade poderia lhes proporcionar. Mas foi possível também verificar que a atividade foi prazerosa para muitos alunos, causando a eles bem estar, prazer, curiosidade.

Como visto, o professor pode elaborar aulas interessantes que favoreçam a motivação e, conseqüentemente, a aprendizagem como foi possível verificar pelas respostas dos estudantes. Em qualquer situação, a motivação do estudante esbarra na motivação de seus professores (BZUNECK, 2009, p. 28). É possível afirmar que a maioria dos alunos foram motivados de forma extrínseca autônoma regulada identificada e extrínseca autônoma integrada.

A maioria dos alunos escolheram realizar a atividade, por motivações distintas, mas dentro do contexto da aula, como afirma Ryan e Deci (2020), a autonomia é alcançada quando o indivíduo tem a chance de escolhas autogeridas e realizar ações que possuam uma causa internalizada, quando ele esteja consciente da importância de realizar aquele ato.

*2. Há alguma sugestão que você queira fazer? Há algo que, nas atividades, despertou sua curiosidade?*

*R1: Sim, queria um experimento com fungos*

*R2: Não, nenhum, nada*

*R3: Não houve resposta*

*R4: Não houve resposta*

R5: Não

R6: Sim, trabalhar com fungos. Queria poder ter feito uns 3 dias depois

R7: Não sei

R8: Não sei não

R9: Não houve resposta

R10: Não houve resposta

R11: Sim...

R12: Não, sim

R13: Tentar fazer iogurte novamente

R14: Sim, que fizéssemos mais atividades desse tipo

R15: Não houve resposta

R16: Como fazer leite fermentado.

R17: Eu gostei, mas queria aprender mais sobre vaporização

R18: Não houve resposta

R19: Não houve resposta

R20: Sim, não

R21: Não, sim

R22: Não houve resposta.

R23: Não houve resposta.

## 8. CONCLUSÃO

Como visto, a motivação pode ou não se originar de um estímulo externo, porém o professor exerce grande influência para que seus alunos se mantenham motivados. É fundamental que o docente reveja sua prática docente de forma a favorecer a motivação extrínseca do estudante, pois segundo a Teoria das Necessidades Psicológicas, quando estas estão satisfeitas, o aluno, conseqüentemente, se motivará e isso vai colaborar com o aprendizado. A autodeterminação é uma predisposição humana inata relacionada à motivação, mas essa tendência é influenciada pela convivência social (ENGELMANN, 2010).

Segundo Vansteenkiste, Lens e Deci (2006) grande parte dos comportamentos são regulados extrinsecamente, porém pode ocorrer um grande envolvimento do indivíduo e, assim, os resultados obtidos serão parecidos aos das atividades com abordagem intrínseca. Por isso o docente deve elaborar atividades criativas, investigativas, que façam parte do contexto de vida dos alunos, fornecendo a eles conhecimentos e oportunidades de desenvolvimento de capacidades para que possam, motivados, caminhar nesse mundo complexo de forma a entendê-lo e modificá-lo (LORENZETTI, 2000).

O professor motivador é aquele que deixa seu aluno mostrar seu lado criativo, permitindo que o mesmo elabore questões, hipóteses e fornece tempo pra ele reflita e desenvolva ideias (ECHELLI, 2008). Quando o docente em seu planejamento anual e plano de aula desconsidera refletir sobre sua prática pedagógica, ele prejudica o processo de aprendizado do aluno propositalmente como um todo, pois segundo Deci e Ryan (2000) o estudante pode passar a ter interesse pelo conteúdo de acordo com a forma como ele é trabalhado. Eles perceberam que os comportamentos motivados de forma extrínseca poderiam se tornar autônomos e, assim, contribuir para o envolvimento natural do indivíduo com a aprendizagem.

Enquanto docente, o presente trabalho me fez refletir sobre minha prática pedagógica e o quanto eu também preciso aprender. Meu orientador me questionou muito sobre como eu analisava de modo duro as respostas dos alunos, sendo que ele me mostrava que eu também estava cometendo

os mesmos erros e não estava percebendo. Essa metodologia de trabalho é nova também para mim. Aprender essas novas habilidades a ponto de alcançar os alunos e favorecer a aprendizagem deles é complexo e me mostra como o ensino, inclusive universitário, é deficiente. Só estou tendo acesso a esse conhecimento agora, após quase 10 anos de profissão.

Vejo que falta a muitos dos meus colegas a paixão pela profissão, o desejo de se aperfeiçoar e isso acaba também refletindo nos alunos. Nós, professores, também precisamos de motivação, porém a escolha pela docência foi voluntária, então acredito que deveria ter uma motivação intrínseca por trás da prática docente. O que se observa é que o docente para fazer seu trabalho bem feito precisa ser motivado extrinsecamente o tempo todo. Precisamos rever nossa, talvez, hipocrisia. Somos como nossos alunos?

## REFERÊNCIAS

- ACEVEDO DÍAZ, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Borrador**, 1996, n.13, p. 26-30,
- 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.
- ALMEIDA, A. C. ; FIGUEIRA, A. P. C. O Psicólogo no processo de desenvolvimento pessoal e profissional dos professores: Razões justificadas da criação de uma Estrutura de Apoio Psicopedagógico a professores. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, 2008, 32, (3) 69-97
- AULER, D; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. **Revista eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, 2006, 5(2), 337-355.
- BAGGIO, Liliam Amanda; JÚNIOR, Álvaro Lorencini. Análise de uma sequência didática sobre microrganismos sob a perspectiva da aprendizagem significativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n..1, 2019
- BAUMEISTER, R. F. LEARY, M. R. . The need to belong: Desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. **Psychological Bulletin**, 1995, 117(3), 497-529.
- BAZZO, W. A; LINSINGEN, I.von; PEREIRA. L. T. do V. (Eds.). Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) . **Cadernos de Ibero-América**. 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: Ministério da Educação, 2002.
- BROWN, A.; DOWLING, P. Doing research/reading research: a doing research reading research mode of interrogation for teaching. Londres: Routledge Falmer, 2001
- BUSTAMANTE, J. A integração da ciência, tecnologia e sociedade: o grande desafio da educação no século XXI. **Educação Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 39, p. 11-20, 1997.
- BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. Em E. Boruchovitch e J. A. Bzuneck (Orgs.), **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea** (pp. 9-36). Petrópolis: Editora Vozes. 2001
- CACHAPUZ, A. et al.(Org.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo, SP: Cortez, 2005.

CECCON, C., Oliveira, M; OLIVEIRA, R. **A vida na escola é a escola da vida**. Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

COSTA, D. A. F. **Fracasso escolar: diferença ou deficiência**. Porto Alegre: Kuarup, 1993.

DAGNINO, R.. As Trajetórias dos Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e da Política Científica e Tecnológica na Ibero-América. **In R.Dagnino, Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia e Política de Ciência e Tecnologia**. Campina Grande, PB: Esuepb, 2010

DECI, E.L.; RYAN, R.M. The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. **Psychological Inquiry**, United Kingdom, 2000. v.11, n.4, p.227-268.

DECI, E., RYAN, R. M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior**. Boston, MA: Springer., 1985.

DECI, E.L.; RYAN, R.M. Self-determination research: reflections and future direction. 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. e 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**, 2019.10(5), 1-21.

ECCHELI, Simone Deperon. A motivação como prevenção da indisciplina. **Educar**, Curitiba, n.32, p.199-213, jan. 2008.

ENGELMANN, E. A motivação de alunos dos cursos de Artes de uma Universidade pública do norte do Paraná. 2010. 124 f. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Educação) - **Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, SC. 2010

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

GUIMARÃES, S. E. R; BZUNECK, J. A. Propriedades psicométricas de um instrumento para avaliação da motivação de universitários. **Ciências e Cognição**, Ilha do Fundão, 13 (1), 101-113, 2008.

GUIMARÃES, S.É.R.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, Porto Alegre, v.17, n.2, p.143-150, 2004.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini; BORUCHOVITCH, Evely. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v.17, n.2, p.143-150, 2004.

JESUKNUPPE Luciane. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, Curitiba, n.27, p.277-290, jun. 2006.

LEONARDO Lieury, A. e Fenouillet.. **Motivação e aproveitamento escolar**. São Paulo, 2000.

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

LEPPER, M. R.; HENDERLONG, J. Turning “play” into “work” and “work” into “play”: 25 years of research on intrinsic versus extrinsic motivation. In: **Intrinsic and extrinsic motivation**. Academic Press, 2000. p. 257-307.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, 3(1), 45-61, 2001.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 2000, 144f. Dissertação (Mestrado em Educação), **Universidade Federal de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, 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**, Barcelona, 2002. v. 1, n. 1, p. 28-39.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MITCHELL Jr, J. V. Interrelationships and predictive efficacy for indices of intrinsic and extrinsic, and self-assessed motivation for learning. *Journal of Research and Development in Education*, Germantown, 25 (3), 149-155, 1992

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

OLIVEIRA, Cynthia Bisinoto Evangelista de; ALVES, Paola Biasoli. **Ensino fundamental: papel do professor, motivação e estimulação no contexto escolar**. Paidéia (Ribeirão Preto) [online], Ribeirão Preto, v.15, n.31, p.227-238, ago. 2005.

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

PFROMM, S. N. *Psicologia da aprendizagem e do ensino.* São Paulo: EPU, 1987.

PINHEIRO, N. A. M; SILVEIRA, R. M. C.F; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação.**Bauru, 2007.13(1), 71-84.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

ROSO, C. C., AULER, D. A participação na construção do currículo: práticas educativas vinculadas ao movimento CTS.**Ciência e Educação,** Bauru: 371-389, 2016.

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

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

SANTOS, W. L. P.,MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social no responsável no Ensino de Ciências. *Ciência e Educação,* Bauru, 7(1), 95-111, 2001.

SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola,** São Paulo, n. 4, p. 28-34, 1996.\_\_\_\_\_. *Educação química: compromisso com a cidadania.* Ijuí: Editora Unijuí, 1997.

SCHUNK, D. H. Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist,* Greensboro, 3-4 (26), 207-231, 1991.

SOUZA, Vanderlei Bispo de; MATOS, Eliaquim Gomes de; LIESCH, Darilso; ARAÚJO, Marcos das Virgens; SILVA, Jorge Luiz da. A ciência dos microrganismos: atividade teórica e prática sobre fungos na disciplina de ciências. Congresso nacional de educação: **CONEDU.** Editora Realize, 2016.

STRIEDER, R. B., KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria-Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,** 10 (1), 27-56, 2017.

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

TAPIA, J. A; FITA, E. C. A motivação em sala de aula. **O que é, como se faz**. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-social e do movimento CTS no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005

VANSTEENKISTE, M; LENS, W.; DECI, E. L. Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. **Educational psychologist**, 41(1), 19-31, 2006.

VANSTEENKISTE, M.; RYAN, R. M.; SOENENS, B. Basic psychological need theory: advancements, critical themes, and future directions. *Motivation and Emotion*, Dordrecht, n.44, p.1-31, 2020.

WECHSLER, S. M. *Manual de estilos de pensar e criar* São Paulo: LAMP/PUC, 2006.

ZANELLA, L. Aprendizagem: uma introdução. Em J. La Rosa (Org.), **Psicologia e Educação: o significado do aprender** (pp. 17-31). Porto Alegre: EIPUCRS, 1997.

## APÊNDICE 1

### QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS EM SALA DE AULA

#### Questionário 1:

- 1) Por que os alimentos estragam?
- 2) O que é decomposição? Quais são os organismos responsáveis?
- 3) Para que servem antibióticos?
- 4) Bactérias fazem bem ou mal para sociedade?
- 5) Quantidade de células?
- 6) Autótrofos e heterótrofos?
- 7) Decomposição?
- 8) Utilização das bactérias com abordagem CTS?
- 9) Por que o leite fervido, misturado ao iogurte, também virou iogurte?
- 10) O que são *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacilos bulgaricus*?
- 11) Qual a importância do controle da temperatura na preparação da receita?
- 12) Por que o consumo de iogurte faz bem ao funcionamento do intestino?
- 13) Se o leite fosse sem lactose a receita funcionaria?
- 14) A quantidade de leite ou de iogurte natural interfere na receita?.



