

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
Faculdade de Educação – FaE  
Centro De Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais -  
CECIMIG Especialização em Educação em Ciências

MARA BAPTISTA DA SILVA REZENDE

**APRENDENDO SOBRE MICRORGANISMOS A PARTIR DA  
INVESTIGAÇÃO:  
uma análise da motivação extrínseca em sala de aula**

Belo

Horizonte

2022

MARA BAPTISTA DA SILVA REZENDE

**APRENDENDO SOBRE MICRORGANISMOS A PARTIR DA INVESTIGAÇÃO:  
uma análise da motivação extrínseca em sala de aula**

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 (a): Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco

Coorientador(a): Prof. Msc Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira

Belo Horizonte

2022

R467a  
TCC

Rezende, Mara Baptista da Silva, 1970-

Aprendendo sobre microrganismos a partir da investigação [manuscrito] : uma análise da motivação extrínseca em sala de aula / Mara Baptista da Silva Rezende. -- Belo Horizonte, 2022.

26 f. : enc, il., color.

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: Luiz Gustavo Franco Silveira.

Coorientador: Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira.

Bibliografia: f. 21-23.

Apêndices: f. 24-26.

1. Educação. 2. Ciências (Ensino fundamental) -- Estudo e ensino. 3. Ciências (Ensino fundamental) -- Métodos experimentais. 4. Microorganismos -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 5. Microbiologia -- Estudo e ensino (Ensino fundamental). 6. Aprendizagem experimental. 7. Aprendizagem por atividades. 8. Motivação na educação.

I. Título. II. Silveira, Luiz Gustavo Franco, 1988-. III. Oliveira, Sérgio Geraldo Torquato de, 1986-. 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:** APRENDENDO SOBRE MICROORGANISMOS A PARTIR DA INVESTIGAÇÃO: Uma análise da motivação extrínseca em sala de aula.

**Nome da Aluna:** Mara Baptista da Silva Rezende.

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:

Prof. Luiz Gustavo Franco Silveira - Orientador / UFMG

Prof. Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira - Coorientador / UFMG

Prof<sup>a</sup>. Edyth Priscilla Campos Silva - Leitora Critica / UFMG

Belo Horizonte, 25 de março de 2023.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. 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 11/04/2023, às 21:10, 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 **2220095** e o código CRC **C1DCAB28**.

---

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus, pela oportunidade de realizar meu sonho, pelo crescimento, por me direcionar pelo caminho certo e por colocar nele as pessoas certas. Sem Ele nada seria possível.

Gostaria de agradecer também a Faculdade de Educação da UFMG, pela dedicação e excelência na organização e realização do curso de especialização, que possibilita o crescimento profissional de tantos professores, que como eu, estão na busca de conhecimentos e inovações.

Aos meus orientadores Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco e Prof. Msc. Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira, por contribuírem para a execução e desenvolvimento desta pesquisa com seus conhecimentos, e também, pelo acolhimento, confiança, dedicação e paciência pelas minhas limitações.

A minha família, meu marido Denilson, meus filhos Matheus e Maria Eduarda por sempre estarem ao meu lado, me apoiando nas horas difíceis. Aos meus amigos pelo apoio e por me incentivar a continuar, mesmo quando achava que não conseguiria.

E por fim, aos meus alunos que são os responsáveis pela minha contínua busca de qualificação e inovação.

“Todas as conquistas começam com o simples ato de acreditar que elas  
são possíveis.”

Isi Golfetto

## **Resumo**

Este trabalho analisou como uma sequência didática investigativa poderia promover o interesse dos alunos pelas aulas de ciências. A pesquisa possibilitou investigar o quanto a abordagem investigativa estimulou a autonomia dos estudantes, a interação entre pares e a aprendizagem de conceitos sobre o conteúdo microrganismos. A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário acerca da motivação extrínseca, baseada na satisfação das necessidades básicas de autonomia, competência e pertencimento. Segundo a teoria da autodeterminação, a satisfação de tais necessidades são essenciais para a promoção da motivação nos sujeitos. O trabalho foi desenvolvido em uma escola particular, situada em Contagem, região metropolitana de Belo Horizonte. A metodologia utilizada foi qualitativa do tipo pesquisa ação. Os resultados indicam que os estudantes se sentiram motivados com a sequência investigativa desenvolvida e competentes diante das dificuldades encontradas. Outro destaque nos resultados foi o papel do professor, como mediador, desenvolvendo atividades que ofereçam um feedback positivo explorando as habilidades dos estudantes, promovendo autonomia.

Palavras-chave: Sequência didática investigativa. Microrganismos. Motivação.

## **Abstract**

This work analyzed how inquiry-based science lessons activities students' interest in science lessons. The research made it possible to investigate how much the inquiry-based teaching stimulated students' autonomy, the interaction between peers and learning of microorganisms. The data collection took place through a questionnaire about extrinsic motivation, based on the satisfaction of the basic needs of autonomy, competence and belonging. According to the theory of self-determination, the satisfaction of such needs is essential for promoting motivation. The work was developed in a private school, located in Contagem, metropolitan region of Belo Horizonte. The methodology used was action research-type. The results showed evidence that the students felt motivated and competent in the face of difficulties. Another aspect was the transformative role of the teacher as a mediator, developing activities that offered a positive return, exploring the students' abilities, promoting their autonomy.

Keywords: Investigative didactic sequence. Microorganism. Motivation.

## SUMÁRIO

1. <b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
2. <b>REFERENCIAIS TEÓRICOS</b> .....	10
2.1. A motivação no processo da aprendizagem.....	10
2.2. Sequência investigativa na aprendizagem escolar.....	12
3. <b>METODOLOGIA</b> .....	14
3.1. Desenho de pesquisa.....	14
3.2. Participantes da pesquisa.....	15
3.3. A sequência de aulas.....	16
3.4. Coleta e análise de dados.....	18
4. <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
4.1. Aprendizagem conceitual ao longo das aulas.....	19
4.2. A motivação extrínseca segundo a Teoria da Autodeterminação.....	23
5. <b>CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29
<b>APÊNDICE I</b> .....	32
<b>APÊNDICE II</b> .....	33
<b>APÊNDICE III</b> .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, temos nos deparado com diversos desafios na educação e, um dos maiores deles tem sido promover o interesse dos alunos pelas aulas (Ribeiro, 2019), inclusive as aulas de ciências. Desenvolver a motivação dos estudantes na escola, especificamente dentro da sala de aula, requer esforço, planejamento e comprometimento por parte dos professores, uma vez que parte dessa motivação pode ser influenciada diretamente pelas propostas didáticas de ensino e aprendizagem (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004).

Segundo Cavenaghi e Bzuneck (2009), alunos desmotivados apresentam desinteresse pelos conteúdos curriculares, se distraem com facilidade, têm dificuldades de aprendizagem, situações que podem ter como resultado a evasão escolar. É notório que esse tipo de situação se agravou com o passar dos anos e, sob influência da sociedade contemporânea, temos uma relação cada vez mais imediatista com o conhecimento (CAVENAGHI; BZUNECK, 2009).

Diante desse quadro, a preocupação em recuperar o interesse dos alunos pelas aulas tem se tornado frequente entre os docentes, que buscam práticas de ensino alternativas ao ensino tradicional visando desenvolver a autonomia e, conseqüentemente, a recuperação da autoestima dos estudantes.

Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta execução de tarefas e orgulho a cerca de resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios. (GUIMARÃES E BORUCHOVITCH, 2001, p.143).

Uma alternativa proposta por pesquisadores da área de Educação em Ciências nessa direção tem sido trazer para a sala de aula o ensino de ciências por investigação (CARVALHO, 2018; FERREIRA, 2019). Carvalho (2018) define o ensino por investigação como o ensino dos conteúdos no qual o professor cria condições para que os alunos consigam construir conhecimentos críticos a partir de questões problematizadoras e usando evidências.

Segundo Souto *et al.* (2015), as atividades orientadas pelo ensino de ciências por investigação se apresentam como um importante instrumento para que os alunos consolidem os conteúdos e construam relações entre teoria e a prática científica, o que pode ter um papel relevante para sua motivação. Além disso, nesse tipo de atividade, temos oportunidades de promover a motivação por meio das conexões entre os conteúdos curriculares e a vida dos estudantes. Conforme Zômpero e Lamburú (2011), estudantes chegam à escola, já tendo vivenciado diversas experiências e formas de explicar fenômenos observados em seu cotidiano. Atividades investigativas podem ajudar na reflexão e reconstrução desses conhecimentos, valorizando os repertórios dos estudantes e, conseqüentemente, seu interesse pelas discussões em ciências.

Nessa direção, o presente estudo apresenta como objetivo a análise da implementação de uma sequência didática de caráter investigativo e suas relações com a motivação nos estudantes. A sequência didática trabalha conhecimentos sobre o crescimento de microrganismos em alimentos, buscando estimular a autonomia dos estudantes, interações entre pares e reflexão através de experiências vivenciadas no cotidiano.

## **2 REFERENCIAIS TEÓRICOS**

Para o presente estudo, concebemos a motivação para aprendizagem de conceitos científicos baseados na Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan (1985). Para tanto, iremos definir o que é motivação e quais as suas tipologias. Logo após, discutimos o que são sequências investivas e como estas podem contribuir para a aprendizagem de Ciências em sala de aula.

### *2.1A motivação no processo da aprendizagem*

Um dos indicadores do nível e da qualidade da aprendizagem, no cenário escolar, tem sido a motivação. Um estudante motivado encontra-se completamente envolvido no processo da aprendizagem, se mostrando cada vez mais incluído, desafiando e criando estratégias na busca de aprimorar suas habilidades (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004; OLIVEIRA, 2017).

A motivação é um processo observado na humanidade, de diferentes formas, desde muito cedo (MORAES; VARELA, 2007). Estamos sempre necessitados de algo que nos impulsiona que desperte o interesse em realizar uma ação que nos satisfaça. Segundo Morais e Varela (2011) e Ribeiro et al (2016) a motivação é o que põe a pessoa em ação, que muda de curso, o que movimenta.

A busca por alcançar metas pode ser observada em diversos setores da vida do ser humano, tanto no âmbito profissional quanto pessoal, impulsionando a pessoa a buscar algo maior, e essa motivação é de suma importância, podendo ser despertada internamente e/ou externamente (FROTA, XEREZ; PARENTE, 2020).

Segundo Martinelli (2014), os estudos sobre a motivação têm se intensificado nos últimos anos, principalmente no contexto escolar, isso se deve principalmente a teoria da autodeterminação, proposta por Deci e Ryan (1985). Para essa teoria, o indivíduo pode ser influenciado pelas condições sociocontextuais, que podem facilitar ou não os processos naturais da automotivação. Para que a motivação ocorra, é necessário a satisfação das três necessidades psicológicas básicas e fundamentais; a necessidade de autonomia, competência e merecimento ou estabelecimento de vínculo, que promoverão o processo natural de motivação (Martinelli, 2014).

De acordo com Oliveira (2017), caracteriza-se como comportamento autônomo as decisões conduzidas pelo próprio sujeito. Já a competência, está relacionada com a capacidade do indivíduo em buscar dominar os desafios. E por fim, a terceira e última necessidade, o pertencimento ou vínculo que remete a necessidade de se ligar ou pertencer a um grupo (RIBEIRO, 2019). Este sendo considerado o mais importante elemento motivacional, pois quando essa necessidade é compreendida o indivíduo se torna mais realizado e as respostas emocionais mais positivas (OLIVEIRA, 2017).

Na sala de aula, as interações devem levar em consideração a satisfação das necessidades psicológicas básicas a fim de promover uma maior motivação dos estudantes para aprendizagem de Ciências (GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004). Tal motivação na Teoria da Autodeterminação de Deci e Ryan é classificada em duas tipologias: a motivação intrínseca e a extrínseca. (PERASSINOTO; BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2013).

De acordo com a teoria da autodeterminação, a motivação intrínseca ocorre pela própria atividade e pela satisfação em realizá-la, enquanto a motivação extrínseca ocorre quando há um controle externo (RIBEIRO, 2019).

Na motivação extrínseca, o controle da conduta é decisivamente influenciado pelo meio externo, não sendo os fatores motivacionais inerentes nem ao sujeito nem à tarefa, mas simplesmente o resultado da interação entre ambos. Na motivação intrínseca, ao contrário, o controle da conduta depende sobretudo do sujeito em si, dos seus próprios interesses e disposições (RIBEIRO, 2011, p. 2).

Nesse estudo iremos nos ater à motivação extrínseca, visto que ela advém de fatores externos ao sujeito, nesse caso, as atividades propostas e a abordagem do professor. Nesse sentido, segundo Ribeiro (2019), sua escolha se faz necessária para a verificação do nível de motivação, que uma sequência investigativa, pode proporcionar aos alunos. Uma vez que, segundo a autora, através de atividades que promovam a motivação extrínseca, o professor para alcançar os objetivos didáticos e pedagógicos, mesmo deixando de utilizar certos recursos tradicionais que buscam esse tipo de motivação. Consequentemente, o aluno motivado se torna envolvido e capaz de persistir em solucionar problemas que as atividades propõem, promovendo uma melhor compreensão (OLIVEIRA, 2017).

## 2.2 Sequências investigativas na aprendizagem escolar

Com início no século XX, o filósofo e pedagogo John Dewey, propôs um método de ensino voltado para o mundo real centrado no aluno. Sua proposta estava voltada para estimular o aluno a construir relações entre conceitos, objetos e atos humanos, proposta que ficou conhecida como “*inquiry*” (BATISTA e SILVA, 2018). Zômpero e Laburú (2011) ressaltam que, para Dewey, havia na educação científica muita ênfase no ensino de fatos, sem que fosse estimulado o raciocínio e as habilidades. Os autores ainda afirmam que Dewey, acreditava que os alunos deveriam participar ativamente de suas aprendizagens. Devendo ser preparados para serem pensadores em busca de respostas, e não apenas induzidos, a um raciocínio indutivo.

Essa tendência do ensino de ciências não teve muita relevância no Brasil (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Porém, mudanças importantes ocorreram, no Brasil a partir de 1971, com a aprovação da lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 5.692, revogada pela lei nº 9.394 em 1996 (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019).

Atualmente, no Brasil, existe um incentivo às atividades investigativas que se apresenta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) defendendo a inserção das atividades investigativas nos currículos de ciências (RIBEIRO, 2019). É muito comum acreditarem que o ensino de ciências por investigação envolve atividades práticas ou experimentais. Todavia, uma atividade experimental, não apresenta características investigativas, sendo que estas características podem estar presentes em atividades que não são praticas (MUNFORD; LIMA, 2007).

Segundo Batista e Silva (2018), nas atividades investigativas os estudantes podem construir seus conhecimentos e debater sobre diferentes opiniões sob a mediação do professor. Outros autores destacam a importância do professor no papel de mediador, favorecendo e estimulando a compreensão de forma efetiva (FERREIRA, 2019; MENEZES, 2014). Pesquisas em educação demonstram que estudantes aprendem a desenvolvem seus conhecimentos quando participam de atividades investigativas (MENEZES, 2014).

Dessa forma, uma alternativa para promover o ensino de ciências, no âmbito escolar, tem sido o Ensino de Ciências por Investigação. Caracterizada como uma abordagem didática, o ENCI, possibilita uma aproximação com a construção do conhecimento (FRANCO e MUNFORD, 2020), uma vez que, o professor diversifica sua prática, além de promover entre os alunos, não apenas a construção de questões, como a busca de respostas acerca delas (OLIVEIRA, 2017). O ensino de ciências por investigação, não só aproxima o estudante das atividades desenvolvidas pelos cientistas, como possibilita que ele participe da interpretação de um problema que será utilizado para solucioná-lo (FERREIRA, 2019). Ainda de acordo com Ferreira (2019), o ENCI pode envolver práticas experimentais, mas não necessariamente uma atividade investigativa pode ser experimental. Porém, deve ser direcionada aos alunos, com o objetivo de desenvolver autonomia e a capacidade de tomar decisões (ZERLOTTINI, 2017).

É importante destacar que, em uma atividade investigativa, o professor tem o papel de mediador, proporcionando condições para que os alunos criem seus próprios significados a partir de um problema. Desse modo, os alunos passam a ser sujeitos ativos na busca por novos conhecimentos (FERREIRA, 2019).

Apesar da diversidade de formas com as quais as atividades investigativas têm sido propostas e estruturadas, em nosso estudo, estabelecemos algumas características centrais, a saber: a liberdade intelectual dos estudantes no engajamento nas atividades; o trabalho em torno de questões-problemas envolvendo a construção de explicações; o uso e análise de dados como evidências para construir as explicações; a argumentação com o professor e os pares (CARVALHO, 2018; FRANCO, 2021; MUNFORD; LIMA, 2007).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Desenho de pesquisa**

A metodologia utilizada nesta pesquisa é qualitativa do tipo pesquisa-ação. O objetivo desse tipo de pesquisa é analisar dados, a partir do contato direto do pesquisador com o objeto de estudo, com intuito de compreender os fenômenos, os sujeitos envolvidos nas situações sociais em análise, bem como desenvolver soluções para o problema estudado (SANTA ANA; LEMOS, 2018). Nesta perspectiva, a pesquisa-ação é uma importante alternativa para o campo da educação, pois visa transformar a realidade vivenciada buscando soluções (OLIVEIRA, 2017).

No escopo da pesquisa de natureza qualitativa, pesquisa ação é uma metodologia que contribui para a reflexão do professor sobre suas práticas e a interação dos sujeitos em sala de aula (OLIVEIRA, 2017). Diante da necessidade de auxiliar os professores a solucionar problemas em sala, a pesquisa-ação é relevante ao promover a transformação profissional, envolvendo o professor nas pesquisas (RIBEIRO, 2019).

Autores como Franco (2005) e Chisté (2016) atribuem a criação da pesquisa-ação a Kurt Lewin, depois que ele desenvolveu uma pesquisa para o governo dos Estados Unidos da América. Lewin conseguiu criar o que chamou de método *Action-Research*, reunindo uma

ação sobre a realidade social, seguido por uma reflexão autocrítica objetiva e uma avaliação dos resultados. Após a morte de Lewin, os estudos sobre *Action-Research* avançaram chegando à Alemanha e, logo depois, à França, onde foi associada ao campo da Sociologia (CHISTÉ, 2016).

Atualmente, a pesquisa-ação é um processo no qual a pesquisa e a prática são articuladas, e os participantes atuam juntos na busca da construção do conhecimento, de maneiras de compreender a realidade e de agir sobre ela (OLIVEIRA, 2017). No presente estudo, desenvolvemos uma pesquisa-ação, na medida em que a professora-pesquisadora buscou desenvolver um estilo de questionamento crítico sobre suas práticas pedagógicas com o objetivo de transformá-las (FRANCO, 2008). A partir de referenciais pedagógicos da área de Educação em Ciências, a professora buscou promover a motivação de estudantes em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, refletir sobre o processo vivenciado e avaliar a sua prática à luz dos resultados.

### 3.2 Participantes da pesquisa

Participaram deste estudo 16 estudantes de uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental em uma escola da rede particular da região metropolitana de Belo Horizonte. A professora-pesquisadora possui graduação em Ciências Biológicas, com 12 anos de experiência docente. Durante esses anos de formação, atuou na rede pública estadual e municipal da região metropolitana de Belo Horizonte, como professora da educação básica, nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio. No último, passou a atuar na rede privada de ensino, como professora nos anos finais do Ensino Fundamental.

Durante a trajetória da professora, diversas situações de indisciplina e desinteresse por parte dos alunos levaram à sua reflexão sobre a utilização de uma metodologia de ensino que pudessem envolver mais os alunos nas aulas. Dessa forma, a partir de uma formação em um curso de pós-graduação na área de Educação em Ciências, a professora buscou oportunidades para refletir sobre suas práticas, conhecer novas abordagens de ensino e buscar implementá-las em suas aulas. Especificamente, a professora adotou referenciais do Ensino de Ciências por Investigação para orientar sua prática ao longo das aulas. Assim, a professora-pesquisadora planejou uma sequência de ensino investigativa (SEI) relacionada a um

conteúdo que estava trabalhando com seus estudantes – *microrganismos* – e a desenvolveu ao longo de 7 aulas. A seguir, indicamos como as aulas foram estruturadas e como realizamos a coleta e análise de dados.

### 3.3 A sequência de aulas

Para a implementação da sequência de ensino, a turma foi organizada em 4 grupos de 4 alunos. Na atividade inicial, a professora distribuiu cinco amostras que continham uma mistura de água com amido de milho, previamente preparadas, e duas fatias de pães. Os alunos então deveriam observar o que ocorreria em cada amostra, sendo que cada uma foi colocada em um local diferente da escola. O objetivo era que os alunos percebessem a existência de microrganismos em diversos ambientes e a interferência de fatores para o crescimento desses microrganismos, associando-os a acontecimentos já vivenciados por eles.

Figura 1: imagens da primeira atividade – (1) estudantes organizando as amostras, (2) amostra colocada em local mais escuro, (3) amostra colocada em local claro, (4) amostra colocada no laboratório de ciências.



Após a distribuição das amostras, os alunos voltaram para a sala de aula, quando a professora colocou uma pergunta problematizadora: “*O que você imagina que vai acontecer em cada amostra?*”. A turma deu início à socialização de ideias, até o término da primeira aula.

Figura 2: imagens dos estudantes conversando sobre a pergunta problematizadora e registrando ideias.



Nas duas aulas seguintes, a professora iniciou com anotações no quadro, retomando a aula anterior, lembrando sobre a distribuição dos materiais. A proposta, então, era que os alunos comparassem as previsões iniciais de seu grupo, com as dos outros grupos, promovendo uma socialização e troca de experiências entre eles. Foi entregue aos estudantes um questionário para que registrassem todas as previsões. A professora, então, escreveu todas as hipóteses no quadro e os alunos puderam discutir as previsões dos colegas de outros grupos.

Figura 3: momento em que estudantes conversavam sobre as hipóteses dos grupos, na segunda aula.



Uma semana após as amostras serem distribuídas, ocorreram mais duas aulas. Os alunos, juntamente com a professora, foram até os locais onde as amostras foram deixadas, levando-as para a sala de aula. Os alunos puderam observá-las e anotar todas as suas observações. Nesse momento, os alunos puderam comparar as suas previsões com os resultados obtidos.

Figura 4: Amostras em sala para observação de resultados



Nas duas últimas aulas, houve a retomada as aulas anteriores. A professora lembrou todos os processos da atividade, bem como todas as previsões elaboradas pelos alunos e os resultados obtidos. Por meio de uma interação com a professora, os alunos puderam expor as experiências vivenciadas por eles nas atividades, comparando os resultados obtidos. Por fim, os alunos responderam a um questionário, com o objetivo de mensurar a motivação que a atividade lhes proporcionou.

#### 3.4 Coleta e análise de dados

Foi utilizado como instrumento de coleta um diário de campo, no qual foram registradas informações sobre a atividade desenvolvida em cada aula; questionários que foram distribuídos aos alunos que deveriam registrar suas respostas conforme as etapas da atividade investigativa, e um questionário final sobre o nível de motivação dos alunos, relacionado ao vínculo<sup>1</sup>. Além disso, foram feitos registros em áudio das aulas, além de registros fotográficos dos grupos realizando as atividades.

A análise e discussão dos dados neste trabalho se dá em dois blocos. No primeiro, contamos, de maneira sucinta, a história das aulas e dialogamos com alguns trabalhos que investigaram sequências de ensino sobre microrganismos em salas de aula de Ciências, com ênfase na aprendizagem de tais conteúdos. No segundo, nos atemos à análise da motivação segundo a Teoria da Autodeterminação. Buscamos caracterizar a motivação de estudantes para aprender questões relacionadas ao crescimento de microrganismos considerando que o tipo de motivação que manifestou em sala de aula é extrínseca. Fenômenos atrelados à

motivação emergem devido ao estímulo que a sequência didática investigativa e a mediação da professora promoveram nos alunos.

Para fins de análise, utilizamos os dados coletados nas atividades relacionadas ao levantamento das concepções prévias dos alunos, as respostas dos alunos aos questionários adaptados sobre elementos que caracterizam a motivação extrínseca a partir dos referenciais teóricos da Teoria da Autodeterminação de Decy e Ryan (1985).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *4.1 Aprendizagem conceitual ao longo das aulas*

Na primeira aula, foi explicado aos alunos sobre a atividade investigativa que eles iriam participar e o tempo que demandaria para concluí-la. Os alunos ficaram empolgados com a atividade e com a oportunidade de contribuir para a conclusão do estudo. Foi solicitado que eles se organizassem e, que fosse dividido, de acordo com suas escolhas, grupos de 4 alunos.

Após a formação dos grupos foi distribuído o material preparado nos cinco copinhos descartáveis. O copinho da amostra 1 ficou destampado, o copinho da amostra 2 foi coberto com plástico filme, o copinho da amostra 3 foi acrescentado 1 colher de óleo vegetal, o copinho da amostra 4 foi acrescentado 1 colher de vinagre e o copinho da amostra 5 ficou destampado na geladeira do refeitório da escola. Logo após a distribuição das amostras, os alunos retornaram para a sala, onde a professora entregou um questionário com a pergunta problematizadora, “*O que você imagina que vai acontecer em cada amostra?*”, cujo objetivo era a construção das previsões acerca do que aconteceria em cada amostra. Os alunos se mostraram bem animados com a atividade e bem participativos, fizeram muitos questionamentos a respeito das amostras. Essa atividade teve duração de 50 minutos.

A segunda aula foi iniciada com anotações no quadro relembrando todo processo ocorrido na aula anterior. A professora distribuiu novamente o questionário contendo a pergunta problematizadora, para que então, começassem a criar as previsões. A seguir, as respostas dos grupos a respeito das amostras (Quadro 1).

<b>Quadro 1: RESPOSTAS DOS GRUPOS A QUESTÃO PROBLEMATIZADORA</b>	
<b>1</b>	<p><i>G1- Amostra do copinho 1:</i> “Ele irá ter mofo.”</p> <p><i>G1- Amostra do copinho 2:</i> “ Ficar mole do jeito que está.”</p> <p><i>G1- Amostra do copinho 3:</i> “Eles irão ficar separados com mofo.”</p> <p><i>G1- Amostra do copinho 4:</i>”Ele irá estragar.”</p> <p><i>G1- Amostra do copinho5:</i> ”Não irá estragar.”</p> <p><i>G1 – Pão amostra 1:</i>”Não vai estragar”.</p> <p><i>G1- Pão amostra 2:</i> “Não vai estragar.”</p>
<b>2</b>	<p><i>G2- Amostra do copinho 1:</i> “Azedar, mudar de consistência, começar a mofar e derreter e evaporar.</p> <p><i>G2- Amostra do copinho 2:</i> “Mofar, ficar fedorento, ficar aguado se despedaçar”.</p> <p><i>G2- Amostra do copinho 3:</i> “Soltar óleo (gordura), não vai se misturar com óleo, o óleo vai ficar no canto do copo.”</p> <p><i>G2- Amostra do copinho 4:</i> “Absorver o vinagre, virar uma massinha , ficar fedorento”.</p> <p><i>G2- Amostra do copinho5:</i> “Ficar intacto, duro e virar uma pedra de gelo.”</p> <p><i>G2- Pão amostra 1:</i>”Mofar tudo e se despedaçar.”</p> <p><i>G2- Pão amostra 2:</i>”Conservar onde não foi molhado, e mofar, mudar de cor.”</p>
<b>3</b>	<p><i>G3- Amostra do copinho 1:</i> “Ele vai ser comido por insetos.”</p> <p><i>G3- Amostra do copinho 2:</i> “A umidade contida no ar e os gases podem fazer com que criem bactérias no copinho.”</p> <p><i>G3- Amostra do copinho 3:</i> “O óleo pode fazer com que crie uma crosta gordurosa por cima da amostra , mas ainda pode estragar.”</p> <p><i>G3- Amostra do copinho 4:</i> ”Ele vai estragar rápido.”</p> <p><i>G3- Amostra do copinho5:</i> “Pode criar alguma bactéria que seja resistente ao frio.”</p> <p><i>G3 – Pão amostra 1:</i> “ Local claro, não haverá diferença no local, ele vai ficar mofado.”</p> <p><i>G3- Pão amostra 2:</i> “ Local escuro, o pão pode ficar embolorado.”</p>
<b>4</b>	<p><i>G4- Amostra do copinho 1:</i> “Acho que vai secar.”</p> <p><i>G4- Amostra do copinho 2:</i>” Acho que vai mofar.”</p> <p><i>G4- Amostra do copinho 3:</i> “Acho que vai ficar com uma consistência dura e com óleo por baixo.”</p> <p><i>G4- Amostra do copinho 4:</i>”Acho que vai ficar normal.”</p> <p><i>G4- Amostra do copinho5:</i> ”Acho que vai congelar.”</p> <p><i>G4 – Pão amostra 1:</i> “ Vai mofar.”</p> <p><i>G4- Pão amostra 2:</i> “Vai mofar.”</p>

Fonte: a autora

As respostas dos alunos nesse primeiro momento mostram que eles já trazem em suas concepções prévias, informações a respeito da presença de microrganismos nos ambientes, fazendo relação entre a maneira que as amostras foram colocadas no ambiente e a forma que se apresentarão na semana seguinte. Em todos os grupos, obteve-se como resposta: “Acho que vai mofar.”, “Vai estragar”, “Pode criar alguma bactéria”.

Após esse momento descrito acima, houve a discussão e socialização a respeito das previsões de cada grupo. A atividade proporcionou uma interação entre os alunos, eles questionaram sobre os ingredientes utilizados para o preparo do mingau. Relacionaram o mingau com a densidade dos outros ingredientes utilizados, como a água e o óleo. Um dos grupos questionou sobre a possibilidade da água, que estava no mingau, evaporar. Houve uma

discussão sobre o processo de evaporação e, a passagem do estado líquido para o gasoso. Outro grupo disse que, a amostra colocada na geladeira iria congelar. A professora questionou, se os alimentos colocados na porta da geladeira congelavam? Onde ocorre o congelamento? E o porquê ocorre? Os alunos, então, relacionaram o congelamento do mingau com a temperatura dentro da geladeira e com a passagem do estado líquido para o estado sólido. Houve uma interação entre os alunos, a observação das amostras para a criação das previsões, gerou outros questionamentos, que foram resolvidos, por eles mesmos, a partir de observações do cotidiano. Essa atividade teve duração de duas aulas de 50 minutos.

Na terceira aula, os alunos e a professora foram até o laboratório de ciências e o refeitório para buscar as amostras, onde estavam desde a semana anterior. As amostras foram levadas para a sala de aula, a professora anotou todas as previsões criadas por eles, no quadro e, os alunos puderam compará-las com suas previsões. A professora distribuiu outro questionário, para que os alunos anotassem o ocorrido, comparando, com suas previsões. Segue abaixo as respostas dos grupos a respeito das amostras (Quadro 2).

Pergunta do questionário: “Observe o que ocorreu no copinho. Leia sua resposta da aula anterior e compare. Ocorreu o que você imaginou? Caso não, como você explica o resultado diferente do que você imaginou?”

<b>Quadro 2: RESPOSTAS DOS GRUPOS A QUESTÃO PROBLEMATIZADORA</b>	
<b>1</b>	<p><b>G1- Amostra 1:</b>”Sim.”  <b>G1- Amostra 2:</b>”Sim.”  <b>G1 – Amostras 3,4 e 5:</b> Amostras 3,4 e 5:”Amostra 3 estava sem proteção, por isso mofou.”Amostra 4 estragou, pois o vinagre colaborou.” E a “Amostra 5 não estragou, pois a geladeira deu proteção.”</p> <p><b>G1 – Pão amostra 1:</b>” Sim.”  <b>G1 – Pão amostra 2:</b>”Sim.”</p>
<b>2</b>	<p><b>G2- Amostra 1:</b>”A única coisa que não ocorreu foi a água evaporar e derreter.”  <b>G2- Amostra 2:</b>”Ele estava tampado, então impediu um pouco de acontecer o que as coisas que falamos.”  <b>G2 – Amostras 3,4 e 5:</b>”Sim.”  <b>G2 – Pão amostra 1:</b>”Não. Ele não mofou, pois estava em um local diferente e protegido.”  <b>G2 – Pão amostra 2:</b>”Não, ele não mofou, pois estava protegido e em um lugar diferente.”</p>
<b>3</b>	<p><b>G3- Amostra 1:</b>”Sim.”  <b>G3- Amostra 2:</b>”Sim.”  <b>G3 - Amostras 3,4 e 5:</b>”Amostras 3 e 4, sim. Amostra 4 o vinagre foi sugado pelo mingau.”  <b>G3- Pão amostra 1:</b>”Sim.”  <b>G3-Pão amostra 2:</b>”Sim.”</p>
	<b>G4- Amostra 1:</b> ”Sim.”

4	<p><b>G4- Amostra 2:</b>”Sim.”</p> <p><b>G4 - Amostras 3,4 e 5:</b>”Não. Ele mofou por causa dos fungos.”</p> <p><b>G4 - Pão amostra 1:</b>”Não”. O aluno não justificou.</p> <p><b>G4-Pão amostra 2:</b>”Não”. O aluno não justificou.</p>
---	---

Fonte: a autora

As respostas dos alunos mostraram que suas previsões foram bem condizentes com os resultados, confirmando a observação feita na atividade anterior, na qual os alunos já trazem em suas concepções prévias, informações a respeito da presença de microrganismos nos ambientes. Houve uma interação entre os alunos, sobre as previsões, de todos os grupos identificando as mais próximas do resultado. Essa atividade teve duração de duas aulas de 50 minutos.

Após esse momento de verificação dos resultados e das previsões, demos início à sistematização dos conhecimentos construídos através da atividade investigativa. A professora comunicou aos alunos que a atividade investigativa havia chegado ao fim. Os alunos se manifestaram com pesar, queriam que continuássemos com a atividade e pediram para retirar os pães do saquinho plástico para observar o que aconteceria, já que aparentemente não havia ocorrido nenhuma alteração.

Os resultados demonstram que, embora os microrganismos e os fenômenos ligados a eles façam parte de nosso cotidiano, nem sempre os estudantes demonstraram um bom conhecimento sobre eles. Esse desconhecimento é discutido também no trabalho de Bernardi *et al* (2019). Em seu trabalho, os pesquisadores ressaltam a importância dos estudos microbiológicos visto que isto permite aos alunos uma visão sobre a importância dos microrganismos para a saúde humana e para o equilíbrio ecológico, ou seja, para a manutenção da vida. Ainda segundo estes autores, mesmo que as concepções prévias dos alunos possam não ser de cunho científico, elas podem contribuir para a sua formação superando visões distorcidas tais como os microrganismos serem vistos como seres microscópicos que não podem ser vistos, excluídos o conceito de “colônia” e que estes devem ser associados somente a doenças e prejuízos a vida humana (BERNARDI et al., 2019, p. 58).

Este aspecto relacionado a prejuízos fica claro ao analisar as respostas dos alunos. Grande parte das respostas diziam que o alimento “*vai estragar*”, “*acho que vai mofar*” ou “*azedar, mudar de consistência, começar a mofar...*”. Eles ainda relacionaram a ação dos

microrganismos a o que se observa no crescimento bacteriano nos banheiros. Embora possamos destacar como positivo o reconhecimento da ação dos microrganismos na matéria orgânica disponível no banheiro, esta conexão sempre se refere a uma visão reducionista dos microrganismos, relacionando-os sempre a sujeira e a doenças. Essa constatação alerta para a necessidade de ações do professor que visem mitigar tal visão distorcida, que pode limitar a aprendizagem, dificultando a compreensão da diversidade de microrganismos e suas ações, que também podem trazer benefícios (BERNARDI et al., 2019, p. 63; FROTA; XEREZ; PARENTE, 2020).

É importante também destacar que na análise das respostas, percebemos que os alunos demonstram uma concepção destoante da Ciência acerca do surgimento dos microrganismos. Isso pode ser verificado, por exemplo, verificado na resposta do aluno 8, sobre o que aconteceria em uma das amostras: *“Nesta amostra, a umidade contida no ar e os gases contidos no ar podem fazer com que criem bactérias no copinho”*.

A resposta do aluno nos remete a ideia da abiogênese, com base em pressupostos antigos em que o surgimento de um novo ser estava diretamente relacionado com uma força vital (TRACTENBERG; DANIEL, 2019).

Por fim, destacamos que diante dos últimos acontecimentos relacionados à pandemia, se faz importante propor atividades que discutam conceitos relacionados aos microrganismos em sala de aula uma vez que este conhecimento tem importância para a sociedade, contribuindo para a formação de indivíduos mais conscientes, capazes de reconhecer a ubiquidade dos microrganismos e sua importância nos diversos setores alimentícios, farmacológicos e do meio ambiente (FREITAS et al. 2020).

#### *4.2 A motivação extrínseca segundo a Teoria da Autodeterminação.*

Neste tópico analisamos as respostas dos alunos ao questionário acerca da motivação extrínseca baseada em elementos da satisfação das necessidades psicológicas básicas, uma subteoria da Teoria da Autodeterminação de Decy e Ryan (1985). O questionário foi composto por seis perguntas, na qual avaliam aspectos associados às necessidades psicológicas básica de pertencimento, relacionamento ou vínculo, assim como as necessidades de competência e autonomia. O agrupamento dessas perguntas pode investigar indícios dessas

satisfações psicológicas básicas (RIBEIRO, 2019). A professora entregou um questionário e orientou que fosse respondido individualmente sendo recolhido ao fim da aula.

Nossa primeira análise se refere às respostas relacionadas ao Pertencimento, relacionamento ou vínculo organizadas no quadro a seguir (Quadro 3).

<b>Quadro 3: PERGUNTAS RELACIONADAS À NECESSIDADE PSICOLÓGICA BÁSICA DE VÍNCULO</b>
<p><b>a) Você gostou das atividades realizadas? Por quê?</b>  <i>Aluno 1:</i> “Sim, eu gosto de ciências, química, astronomia. A professora tem um bom humor, etc..”  <i>Aluno3:</i> “Sim, porque nós não fizemos tantas atividades no livro e foi legal ver os copinhos.”  <i>Aluno 12:</i> “Sim, pois foi muito divertido.”</p>
<p><b>b) Você gostou de como o professor conduziu as aulas?</b>  <i>Aluno 4:</i>”Sim, pois ela não deixou de discutir sobre o assunto de maneira saudável.”  <i>Aluno 5:</i>”Sim, respeitou a vontade dos alunos de serem ou não serem gravados e ficou divertido.”  <i>Aluno 7:</i> “Sim, a professora nos explicou direito e retirou todas as minhas dúvidas.”  <i>Aluno 6:</i>”Sim, pois a professora soube ensinar passo a passo direitinho, eu gostei muito.”</p>
<p><b>c) Como foi trabalhar em grupo com os colegas?</b>  <i>Aluno 1:</i>” Divertido, nós organizamos as funções de cada.”  <i>Aluno3:</i> “Foi legal pudemos interagir.”  <i>Aluno 4:</i> “Incrível, pois gostei de aprender novas coisas em conjunto.”  <i>Aluno 5:</i> “Foi meio ruim, pois não pensamos parecido e acho que não deu muito certo.”  <i>Aluno 7:</i> “Foi legal, foi um pouco difícil para pensar no que poderia acontecer, mas conseguimos pensar e responder.”  <i>Aluno 8:</i> “As vezes meu grupo não colabora muito bem, mas foi legal.”  <i>Aluno 10:</i> “Foi bom aprender em grupo e conversar sobre o assunto.”</p>

Fonte: a autora

Ao analisar as respostas dos estudantes, podemos encontrar indícios da satisfação da necessidade psicológica básica de pertencimento, relacionamento ou vínculo. Tais indícios são encontrados. Os estudantes ressaltam que nas interações, a professora mediu de maneira satisfatória o desenvolvimento das atividades, deixando claro os objetivos da atividade e seus passos. O mesmo pode ser verificado na interação entre os estudantes em cada grupo. Eles ressaltam a descontração, o divertimento e a interação entre os pares de maneira positiva, destacando a criação de um ambiente de segurança em sala de aula (OLIVEIRA e NEVES 2017).

Nos chama atenção as respostas dos alunos 5, 7 e 8. Eles trabalharam no mesmo grupo e avaliaram de maneira mais negativa a interação entre os colegas. Entretanto, quando nos atemos as respostas deste em relação a interação com professor, vemos que a avaliação é

positiva. E, apesar da interação ruim no grupo, eles avaliam a atividade positivamente. Isto nos leva a hipotetizar que a relação entre aluno e professor foi preponderante para equilibrar e colaborar com a satisfação da necessidade de pertencimento e avaliação positiva das atividades. Conforme discutido por Clement et al (2015, p. 20) e Oliveira e Neves (2017), isso põe em xeque o papel da mediação do professor na construção não apenas do conhecimento, mas de formas de interagir saudáveis e que levem os estudantes a sentirem confortáveis à medida que realizam atividades mesmo com acontecimentos adversos. Diante disso, compreende-se que as respostas demonstram que essa necessidade foi satisfeita.

Analizamos, a seguir, as respostas dos estudantes relacionadas à necessidade psicológica básica de competência (Quadro 4).

<b>Quadro 4: PERGUNTAS RELACIONADAS À NECESSIDADE PSICOLÓGICA BÁSICA DE COMPETÊNCIA</b>
<p><b>a) O que você aprendeu com as aulas?</b>  <b>Aluno 4:</b> “Aprendi sobre bactérias, fungos, mofo e microrganismos.”  <b>Aluno 3 :</b> “Que as coisas estragam com muita facilidade.”  <b>Aluno 5:</b> “Que mesmo na geladeira ou fora as comidas estragam.”  <b>Aluno 6:</b>” Eu aprendi que com os microrganismos os alimentos estragam e, vi várias coisas com as aulas.”  <b>Aluno 13:</b>”Sobre os microrganismos.”  <b>Aluno 10:</b>”Como os alimentos estragam e sobre os microrganismos.”</p>
<p><b>b) Como você se sentiu ao realizar as atividades? Elas foram fáceis ou difíceis?</b>  <b>Aluno 4:</b> “Difíceis, pois o que realizamos teve um processo demorado e divertido.”  <b>Aluno 3 :</b> “Fáceis e difíceis, me senti bem.”  <b>Aluno 5:</b> “Uma cientista, meio termo. Pensar o que iria acontecer foi difícil, mas investigar foi fácil.”  <b>Aluno 6:</b> “Eu me senti uma cientista, elas foram fáceis, pois nós fizemos coisas legais, o que é melhor.”  <b>Aluno 7:</b> “Foi muito legal e interessante, foram um pouco difícil na hora de pensar, mas foi muito fácil aprender.”</p>

Fonte: a autora

Em relação à competência, as respostas evidenciaram que os alunos se sentiram a vontade e a atividade provocou um misto de sentimentos de bem-estar e de desafio, características das necessidades psicológicas básicas em um nível ótimo, para a realização de tarefas (OLIVEIRA e NEVES, 2017; CLEMENT; CUSTODIO; FILHO, 2015). Sendo possível inferir pelas respostas dos alunos 3, 6 e 7. Percebemos também, que as respostas dos alunos dão indícios de que se sentiram competentes e isso tem a ver com dois aspectos. O

primeiro aspecto tem relação com a forma que o professor conduz a atividade e com os subsídios que a atividade produz.

De acordo com Oliveira e Neves (2017) e Clement et al (2015, p.5) promover atividades que desenvolva feedback positivo, evitando pressões externas causadoras de ansiedade. Observar a capacidade e habilidade dos alunos, de maneira que eles se sintam desafiados e capazes de resolver problemas. Outro ponto que os autores ressaltam é sobre estimular os sujeitos nas tomadas de decisões e promover suas relações, aumentando suas percepções quanto à autonomia. E por fim, utilizar as recompensas de maneira bem cuidadosa e planejada, uma vez que essas recompensas podem deturpar a interiorização de valores em relação às atividades, fatores imprescindíveis para a satisfação das necessidades psicológicas básicas.

O segundo aspecto que ressaltamos tem ligação na relação entre o vínculo e a sensação de competência. Conectando as respostas relacionadas a necessidade de Relacionamento, pertencimento ou vínculo e a necessidade psicológica básica de competência é preciso discutir um aspecto já sinalizado na literatura e que aparece aqui. Uma vez que a necessidade vínculo é satisfeita, torna-se mais fácil que os estudantes considerem as atividades em nível ótimo e tenham a sensação de que a necessidade de autonomia esteja satisfeita.

Segundo Clement, Custódio e Filho (2015), a necessidade de se sentir pertencendo a algo ou a alguma situação, alcança níveis seguros e satisfatórios em um meio social. Isso tem como consequência ter resistências a situações adversas promotoras de estresse e colabora para que as atividades sejam realizadas até o fim. Diante disso, compreende-se que as respostas demonstram que essa necessidade foi satisfeita.

Analizamos, a seguir, as respostas dos estudantes relacionadas à necessidade psicológica básica de autonomia (Quadro 4).

<p style="text-align: center;"><b>Quadro 4: PERGUNTAS RELACIONADAS À NECESSIDADE PSICOLÓGICA BÁSICA DE AUTONOMIA</b></p>
--

**a) Como foi feita a divisão de tarefas no grupo, para realizar as atividades? Você se sentiu à vontade para fazer esta divisão?**

**Aluno 1:** “Eu perguntava aos integrantes do grupo, o que ia acontecer, democracia.”

**Aluno 7:** “Cada um falava o que achava que iria acontecer, aí, as três anotavam. Sim, acho que foi justa.”

**Aluno 4:** “Ela foi de forma organizada e ideal para que a atividade seja realizada.”

**Aluno 13:** “Foi muito bem feita, sim, eu me senti à vontade.”

**Aluno 9:** “A gente escolheu com quem queria ficar. Sim.”

**Aluno 10:** “Cada integrante fez uma parte, achei justo dividir o trabalho.”

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

**Aluno 7:** “Ver o pão no microscópio.”

**Aluno 4:** “Não tenho sugestões, fiquei curioso para saber o resultado do experimento.”

**Aluno 12:** “Não. Como as coisas mofam muito rápido.”

**Aluno 6:** “Sim. Eu queria olhar no microscópio para ver melhor.”

**Aluno 8:** “Não. Olhar as coisas no microscópio.”

**Aluno 5:** “Sim, gostaria de olhar coisas no microscópio.”

Fonte: a autora

As respostas relacionadas à autonomia demonstraram que os alunos se organizaram de maneira autônoma, ou seja, capazes de tomarem suas próprias decisões. Nas respostas dos alunos 1 e 13, eles utilizaram as palavras “democracia” e “à vontade”, indicando que se sentiram bem, na realização das tarefas, assim como, na organização dos grupos. Fato que caracteriza sentimento de autonomia. Segundo Ribeiro (2019), o aluno autônomo age por vontade própria, sem sofrer interferências externas.

Na teoria da autodeterminação a autonomia é essencial para compreender a qualidade da motivação. Embora não seja o foco desse trabalho, as tipologias da motivação extrínseca mostram a qualidade da motivação, ou seja, uma com maiores contingências externa como punições e recompensas, considerada de menor qualidade, que segue até a outra tipologia em que as contingências externas diminuem, e as razões para a realização das tarefas estão mais internalizadas no sujeito, consideradas de melhor qualidade (RUFINE; BZUNECK; OLIVEIRA, 2012). Sendo que, quando essa necessidade é satisfeita, o indivíduo se torna capaz de regular suas próprias ações, executando suas tarefas por vontade própria (CLEMENT, CUSTÓDIO e FILHO, 2015). Segundo a resposta do aluno 10, “Cada integrante fez uma parte, achei justo dividir o trabalho.” Percebe-se que os alunos dividiram as tarefas de acordo com suas próprias escolhas, sendo sujeitos de suas decisões. Considera-se como autônomo o indivíduo que consegue guiar suas tomadas de decisões pelas suas preferências e vontades (OLIVEIRA, 2017; RIBEIRO, 2019).

Na segunda pergunta, percebemos, através dos áudios, diário de bordo e das respostas, que a atividade investigativa instigou a curiosidade dos alunos. De acordo com a resposta do aluno 4, “...fiquei curioso para saber o resultado do experimento.” Nota-se que os alunos ficaram curiosos em relação ao que poderia acontecer com as amostras e, empolgados em participarem de novas atividades. Diante disso, compreende-se que as respostas demonstram que essa necessidade foi satisfeita.

## **5 CONCLUSÃO**

Este trabalho foi orientado por questões relacionadas à motivação dos alunos na aprendizagem de conceitos científicos, relacionados a microrganismos, bem como relações entre essa motivação e fatores externos, como a utilização de uma “Sequência de Ensino Investigativa” (SEI). Outra questão importante na pesquisa foi se a autonomia dada aos alunos pela professora interferiu na gradação do nível de motivação e no comportamento dos mesmos com seus pares.

Para capturar as interações em sala de aula que determinam a motivação extrínseca, usamos um questionário que buscou interpretar se houve satisfação das necessidades psicológicas básicas de competência, vínculo e autonomia, que segundo a teoria da autodeterminação de Deci e Ryan, serve de alicerce para a motivação do sujeito, tal como, sobrevivência, crescimento e integração. As respostas dos alunos nos permitiram interpretar que eles ficaram motivados por um agente externo, o que possibilitou uma sensação de bem-estar na realização das tarefas, assim como na organização dos grupos, o que caracteriza que agiram de maneira autônoma.

Através das respostas dos alunos, ficou sinalizado que eles se sentiram competentes frente aos desafios que a atividade lhes proporcionou. Tal comportamento de autonomia nos leva a pensar no papel do(a) professor(a) como mediador(a), como sujeito que através da elaboração de atividades, busca explorar as habilidades dos alunos e promover seu protagonismo. Dessa forma, a prática docente facilita a promoção de uma maior motivação para a aprendizagem de conceitos científicos por meio de abordagens que priorizem a satisfação das necessidades psicológicas básicas.

Por fim, o presente estudo também sinaliza um marco no início da trajetória da professora no uso do Ensino de Ciências por Investigação como abordagem didática. A professora desenvolveu uma sequência de aulas investigativas, com o tema microrganismos. Ao longo do desenvolvimento da sequência e de sua análise posterior, a professora foi sensibilizada a pensar estratégias capazes de promover a motivação, contribuindo para a aprendizagem dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

- ANA, Wallace Pereira Sant; LEMOS, Glen César. Metodologia Científica: a pesquisa qualitativa nas visões de Lüdke e André. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 4, n. 12, 2018.
- BATISTA, Renata FM; SILVA, Cibelle Celestino. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos avançados**, v. 32, p. 97-110, 2018.
- BERNARDI, Geovane et al. Concepções prévias dos alunos dos anos iniciais sobre microrganismos. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 10, n. 1, p. 55-69, 2019.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394)**, 1996. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 01 de set. 2022.
- BNCC (2018). **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 01 e set. 2022.
- CAVENAGHI, Ana Raquel Abelha; BZUNECK, José Aloyseo. A motivação de alunos adolescentes enquanto desafio na formação do professor. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2009. p. 1478-1489.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.
- CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; DE PINHO ALVES FILHO, Jose. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 101-129, 2015.
- CHISTÉ, Priscila de Souza. Pesquisa-ação em mestrado profissional: análise de pesquisa de um programa de pós-graduação em ensino de ciências e de matemática. **Ciências & Educação**, 2016, Vol. 22 (3) , p.789-808.
- DA CRUZ FERREIRA, Danielle Andreza et al. **Biologia celular**: concepções prévias e perspectiva de ensino por investigação no sexto ano do Ensino Fundamental. 2019.

DA SILVA FROTA, Joseany; XEREZ, Leonardo Mendes Pereira; PARENTE, Nôrlia Nabuco. A motivação e desmotivação no processo de aprendizagem do Ensino de Física. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 62802-62816, 2020.

DA SILVA MENEZES, Joseli Tatiana et al. **Uma sequência didática investigativa sobre fotossíntese: um relato de experiência de um trabalho com alunos do ensino fundamental.** 2014.

DA SILVA RIBEIRO, Cristiane et al. A abordagem investigativa do ensino de ciências como promotora da motivação para a aprendizagem de conceitos de fotossíntese. 2019.

DE FEITAS, Paloma Nathane Nunes et al. Ressignificação de conceitos sobre microrganismos por meio de mapas conceituais em alunos de ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 410-430, 2020.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 483-502, 2005.

FRANCO, Maria Amélia Santoro; LISITA, Verbena Moreira Soares de Sousa. Pesquisa-ação: limites e possibilidades na formação docente. **Pesquisa em educação: possibilidades investigativas/formativas da pesquisa-ação. São Paulo: Loyola**, v. 2, p. 41-70, 2008.

FRANCO, Luiz Gustavo; MUNFORD, Danusa. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação Em Ciências**, p. 687-719, 2020.

FRANCO, Luiz Gustavo (Org.). **Ensinando Biologia por investigação: propostas para inovar a ciência na escola** [livro eletrônico] / Luiz Gustavo Franco (Org.). Vários autores. – São Paulo: Na Raiz, 2021.

FERREIRA, Maíra Correia Diniz et al. **Uma sequência de ensino com abordagem investigativa para alunos do 7º ano do ensino fundamental sobre bactérias.** 2019.

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**, v. 17, p. 143-150, 2004.

MARTINELLI, Selma de Cássia. **Um estudo sobre desempenho escolar e motivação decrianças.** Educar em revista, p. 201-216, 2014.

MORAES, Carolina Roberta; VARELA, Simone. **Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.** Revista eletrônica de Educação, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2007.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. **Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 9, p. 89-111, 2007.

OLIVEIRA, S. G. T. de. **A motivação de alunos do ensino fundamental de uma escola pública de Belo Horizonte para aprender ciências na perspectiva de uma sequência de ensino investigativo**. 20/12/2017. 198p. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem) -Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

PERASSINOTO, Maria Gislaine Marques; BORUCHOVITCH, Evely; BZUNECK, José Aloyseo. Estratégias de aprendizagem e motivação para aprender de alunos do Ensino Fundamental. **Avaliação psicológica**, v. 12, n. 3, p. 351-359, 2013.

RIBEIRO, Filomena. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. **Profforma**, v. 3, p. 1-5, 2011.

RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel et al. Ocorrência de motivação intrínseca e extrínseca na escola. **Revista Thema**, v. 13, n. 2, p. 54-67, 2016.

RUFINI, Sueli Édi; BZUNECK, José Aloyseo; OLIVEIRA, Katya Luciane de. A qualidade da motivação em estudantes do ensino fundamental. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, v. 22, p. 53-62, 2012.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da;MORAES, Renen Rangel. História do ensino de ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigo/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>

SOUTO, E. K. S. C. et al. **A utilização de aulas experimentais investigativas no ensino de ciências para abordagem de conteúdos de microbiologia**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 10, n. 2, p. 59-69, 2015.

TRACTENBERG, Leonel; DANIEL, Cristiane. **O CONCEITO DE FORÇA VITAL NA MODERNIDADE: A CONSTITUIÇÃO DE UM SABER SOBRE O VIVENTE**. Kínesis-Revista de Estudos dos Pós-Graduandos em Filosofia, v. 11, n. 30, p. 1-19, 2019.

ZERLOTTINI, Katia Gonçalves. **Ensino de Ciências por investigação e produção de textos: um diálogo possível para a construção da autonomia de alunos das séries iniciais**. 2017

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 13, p. 67-80, 2011.

**APÊNDICE I**

**Atividade investigativa “Por que os alimentos estragam”.**

O que você imagina que vai acontecer em cada amostra?

Copinho 1: \_\_\_\_\_

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Copinho 2: \_\_\_\_\_

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Copinho 3: \_\_\_\_\_

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Copinho 4: \_\_\_\_\_

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Copinho 5: \_\_\_\_\_

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pão amostra 1: \_\_\_\_\_

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Pão amostra 2: \_\_\_\_\_

Justifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE II

### Atividade investigativa: “Por que os alimentos estragam?”

#### Formulário:

1- Observe o que ocorreu no copinho 1. Leia sua resposta da aula anterior e compare.

Ocorreu o que você imaginou?

( ) Sim.

( ) Não.

Caso você tenha marcado não, como você explica o resultado diferente do que você imaginou?

---



---

2- Observe o que ocorreu no copinho 2. Leia sua resposta da aula anterior e compare. Ocorreu o que você imaginou?

( ) Sim.

( ) Não.

Caso você tenha marcado não, como você explica o resultado diferente do que você imaginou?

---



---

3- Observe o que ocorreu no copinho 3, 4 e 5. Leia sua resposta da aula anterior e compare. Ocorreu o que você imaginou?

( ) Sim.

( ) Não.

Caso você tenha marcado não, como você explica o resultado diferente do que você imaginou?

---



---

4- Observe o que ocorreu com pão amostra 1 e pão amostra 2. Leia sua resposta da aula anterior e compare. Ocorreu o que você imaginou?

( ) Sim.

( ) Não.

---



---

5- Você consegue imaginar alguma coisa que pode ter influenciado o resultado das amostras 3, 4 e 5?

---



---

**APÊNDICE III****ATIVIDADE INVESTIGATIVA**  
**Questionário sobre o nível de motivação dos alunos.****Perguntas relacionadas aos vínculos**

- Você gostou das atividades realizadas? Por quê?

---

---

- Você gostou de como o professor conduziu as aulas?

---

---

- Como foi trabalhar em grupo com os colegas?

---

---

**Pergunta relacionada à competência**

- O que você aprendeu com as aulas?

---

---

- Como você se sentiu ao realizar as atividades? Elas foram fáceis ou difíceis?

---

---

**Perguntas relacionadas à autonomia.**

- Como foi feita a divisão de tarefas no grupo, para realizar as atividades? Você se sentiu à vontade para fazer esta divisão?

---

---

- Há alguma sugestão que você queira fazer? Há algo que, nas atividades, despertou sua curiosidade?

---

---