

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais
Especialização em Educação em Ciências

Camila Kamuraty de Oliveira

**ANÁLISE DE ATIVIDADES DE BIOLOGIA CELULAR EM UMA TURMA DE
ENSINO MÉDIO**

Belo Horizonte
2019

Camila Kamuraty de Oliveira

**ANÁLISE DE ATIVIDADES DE BIOLOGIA CELULAR EM UMA TURMA DE
ENSINO MÉDIO**

Monografia de especialização apresentada ao curso de Especialização em Educação em Ciências, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Área de concentração: Ensino de Ciências

Orientador (a): Elaine Soares França

Belo Horizonte
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

O48a
TCC

Oliveira, Camila Kamuraty de, 1994-

Análise de atividades de biologia celular em uma turma de ensino médio [manuscrito] / Camila Kamuraty de Oliveira. - Belo Horizonte, 2019.

43 f. : enc,

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

Orientadora: Elaine Soares França.

Bibliografia: f. 28-30.

Apêndices: f. 31-43

1. Educação. 2. Biologia -- Estudo e ensino (Ensino médio).
3. Ciência -- Estudo e ensino (Ensino médio). 4. Biologia -- Métodos de ensino. 5. Biologia -- Métodos experimentais. 6. Células -- Estudo e ensino (Ensino médio). 7. Aprendizagem por atividades.

I. Título. II. França, Elaine Soares, 1974-. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

CDD- 574.07

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

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

Dados de Identificação:

ALUNO: CAMILA KAMURATY DE OLIVEIRA

TÍTULO DO TRABALHO: *Análise de atividades de Biologia Celular em uma turma de Ensino Médio*

Banca Examinadora:

Professor Orientador: Elaine Soares França

Professor Examinador: Fabiana Quaresma da Costa

Parecer:

Aos 30 dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala 505 do CECIMIG, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) aluno(a) Camila Kamuraty de Oliveira. Após a apresentação, o(a) aluno(a) foi arguido e a banca fez considerações conforme formulário anexo:

Assim sendo, a banca considera o trabalho aprovado
 aprovado mediante modificações com entrega até 03/02/2020
 reprovado. Agendamento de nova defesa até 27/02/2020

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019

Assinatura da banca: Elaine Soares França; Fabiana Quaresma da Costa

NOTA: 90

Obs: no caso da banca indicar reformulações, o orientador deverá encaminhar ao colegiado, ao final do prazo estipulado, carta informando se as modificações foram feitas conforme recomendado pela banca examinadora. O colegiado, então, submeterá o parecer a aprovação.

Agradecimentos

Agradeço a instituição por me permitir aplicar mais uma vez um projeto vinculado a educação, agradeço a professora ao qual acompanhei por ter me recebido mais uma vez em sua sala de braços abertos, agradeço aos alunos por terem participado com tanto entusiasmo das aulas que preparei com tanta dedicação, também agradeço a minha orientadora pelo grande auxílio que me deu, agradeço aos meus pais por todo apoio e agradeço ao meu amigo Vitor por me manter sempre focada.

Resumo

Este é um trabalho que discute sobre como o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) pode se tornar uma proposta didática relevante para a compreensão de assuntos relacionados à Biologia Celular. Para o método de intervenção utilizou-se o experimento da alface e da batata, aplicando-se a metodologia investigativa. Os dados foram obtidos por meio da abordagem qualitativa utilizando aspectos da pesquisa-ação e realizando gravação de áudios das aulas a posterior transcrição de alguns trechos. Para as análises utilizou-se algumas interações discursivas, baseando-se nos estudos de Mortimer (1998), Driver (1999) e Arrigo e colaboradores (2017). Observou-se que os alunos apresentaram dificuldades de usar palavras científicas durante as discussões. Normalmente buscavam explicar conceitos utilizando conhecimentos prévios e de situações cotidianas. Acredita-se que isso aconteça pelo fato de os alunos não estarem muito familiarizados com a linguagem da ciência escolar e de terem poucas oportunidades de usar o gênero mesmo na sala de aula de ciências.

Palavras chave: ensino de ciências, ensino por investigação, ensino médio

Abstract

This is a paper that discusses how the Teaching of Science by Research (EnCI) can make a didactic proposal relevant to the understanding of subjects related to Cell Biology. For the intervention method used on the surface and potato experiment, applying an investigative methodology. The data were analyzed using the qualitative approach, using the aspects of action research and conducting audio recording of the classes after the subsequent transcription of some excerpts. For the analysis used some discursive interactions, based on the studies of Mortimer (1998), Driver (1999) and Arrigo et al. (2017). Note that students struggled to use scientific words during discussions. We usually seek to explain concepts using prior knowledge and everyday situations. This is believed to be due to the fact that students are not very familiar with the language of school science and have few opportunities to use the same gender in the science classroom.

Keywords: science teaching, research teaching, high school

Lista de Ilustrações

Quadro 1 – Descrição da Atividade Aplicada.....	14
Quadro 2 – Trecho de Áudio da Aula 1.....	19
Quadro 3 – Trecho de Áudio da Aula 1 – parte 2.....	20
Quadro 4 – Trecho de Áudio da Aula 1 – parte 3.....	21
Quadro 5 – Trecho de Áudio da Aula 4.....	24
Quadro 6 – Trecho de Áudio da Aula 4 – parte 2.....	25

Sumário

1. Introdução	10
2. Referencial Teórico	11
3. Metodologia	13
3.1 A escola, a turma pesquisada e a professora da turma	13
3.2 Atividade desenvolvida pela pesquisadora	14
3.3 A pesquisa	16
4. Resultados e Discussão	17
4.1 Aulas 1 e 2	17
4.2 Aulas 3 e 4	23
5. Conclusão	27
Referências	28
APÊNDICE	31
Apêndice 1	31
Apêndice 2	33

1. Introdução

A Biologia Celular tem como objetos de estudo a organização, a função e a estrutura das células de todos os organismos vivos (SANTOS; FALCO, 2013). A célula é a unidade estrutural e funcional dos seres vivos e para entendê-la como tal é preciso conhecer sua dinâmica e compreender a complexidade dos processos metabólicos e estruturais (SONCINI; CASTILHO JR. apud SANTOS; FALCO, 2013). O estudo da célula é fundamental para a compreensão de qualquer processo biológico, já que todos os fenômenos vitais ocorrem na célula (MORANDINI; BELLINELLO apud SANTOS; FALCO, 2013).

Muitos estudantes apresentam dificuldades em assimilar o conteúdo de Biologia Celular, que segundo Hermel (2014) o seu estudo é de fundamental importância para a compreensão da função que as células desempenham em nosso organismo, além da necessidade de compreender os processos biológicos básicos que ocorrem no interior de nossas células, sendo necessário conhecer sua estrutura e a função de suas organelas. A utilização de uma metodologia didática diferenciada sobre o conteúdo de Biologia Celular, permitirá que o aluno segundo Santos e Falco (2013) se aproprie de forma mais significativa dos conceitos básicos sobre as células, possibilitando assim a efetivação de seu aprendizado.

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) está pautado pela ideia do uso de estratégias didáticas que buscam envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem, por meio da geração de questões e problemas nos quais a investigação é condição para resolvê-los, com coleta, análise e interpretação de dados que levem a formulação e comunicação de conclusões baseadas em evidências e reflexão sobre o processo (MELVILLE et al. apud SCARPA; CAMPOS, 2018). Propiciando aos estudantes segundo Scarpa e Campos (2018) um ambiente de aprendizagem em que possam questionar, agir e refletir sobre os fenômenos, construindo conhecimentos e habilidades e desenvolvendo autonomia de pensamento.

No presente trabalho, algumas aulas sobre Biologia Celular foram desenvolvidas em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual, utilizando o Ensino

por Investigação para observar o uso da linguagem científica escolar entre os alunos e observar como esse uso estava acontecendo.

2. Referencial Teórico

Segundo Munford e Lima (2007), o ensino de ciências por meio do método investigativo traz para a sala de aula uma metodologia diferente daquelas que chamamos de tradicionais, fazendo com que o aluno participe ativamente da aula, discutindo e problematizando diversos assuntos abordados nas aulas de ciências.

De acordo com Melville et al. citado por Scarpa e Campos (2018) o Ensino de Ciências por Investigação visa utilizar estratégias didáticas voltadas para questões e problemas nos quais a investigação é uma das condições primordiais para resolvê-los, com coleta, análise e interpretação de dados que levem a formulação e comunicação de conclusões baseadas em evidências e reflexão sobre o processo.

Muitas vezes atividades investigativas são confundidas com atividades experimentais. O Ensino por Investigação pode ou não ser feito por meio de atividades experimentais. É importante chamar a atenção também para o fato de que nem toda atividade experimental é investigativa. Para ser considerada uma atividade investigativa é necessário que a atividade permita ao estudante elaborar e testar hipóteses, procurar interpretações, configurar uma relação epistemológica mais contemporânea entre teoria e experimentação (SCHNETZLER APUD ARRIGO Et Al., 2017). Nesse caso, "a ideia, consiste em buscar a valorização do pensamento dos alunos de modo que se tornem agentes do próprio aprendizado, questionando, discutindo e buscando explicações para os fenômenos observados" (ARRIGO Et Al. 2017).

Para que uma atividade investigativa proporcione ao aluno refletir sobre um determinado fenômeno estudado, ela deve se basear em uma situação-problema. Para Souza e colaboradores citado por Arrigo e colegas (2017), "uma situação-problema deve interessar aos alunos, levando-os a buscar informações e propor hipóteses para solucioná-la", com base em conceitos científicos. O professor frente a

essa situação-problema precisa agir como um mediador, direcionando seus alunos durante o desenvolvimento das atividades, mas permitindo que os estudantes tenham a autonomia de buscarem respostas para solucionar seus problemas. O processo de argumentação é uma parte muito importante dentro do ensino investigativo, pois permite trabalhar o conceito científico.

A grande maioria das interações que ocorrem em sala é mediada pela linguagem. Esse pensamento é amplamente discutido e aceito desde meados da década de 1960 com a linha de estudo da cognição humana chamada de “construtivismo”, de caráter sociointeracionista exatamente pela necessidade de os sujeitos colocarem suas linguagens em torno de um objeto de conhecimento e negociarem os significados para ele. Dessa linha de pensamento emerge a necessidade de se estudarem as interações que ocorrem em sala de aula e a forma como alunos e professores constroem um sentido para um conceito (SOUZA; SASSERON, 2012).

Assim, a atividade investigativa foi elaborada na tentativa de proporcionar ao aluno uma maior participação nas aulas para que eles pudessem se apropriar de forma mais ativa de alguns conteúdos trabalhados no ensino da Biologia Celular. Posteriormente, por meio das análises das aulas, buscava-se entender como se dava a participação dos alunos nas aulas e se as atividades realmente proporcionaram o interesse deles e discussões. Além disso, tentou-se também entender se os alunos foram capazes de solucionar o problema proposto de forma satisfatória.

3. Metodologia

3.1 A escola, a turma pesquisada e a professora da turma

A escola em que o trabalho foi desenvolvido se situa na região noroeste de Belo Horizonte. A primeira autora do artigo, que será chamada de pesquisadora, já desenvolveu outros trabalhos na mesma instituição com a mesma professora e por isso a escola foi escolhida para essa nova pesquisa. A escola funciona nos turnos da manhã, tarde e noite e conta com aproximadamente 918 alunos. No turno em que a pesquisa foi realizada funcionam 9 turmas, 4 de 1º ano, 3 de 2º ano e 2 de 3º ano. No outro turno, a escola atende alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

A instituição é bem organizada e no geral os alunos respeitam as regras do espaço. Os professores, alunos e funcionários possuem uma boa convivência. A escola apresenta dois blocos. No 1º andar do bloco 1 estão as salas da direção, secretaria, laboratórios, um banheiro masculino e um feminino e bebedouros. No segundo andar encontram-se as salas de aula do 1º ano do Ensino Médio. No bloco 2 estão a cantina e as salas de aula do 2º e 3º anos. A escola atende alunos de diferentes bairros de seu entorno.

Como dito anteriormente, a pesquisadora já desenvolveu uma pesquisa com uma professora da escola e novamente a professora da turma permitiu que a pesquisadora realizasse 5 aulas sobre o assunto que estava sendo desenvolvido anteriormente por ela. A professora¹ da turma é formada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e trabalha na área da educação há 25 anos e atua na instituição a cerca de 8 anos, ministrando aulas para o ensino fundamental, médio e também na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Atualmente, ministra aulas para duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, uma turma do 1º ano do Ensino Médio e para as turmas do EJA.

Para desenvolver a atividade foi escolhida a turma de 1º ano do Ensino Médio. A turma tem 35 alunos, com idades entre 15 e 17 anos. Quando realizam atividades, os alunos ficavam bastante agitados, conversando muito e solicitando sair por

¹ A docente da turma será chamada apenas de professora.

diversas vezes para ir ao banheiro ou beber água. Além disso, alguns alunos faziam brincadeiras fora de hora com os colegas ou com a professora durante as aulas. Por esses motivos, a turma era considerada por outros professores como uma turma difícil para lecionar. Mas quando era preciso um momento de atenção, os alunos conseguiam permanecer comportados.

3.2 Atividade desenvolvida pela pesquisadora

Após uma conversa com a professora da turma, a pesquisadora realizou o planejamento de 5 aulas envolvendo conceitos que a professora havia acabado de trabalhar com a turma sobre Biologia Celular. Para abordar o Ensino por Investigação, a pesquisadora pensou em duas perguntas iniciais para que os alunos pudessem responder, após realizarem os testes que acharem necessário. Cada pergunta foi colocada para a turma em momentos diferentes. A primeira pergunta era “como fazer uma alface ficar murcha” e a segunda “como fazer a batata liberar líquido”. O roteiro da aula que foi distribuído para os alunos pode ser visto no apêndice 1.

A atividade foi aplicada durante os meses de abril e maio no horário da manhã. Foram utilizadas cinco aulas com duração de 50 minutos cada, para desenvolver toda a atividade, sendo que uma aula foi destinada para a aplicação prática da atividade, uma aula foi destinada ao término do desenvolvimento dos testes e discussões nos grupos e três aulas foram destinadas apenas para o processo de discussão das atividades, conforme pode-se observar no quadro 1.

Data	Aula	Descrição das aulas
10/04	Aula 1 (50')	Apresentação da atividade e desenvolvimento dos testes do experimento (toda a turma)
10/04	Aula 2 (50')	Término do desenvolvimento dos testes do experimento e discussão dos testes nos grupos (toda a turma)
17/04	Aula 3 (50')	Discussão dos testes desenvolvidos (metade da turma: turma A)
08/05	Aula 4 (50')	Discussão dos testes desenvolvidos (metade da turma: turma B)

08/05	Aula 5 (50')	Discussão dos testes desenvolvidos (metade da turma: turma A)
-------	--------------	---

Quadro 1: Descrição da Atividade Aplicada. Fonte: Elaborada pela primeira autora

As aulas 1 e 2 aconteceram no dia 10/04 (ver quadro 1) e foram realizadas com toda a turma ao mesmo tempo. Os alunos formaram seis grupos com cinco componentes cada. Ambas as aulas tiveram duração de 50 minutos. Uma aula aconteceu antes do recreio e a outra, logo após o recreio. A professora permaneceu na sala durante essas aulas, auxiliando na organização da turma, enquanto a pesquisadora desenvolveu as atividades com a turma. A pesquisadora percebeu que a professora tem uma boa relação com os alunos, mesmo frente a agitação deles. Os alunos demonstraram gostar das aulas de ciências, principalmente quando se utiliza uma metodologia diferenciada.

Nas aulas 3, 4 e 5 a turma foi dividida, enquanto a metade dos alunos permaneceu em sala com a professora desenvolvendo atividades de biologia não ligadas à pesquisa, a outra metade desceu com a pesquisadora para o laboratório para continuar a discussão dos testes desenvolvidos.

No início da primeira aula foi deixado sobre as bancadas os materiais: folha com instruções da atividade para cada grupo (apêndice 1); papel toalha; vinagre; bicarbonato; sal; açúcar; batatas; colheres e copos. Os alunos deveriam responder as duas questões propostas na folha de instruções: “como fazer uma alface ficar murcha?” e “como fazer uma batata soltar líquido?”. Para responder as perguntas, os alunos deveriam fazer testes com os materiais disponibilizados e anotar os resultados, conforme pedido na folha com as instruções. Era esperado que durante a discussão nos grupos, os alunos associassem a atividade com o conceito de osmose, estudado em momento anterior à pesquisa, com a professora da turma.

Durante a segunda aula os alunos deveriam escrever os resultados de seus testes e fazer a discussão de acordo com o que eles observaram na primeira aula, durante o desenvolvimento dos testes. Foi pedido aos alunos que entregassem as anotações realizadas em forma de relatório contendo objetivo, testes realizados, metodologia dos testes, resultados e discussão. Esse relatório tinha o objetivo de fazer com que os alunos pudessem organizar suas ideias e também serviria de material escrito

para que a pesquisadora utilizasse os dados obtidos em sua pesquisa. Na aula 3, metade da turma (que será chamada de turma A) foi para o laboratório com a pesquisadora para realizar a discussão dos experimentos realizados pelos grupos. Na aula 4, que aconteceu antes do recreio, a turma B participou da discussão e na aula 5, que aconteceu depois do recreio, a pesquisadora deu continuidade na discussão que não havia sido finalizada na aula 3 com a turma A.

3.3 A pesquisa

A pesquisa tem caráter qualitativo por não apresentar um padrão metodológico único e sim permitir uma grande flexibilidade na utilização de metodologias diversificadas conforme a necessidade específica de cada etapa do trabalho (GUNTHER, 2006). Além disso, a pesquisa qualitativa possibilita uma aproximação do pesquisador com a realidade dos sujeitos pesquisados, fazendo com que o pesquisador compreenda melhor os resultados que serão encontrados (ZANETTE, 2017). A pesquisadora ministrou as 5 aulas e analisou o seu próprio trabalho em sala de aula com a intenção de avaliar e refletir sobre possíveis modificações em sua didática (EITERER; MEDEIROS, 2010), por isso pode-se dizer que ela também apresenta o caráter de uma pesquisa-ação.

Antes de ser iniciada a coleta dos dados, para que as gravações de áudio das aulas e as fotografias pudessem serem feitas, foi construído termos de autorização para a direção, professora, estudantes e responsáveis assinarem, caso autorizassem os procedimentos em sala. Os termos podem ser vistos no apêndice 2 e reafirmam a garantia do anonimato e a liberdade na participação da pesquisa. Após a entrega dos termos assinados pelos participantes e responsáveis, utilizou-se o gravador do celular Samsung Galaxy J5 como instrumento principal para a gravação de áudios dos momentos de aplicação da atividade. Assim, foi possível ouvir os áudios após a realização das atividades em sala de aula para que as discussões realizadas fossem lembradas. A partir da escuta dos áudios e das lembranças das aulas, foi realizado o registro escrito de alguns trechos dos áudios gravados, com o intuito de se ter uma melhor compreensão das falas dos sujeitos envolvidos no discurso. Dessa forma, as discussões puderam ser analisadas de forma mais detalhada,

obtendo-se informações mais precisas e relevantes. Além disso, o relatório escrito que os alunos entregaram após a realização da aula 2, também foi usado como fonte de dados para a pesquisa. Algumas imagens fotográficas foram tiradas pela pesquisadora e serviram apenas como um registro do espaço onde os alunos desenvolveram a atividade e como registro dos testes realizados pelos grupos.

Para as análises dos dados utilizou-se algumas interações discursivas, que ocorreram em sala de aula ao longo das atividades. Para selecionar as interações discursivas, a pesquisadora ouviu os áudios das aulas e selecionou alguns trechos que chamaram mais sua atenção, principalmente aqueles que estavam relacionados com os conceitos de Biologia Celular. A partir da seleção, ela construiu tabelas com as interações para sua posterior análise. Para Mortimer e Scott (2002) as "interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados". Esses significados são desenvolvidos durante a interação social e podem ser vistos como uma introdução de novos conceitos aqueles já conhecidos pelo indivíduo (MORTIMER; SCOTT, 2002). É importante salientar que "na escola os conceitos são apresentados de forma abstrata e distanciados do contexto que lhe deram origem". Sendo assim, podemos dizer que as atividades dos estudantes se baseiam apenas em fórmulas e raciocínios prontos e bem definidos, impedindo que o aluno busque e produza significados para a construção de seu próprio conhecimento (BROWN apud MUNFORD; LIMA, 2007).

4. Resultados e Discussão

4.1 Aulas 1 e 2

Durante o momento de explicação da atividade, foi perguntado aos alunos se eles sabiam qual era o conceito de solução. Apenas um aluno conseguiu responder a pergunta satisfatoriamente. Em seguida, foi perguntado aos alunos se eles sabiam qual era a função dos elementos de uma solução. A maioria dos alunos respondeu essa questão satisfatoriamente. Após essa pergunta mais teórica, foi pedido que os alunos identificassem em sua bancada os materiais presentes e informassem quais eram os solutos presentes. Eles também responderam essa questão com facilidade.

O único solvente que utilizaram no experimento era a água, que não estava disponível na bancada, os alunos pegavam diretamente nas torneiras das pias do laboratório.

Após a explicação do experimento, os alunos iniciaram seus testes e a todo o momento a pesquisadora passava pelos grupos para saber se eles tinham alguma dúvida e se precisavam de mais materiais para a realização dos testes. A pesquisadora procurava saber quais testes eles estavam desenvolvendo e se esses testes estavam dando certo. Além disso, a pesquisadora checava se os alunos haviam entendido as duas perguntas e como eles estavam tentando respondê-las. De acordo com Mortimer (1998), é preciso dar voz aos alunos, pois, muitas vezes, devido ao tempo corrido de aula os professores acabam não os escutando, preocupando principalmente em “passar o conteúdo”.

Os grupos, já na primeira aula, conseguiram fazer a alface murchar e a batata soltar líquido, sem apresentar dificuldades. Então, à medida que a pesquisadora passava por entre os grupos era pedido para que eles pensassem nas seguintes questões: Por que a alface murchou? O que a fez murchar? Por que a batata liberou líquido? Ocorreu alguma outra coisa durante o experimento? A folha de alface “queimou”? A batata mudou de consistência ou de coloração? Em qual dos testes a alface murchou mais rápido e a batata liberou líquido mais rapidamente?

Com o intuito de facilitar a associação dos experimentos com a matéria, foi pedido que os alunos se lembrassem do conteúdo visto nas aulas anteriores, sobre solução, soluto e solvente, pois os experimentos realizados por eles estavam relacionados com esses conceitos. Foi permitido que os alunos pesquisassem no caderno as informações necessárias para a compreensão do experimento, mas infelizmente pouquíssimos alunos estavam com o caderno e os que estavam, não tinham o interesse de consultá-lo, exceto quando era pedido pela pesquisadora com muita insistência.

Segue abaixo o trecho da fala do aluno Fernando que aconteceu durante a primeira aula e merece destaque (ver quadro 2):

Trecho	Falante	Discurso
1.	Pesquisadora	Aí não esquece de pensar na matéria, porque tudo o que vocês estão fazendo tem uma relação com a matéria que a professora passou. Aí vocês pensem na solução, no soluto, no solvente. Tentem fazer essa associação. Sobre essa questão de dissolver.
2.	Fernando ²	Homogêneo.
3.	Pesquisadora	Huum... por que vocês acham que...
4.	Fernando	Você não vê açúcar.
5.	Laura	É porque não pode separar.
6.	Pesquisadora	Geralmente qual é a característica do homogêneo? Tem só uma fase.
7.	Rafaela	É.
8.	Pesquisadora	Uma fase você não enxerga os outros componentes.

Quadro 2: Trecho de Áudio da Aula 1. Fonte: Elaborada pela primeira autora.

Percebe-se que após a pesquisadora citar as palavras solução, soluto, solvente e dissolver, o aluno Fernando se remeteu a palavra homogêneo que tem relação com esse gênero de discurso. E explicou o conceito usando termos mais cotidianos, de acordo com o que foi observado por ele e pelo seu grupo, "*você não vê açúcar*". Após essa exposição, a aluna Laura complementou a explicação de Fernando dizendo "*é porque não pode separar*". Sendo assim Laura associou que além da solução produzida por seu grupo ser classificada como uma mistura homogênea, ela se caracteriza por não se poder ver o açúcar, em razão dele se encontrar dissolvido na água, e pelo fato de água e açúcar se tornarem um só componente. Por esse motivo, a pesquisadora sentiu a necessidade de explicar utilizando termos científicos, o conceito de uma mistura homogênea. De acordo com o estudo de Driver (1999), é fundamental que haja uma intervenção do professor durante a discussão entre os grupos para que assim seja introduzido novas ideias e para que os alunos sejam apoiados e orientados durante a construção de um conceito científico, que nesse caso foi a construção do termo homogêneo.

Houve grande variação nos testes, alguns grupos resolveram misturar todos os solutos fazendo apenas uma solução, outros decidiram utilizar três tipos de solutos e pouquíssimos utilizaram apenas um soluto. A maioria dos estudantes utilizaram dois

² Utilizou-se pseudônimo para todos os alunos.

solutos durante os testes. Constatou-se que os alunos estavam mais preocupados em atingir ambos os objetivos, que eram fazer a alface murchar e a batata liberar líquido, ao invés de discutirem e compreenderem o porquê da ocorrência dessas reações.

Todos os grupos conseguiram atingir o objetivo proposto pela atividade, mas todos os grupos tiveram dificuldades para chegar a uma explicação e principalmente associar o experimento a matéria de osmose celular que foi passada pela professora. No quadro 3 podemos perceber que aos poucos os alunos tentavam explicar os conceitos utilizando a linguagem cotidiana, por ser mais comum o seu uso entre eles. Em um determinado momento a pesquisadora tenta fazer o aluno Paulo compreender qual foi o efeito que as reações causaram na alface e na batata:

Trecho	Falante	Discurso
1.	Pesquisadora	Isso. Tá por aí. Continua nesse sentido. Aí você pensa na composição de um ser vivo em geral, porque a alface também é um ser vivo.
2.	Paulo	É.
3.	Pesquisadora	Aí a gente vai pensar o quê, o que ela é composta. De nutrientes... sais... água...
4.	Paulo	Líquidos.
5.	Pesquisadora	... líquidos... aí o que será que aconteceu ali... será que ocorreu alguma perda de alguma coisa... ou algum ganho?
6.	Paulo	Acho que aconteceu alguma perda.
7.	Pesquisadora	Perda será de quê? Vai na matéria. A matéria tem isso aí.
8.	Pesquisadora	Na matéria... eu estou discutindo com ele..., sobre essa questão de... o quê que perdeu ali na reação da alface..., da batata...
9.	Lucas	Água, líquidos.
10.	Pesquisadora	Opa.
11.	Lucas	Desidratou a batata.
12.	Pesquisadora	Anota tudo isso aí. Isso mesmo, ele falou ó.
13.	Paulo	O quê?
14.	Lucas	Desidratou a batata.
15.	Pesquisadora	E a alface?

16.	Lucas	Inalldível
17.	Lucas	Porque tipo, seca sua pele.
18.	Pesquisadora	Huum... desidratação. Ótimo. Quando a pessoa não bebe água ela...?
19.	Lucas	Desidrata.

Quadro 3: Trecho de Áudio da Aula 1 – parte 2. Fonte: Elaborada pela primeira autora.

Percebe-se que após a pesquisadora questionar Paulo, perguntando se o que aconteceu com a alface, foi uma perda ou um ganho de algum componente presente em sua constituição, surge Lucas, um outro aluno do grupo para participar da discussão e ao fazer a mesma pergunta a Lucas, ele de forma rápida e objetiva comenta que aconteceu uma perda de água e líquidos, e ainda complementa após uma interjeição da pesquisadora que a batata se desidratou. Para que o aluno Paulo entendesse que ambas as reações que ocorreram nos experimentos eram idênticas, a pesquisadora perguntou o que ocorreu com a alface e o aluno Lucas complementou utilizando de uma situação cotidiana, o fato da pele do ser humano secar em razão da falta de água. Para confirmar a explicação a pesquisadora faz uma pergunta associada ao cotidiano "*quando a pessoa não bebe água ela...*", e Lucas responde "*desidrata*". Podemos compreender após essas falas que o aluno Lucas se apropriou de um caso presente em seu dia-a-dia para responder as questões relacionadas ao seu experimento. Essa situação também estava presente no trabalho de Arrigo e colaboradores (2017). No trabalho deles os alunos, ao responderem sobre o experimento proposto, buscavam argumentar remetendo-se a situações vivenciadas em seu cotidiano.

Outra fala que merece destaque está compreendido entre o trecho 28 e 40, onde o aluno César utiliza de um termo mais cotidiano, no caso a palavra secar, para expressar o processo de desidratação da batata (ver quadro 4).

Trecho	Falante	Discurso
1.	Pesquisadora	E o que aconteceu com a batata? Ela ficou como?
2.	César	Ela ficou meio que seca. A gente fez ela secar.
3.	Pesquisadora	A consistência dela tá do mesmo jeito...? (Pedi que os alunos pegassem a batata para ver como ficou a consistência dela).

4.	Pesquisadora	Por que será que ela ficou mole?
5.	César	Oi?
6.	Pesquisadora	Por que será que ela ficou mole?
7.	César	Acho que é porque tipo o líquido saiu. O sal fez o líquido sair.
8.	Pesquisadora	Vai anotando tudo isso.
9.	César	O líquido saiu.
10.	Pesquisadora	Isso, já pode escrever isso. O líquido saiu, aí o que fez com a batata? Ela...
11.	César	O sal entrou dentro da batata.
12.	Pesquisadora	Então o que aconteceu? Você tinha falado que ela tinha absorvido o sal. Ele falou o contrário. Ele falou que ela liberou a água. Qual será que está mais...
13.	César	Eu acho que a batata tinha muito sal que entrou dentro dela, aí foi e repeliu o sal.

Quadro 4: Trecho de Áudio da Aula 1 – parte 3. Fonte: Elaborada pela primeira autora

Comparando a utilização dos termos de Lucas e César ao se referirem a reação que ocorreu na batata, percebemos que Lucas primeiramente utilizou o termo desidratar e depois citou a perda de líquidos, para se referir a reação sofrida pela batata ao entrar em contato com um tipo de soluto. Depois, ele comparou a reação ocorrida na batata com uma situação cotidiana, quando ele cita no trecho 25 a palavra secar, associando a nossa pele, quando ela se encontra desidratada. Enquanto isso, o aluno César apenas utilizou a palavra secar para se referir a reação ocorrida com a batata. Podemos perceber que o aluno Lucas tem mais familiaridade com termos considerados científicos. Como foi apresentado por Mortimer (1998), as pessoas constroem suas falas por meio da apropriação de palavras e sentenças presentes no grupo ao qual o locutor se encontra inserido, para se construir o seu próprio enunciado. A essa prática Bakhtin chama de gêneros de discurso, ou seja, se refere as vozes que constituem um determinado grupo. Mas a pessoa em si não percebe essa apropriação de vozes, ela acontece de forma natural e espontânea.

Outra comparação interessante que podemos fazer com ambas as falas de Lucas e César foi que os dois consideraram que a batata perdeu líquido. Isso indica que a visualização do experimento permitiu que os alunos compreendessem parte das

reações que a batata sofreu. Mas algo que César não conseguia compreender é que na reação não houve passagem de sal pelas membranas da célula da batata, e sim apenas a perda de água, ou seja, ele não conseguia perceber que entrada de sal e saída de água eram reações inversas. Sendo assim, ou a batata absorve/libera água ou ela absorve/libera sal. A batata não consegue fazer as duas reações ao mesmo tempo. Se os alunos tivessem associado o experimento realizado com o conceito de osmose celular, seria mais fácil eles compreenderem e explicarem a reação ocorrida. Como afirma Driver (1999), quando a descrição das "representações cotidianas de certos fenômenos naturais" são muito distintas das "representações científicas, a aprendizagem acaba" se tornando difícil para a compreensão e associação do aluno.

Ao longo da segunda aula apenas um integrante de um dos grupos conseguiu associar o experimento com o processo de osmose que ocorre nas células. O restante dos alunos estava no caminho, mas não conseguiram fazer essa associação. Os grupos se preocuparam apenas em alcançar o objetivo do experimento, não indo além. Não perceberam, por exemplo que a batata mudou de consistência e coloração até os momentos das arguições. No trabalho de Arrigo e colaboradores (2017) também percebeu-se, de acordo com as respostas dadas pelos alunos, a dificuldade que eles tinham de associar o experimento que tinha o intuito de fazer a alface murchar com a matéria de osmose celular.

4.2 Aulas 3 e 4

Para iniciar as aulas de discussão (aulas 3 e 4) foi pedido para que cada grupo apresentasse seus testes. Durante essa discussão, a arguição se transformou em uma aula, em que a pesquisadora perguntava aos alunos sobre alguns conceitos e reações que haviam ocorrido durante os testes e os alunos respondiam as informações que lhe eram pedidas. Segundo Mortimer (1998), quanto mais respostas o enunciado do professor produz no aluno, maior será o seu entendimento.

O objetivo era que os alunos, por meio das observações do experimento e das arguições, conseguissem refletir e compreender as reações que haviam ocorrido durante o experimento. Por esse motivo, não se considerou investigativas as aulas de discussão que ocorreram após os testes. Mas houve alguns trechos interessantes, como por exemplo quando a aluna Laura (ver quadro 5) tenta explicar o conceito de solução hipertônica e hipotônica, mas não utilizando termos científicos e sim termos mais presentes em seu cotidiano.

Trecho	Falante	Discurso
1.	Pesquisadora	Mas a gente tem uma classificação de soluções? Qual é a classificação das soluções? Vocês viram em química...
2.	Laura	Tem a... a que é... como que é o nome daquela que o negócio aparece? Tem a que não. Tipo, coloca o sal aí o sal aparece, aí tem a que coloca o sal e o sal não aparece.
3.	Pesquisadora	Isso, é nesse sentido. Mas aí a gente nomeia elas
4.	Laura	Aí o nome é mais complicado né
5.	Pesquisadora	Hiper... a gente tem a solução hipertônica, hipotônica e isotônica
6.	Laura	Nooo, não ia descobrir nunca
7.	Carlos	O que é hipertônica?

Quadro 5: Trecho de Áudio da Aula 4. Fonte: Elaborada pela primeira autora.

Percebemos por meio da fala de Laura no trecho 42, que ela tenta explicar quais são as características de uma solução hipertônica e hipotônica "*tem a... a que é... como que é o nome daquela que o negócio aparece? Tem a que não. Tipo, coloca o sal aí o sal aparece, aí tem a que coloca o sal e o sal não aparece*". Ou seja, na parte que Laura diz que "*o sal aparece*", ela quer especificar a solução que é hipertônica, pois se a solução estiver com grande concentração de sal ela estará supersaturada, não haverá como fazer água e sal se tornarem apenas um componente. Na parte que ela fala que "*o sal não aparece*" ela quer especificar uma solução hipotônica, onde a concentração de sal é tão pequena que água e sal facilmente irão se misturar e se tornarão um só componente. Mas ao tentar explicar as classificações das soluções, ela não consegue se lembrar do nome específico de cada conceito científico que foram apresentados anteriormente pela professora, como podemos perceber sua fala no trecho 44. Pode-se também constatar a ocorrência dessa situação no trecho

47, quando o aluno Carlos pergunta "*o que é hipertônica?*". Mais uma vez acredita-se que isso aconteceu pela falta de frequência da utilização que esses termos têm no cotidiano desses alunos, pois de acordo com Mortimer (1998) muitas vezes o primeiro contato que o aluno tem com um termo considerado científico pode lhe causar certa estranheza.

No quadro a seguir, podemos ver uma situação semelhante a anterior, em que os alunos não conseguem lembrar dos termos científicos, mesmo tendo tido contato anteriormente com eles.

Trecho	Falante	Discurso
1.	Laura	Na hora da prova eu não vou lembrar nada disso que eu estou falando.
2.	Rafaela	Professora, estou me surpreendendo.
3.	Pesquisadora	Vou te dar mais aulas, hein? (Expliquei sobre pressão osmótica e pressão de turgor (pressão de turgescência)).
4.	Rafaela	Gostei.
5.	Laura	Professora eu não to entendendo nada desses nomes aí, de resto eu entendi tudo.

Quadro 6: Trecho de Áudio da Aula 4 – parte 2. Fonte: Elaborada pela primeira autora.

Quando a aluna Laura diz no trecho 48 que na hora da prova ela não se lembrará nada do que está dizendo e quando ela diz no trecho 52 que não se lembrará nada dos nomes que foram ditos pela pesquisadora, pode-se perceber o pouco contato que esses alunos tem com gêneros de discurso científico. De acordo com Mortimer (1998), quando o professor transmite um novo conhecimento ou um conhecimento considerado recente para o aluno, ele precisa decodificar a nova informação para que ele consiga apreender os novos significados. Por isso é preciso que haja um diálogo em sala de aula. Não se pode deixar de citar a importância de inserir o aluno no universo científico para que aumente a sua compreensão e consiga lembrar-se de conceitos relacionados aos gêneros de discurso das ciências.

Ministrar uma aula no formato investigativo fez os alunos se dispersarem muito rapidamente, principalmente quando as reações do experimento eram associadas com situações cotidianas. Os alunos tinham dificuldades em retornar ao assunto

principal, mudando por diversas vezes o foco da aula. A todo momento era preciso pedir para os alunos retomarem a atenção ao tema da aula, que era a discussão das reações que ocorreram durante os experimentos.

Durante o momento das discussões percebeu-se que o ensino por investigação não é fácil de ser aplicado, pois dependendo da forma que os questionamentos da atividade são feitos, corre-se o risco de se falar a resposta. Além disso, a pesquisadora sentiu dificuldades para fazer os alunos alcançarem a resposta que desejava. Em alguns grupos os alunos conseguiram compreender que ocorreu perda de água de ambos os alimentos (alface e batata), mas era possível perceber que eles ainda achavam que o sal havia sido absorvido pela alface e pela batata que a fizeram desidratar.

Há a necessidade de uma discussão mais atenta para que os alunos possam compreender melhor os conceitos trabalhados. Além disso, frente algumas perguntas feitas pelos alunos, que eram aparentemente simples, mas que eram perguntas não esperadas, era fácil se perder nas associações e comparações, que estavam sendo feitas pela pesquisadora e pelos alunos. Percebeu-se que durante o processo de arguição, os alunos não estavam acostumados a serem perguntados e questionados frente as atividades realizadas por eles, além disso eles não possuem o hábito de refletirem sobre as atividades propostas, a fim de chegarem por si só a uma resposta. Por essa razão é preciso, de acordo com Mortimer (1998), tornar as aulas mais dialógicas, para que os alunos passem a ter voz e para que os professores possam compreender a visão de mundo que os alunos demonstram ao construir um conceito.

5. Conclusão

Ao realizar o trabalho planejando, ministrando e analisando as aulas, a pesquisadora vivenciou o desafio de trabalhar com uma atividade investigativa. As atividades investigativas são desafiadoras tanto em sua preparação quanto em seu desenvolvimento em sala de aula. É preciso estar atento às perguntas para se alcançar as respostas esperadas. Além disso, esse tipo de aula fez os alunos divagarem e perderem o foco, desafiando o professor a todo momento para permitir a participação atenta dos alunos. Mas a prática é muito válida, pois permite aos alunos compreenderem melhor o conteúdo proposto, mesmo que inicialmente haja dificuldades de compreensão.

Os alunos acharam muito interessante a nova metodologia de aula e pediram que fosse apresentado mais atividades nesse formato, devido a leveza e eficácia de compreensão que a atividade prática proporcionou, pois eles conseguiram compreender de forma mais concreta como ocorrem as reações químicas. Constatou-se que a maior dificuldade dos estudantes era compreender que em ambos os experimentos não havia passagem de soluto, e sim passagem de solvente e esse era o ponto chave de todo o experimento. Porém foi possível observar também que a falta de uma anotação no quadro deixou os alunos um pouco perdidos, por não estarem acostumados a aulas com mais discussões e com menos anotações. Observou-se assim, que ajudar os alunos a organizar as anotações também é um elemento importante durante e após as discussões.

De acordo com o retorno da turma, percebeu-se a importância de se desenvolver mais atividades com características do ensino investigativo, como por exemplo, criar perguntas que tenham relação com a matéria abordada, mas que faça os alunos pesquisarem e refletirem sobre o assunto. Ao iniciarmos aos poucos a aplicação de atividades com características investigativas, os alunos passarão a resolver essas questões com mais facilidade e precisão e nós professores conseguiremos desenvolvê-las com mais facilidade e coragem. Atividades investigativas não são fáceis de serem elaboradas e muito menos de serem aplicadas, mas em compensação os alunos aprendem com mais entusiasmo e de forma mais ativa, um determinado conteúdo, em razão de seu interesse pela atividade proposta e por se aproximarem de situações presentes em seu cotidiano.

Criar o hábito de aplicar atividades com essa base investigativa é fundamental para fazer os alunos se tornarem mais reflexivos e autônomos frente as questões sociais. Dar voz ao aluno durante as aulas é uma forma de torná-las mais atrativas para ambos, professores e alunos e até mesmo aqueles alunos que não costumam participar de atividades em sala passarão a ter interesse, como foi constatado durante a aplicação deste trabalho. Ao longo das aulas, percebi a importância que o processo de discussão tem para uma atividade, seja ela investigativa ou não, pois foi apenas por meio da discussão em sala de aula e da construção de conceitos, que os alunos conseguiram compreender o real intuito das reações ocorridas ao longo do desenvolvimento dos testes. Além disso, é preciso que o professor insira o aluno no universo científico para que ele tenha o contato frequente com termos científicos e possam compreender mais facilmente os gêneros de discurso que fazem parte das ciências. É necessário que mais estudos relacionados ao processo de discussão em aulas de ciências sejam feitos, para que assim possamos compreender como esse processo pode ser importante para o desenvolvimento do conhecimento próprio que o aluno passará a ter e a capacidade que ele terá para discorrer sobre um determinado assunto.

Referências

ARRIGO, V. et. al. Uma proposta experimental para investigar o processo de osmose em aulas de química. *Imagens da Educação*, Paraná, v.7, n.3, p.51-62, set/dez. 2017. Disponível em:< <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/37877> >. Acesso em: 17 mar. 2019.

DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, São Paulo, n.9, p.31-39, maio. 1999. Disponível em:< <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf> >. Acesso em: 29 out. 2019.

EITERER, C. L.; MEDEIROS, Z. Metodologia de pesquisa em educação. Belo Horizonte: *Curso de Pedagogia UAB UFMG*, 2010. p.15.

GUNTHER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 22, n. 2, pp. 201-210, mai./ago. 2006. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2.pdf>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

HERMEL, E. E. S. O ensino de biologia celular na formação inicial de professores de ciências e de biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO – ENDIPE, 05, 2014, Fortaleza - CE. Disponível em:< <http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro2/O%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA%20CELULAR%20NA%20FORMA%C3%87%C3%83O%20INICIAL%20DE%20PROFESSORES%20DE%20CI%C3%84NCIAS%20E%20DE%20BIOLOGIA.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2018.

MORTIMER, E. F. Sobre chamus e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998. p. 99-118 Disponível em:< <https://dokumen.tips/documents/sobre-chamas-e-cristais-a-linguagem-cotidiana-a-linguagem-cientifica-e-o-ensino.html>>. Acesso em: 4 jul. 2019.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v.7(3), pp. 283-306, dez. 2002. Disponível em:< <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/562/355> >. Acesso em: 12 set. 2019.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.9, n.1, p.89-111, jan/jun. 2007. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2018.

SANTOS, D.P.; FALCO, J.R.P. Biologia celular no ensino fundamental. *Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE*, Paraná, v.1. 2013. Disponível em:< http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospede/pdebusca/producoes_pd

e/2013/2013_uem_cien_artigo_divina_pedroso_dos_santos.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

SCARPA, D.L.; CAMPOS, N.F. Potencialidades do Ensino de Biologia por Investigação. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.32, n.94, set./out. 2018. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00025.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2019.

SOUZA, V. F. M; SASSERON, L. H. As interações discursivas no ensino de física: a promoção da discussão pelo professor e a alfabetização científica dos alunos. *Ciência & Educação*, Bauru, v.18, n.3, p.593-611, 2012. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/07.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2019.

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. *Educar em Revista* , Curitiba , n.65, pp.149-166, jul./set. 2017. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/er/n65/0104-4060-er-65-00149.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2018.

APÊNDICE

Apêndice 1

Trabalhando com Atividades Investigativas no Ensino de Ciências

1ª PERGUNTA PROBLEMA

Como fazer uma alface ficar murcha?

Quais materiais serão necessários para que isso ocorra?

METODOLOGIA

- O grupo deverá desenvolver no mínimo dois testes com os materiais presentes na bancada.

Exemplo

Testes	
Teste 1	água + areia
Teste 2	água + areia + laranja

Algumas Observações:

- Prepare uma solução;
- A água será considerada o solvente obrigatório, sendo assim, o grupo poderá utilizar mais de um soluto no preparo de sua solução;
- É preciso que a folha de alface esteja imersa em uma solução;
- Os testes deverão ser realizados ao longo da 1ª aula para que na próxima o grupo possa discutir seus resultados.

RESULTADOS

Durante o experimento, o grupo deverá observar e anotar tudo o que acontecer.

DISCUSSÃO

No final da atividade o grupo deverá procurar explicações para os resultados de seus testes.

2ª PERGUNTA PROBLEMA

Como fazer uma batata liberar líquido?

Quais materiais serão necessários para que isso ocorra?

METODOLOGIA

- O grupo deverá desenvolver no mínimo dois testes com os materiais presentes na bancada.

Exemplo

Testes	
Teste 1	batata + areia
Teste 2	batata + café

Algumas Observações:

- Não é preciso preparar uma solução;
- Corte a batata ao meio e faça uma cavidade para colocar o soluto;
- A batata precisa estar seca (seque-a com um pedaço de papel toalha) antes de se colocar o soluto;
- Os testes deverão ser realizados ao longo da 1ª aula para que na próxima o grupo possa discutir seus resultados.

RESULTADOS

Durante o experimento, o grupo deverá observar e anotar tudo o que acontecer.

DISCUSSÃO

No final da atividade o grupo deverá procurar explicações para os resultados de seus testes.

Apêndice 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

Centro de Ensino de Ciências e Matemática

Pedido de autorização para realização de pesquisa

À direção Escola Estadual Odilon Behrens

Prezado Diretor

Eu, Elaine Soares França, membro de uma equipe de pesquisa formada por professores e estudantes do Curso de Especialização em Educação em Ciências, juntamente com a pesquisadora Camila Kamuraty de Oliveira, vimos pedir sua autorização para a realização nesta Escola da pesquisa intitulada: "Observação das aulas e análise de atividades de Biologia Celular em uma turma de Ensino Médio", nos espaços da Escola.

Os objetivos dessa pesquisa são:

- Aplicar atividades sobre o conteúdo de Biologia Celular;
- Observar a participação dos estudantes durante as atividades realizadas em sala;
- Analisar o resultado das atividades após a aplicação em sala de aula.

Nossa metodologia de pesquisa inclui a elaboração e aplicação de planos de aulas e o registro de atividades, em que pretendemos desenvolver inovações para equacionar dificuldades do ensino e aprendizagem de biologia.

Embora saibamos que o projeto poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo, utilização de aparelhos de áudio ou vídeo, estaremos atentos para colaborar com o funcionamento. Também nos comprometemos a respeitar a organização da Escola, suas normas e calendário.

Informamos que os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins desta pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nos trabalhos de conclusão das pesquisadoras. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelas

pesquisadoras pelo prazo de cinco anos e logo após ao cumprimento do prazo, serão destruídas. Convidaremos estudantes e professores da Escola a participarem da pesquisa, de modo voluntário. As identidades dos participantes ficarão preservadas por meio do uso de um nome fictício e nenhum deles terá custo com a pesquisa.

Apresentaremos aos participantes da pesquisa termo de autorização. Aos estudantes menores de idade, também pediremos a autorização de seus pais. Caso algum estudante não possa ou não queira participar da pesquisa, seja em toda ela ou em parte, não serão realizadas gravações de vídeo e consideraremos duas alternativas: a primeira, será formado grupo à parte dos alunos autorizados, em horário alternativo, de modo a não interferir no processo escolar; a segunda, será realizada a aula com apenas o registro manual das pesquisadoras e/ou gravação em áudio, não incluindo a participação do aluno que não assentiu e respeitando o seu espaço na sala de aula.

Nossas ações serão discutidas e realizadas em comum acordo com as demais professoras da escola em suas turmas.

Apenas com a autorização da direção da Escola, dos responsáveis e dos estudantes é que acontecerá a pesquisa, ressaltando que não haverá qualquer atividade proposta que extrapole as tarefas escolares comuns; a participação não envolverá gastos de qualquer natureza, pois os custos previstos são de responsabilidade das pesquisadoras. Propomos-nos a realizar todos os esforços possíveis para assegurar a naturalidade dos mesmos e minimizar possíveis riscos e desconfortos.

Em qualquer momento, a Escola poderá solicitar esclarecimentos sobre quaisquer aspectos desta pesquisa através do telefone (31) 3409-5460 e do e-mail lainesf@ufmg.br.

Sentindo-se esclarecida em relação à proposta e concordando em autorizar a realização da pesquisa, peço-lhe a gentileza de assinar e rubricar as páginas (duas vias, sendo que uma das vias ficará com V. S^a e a outra será arquivada pelas pesquisadoras por cinco anos, de acordo com a Resolução 466/2012).

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Elaine Soares França

Camila Kamuraty de Oliveira

() Concordo e autorizo a realização da pesquisa nos termos propostos.

() Discordo e desautorizo a realização da pesquisa.

Diretor(a) _____

Data _/_____/_____

PEDIMOS A SUA RÚBRICA NA PRIMEIRA PÁGINA DESTE TERMO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/PROFESSORA

Prezada Professora,

Eu, Elaine Soares França, membro de uma equipe de pesquisa formada por professores e estudantes do Curso de Especialização em Educação em Ciências, juntamente com a pesquisadora Camila Kamuraty de Oliveira, vimos pedir sua autorização para a realização nesta Escola da pesquisa intitulada: "Observação das aulas e análise de atividades de Biologia Celular em uma turma de Ensino Médio", nos espaços da Escola.

Os objetivos dessa pesquisa são:

- Aplicar atividades sobre o conteúdo de Biologia Celular;
- Observar a participação dos estudantes durante as atividades realizadas em sala;
- Analisar o resultado das atividades após a aplicação em sala de aula.

Embora saibamos que o projeto poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo, a ocupação de seu tempo, estaremos atentos à realização de um compartilhamento, de modo que ao discutir sobre o ensino de biologia possamos também te auxiliar no melhoramento da prática, em reuniões em horários marcados por você de modo a propiciar situações em que todos se sintam à vontade para se expressarem. Acreditamos ainda que nossa proposta de pesquisa possa colaborar com sua própria ação na sala de aula, pois nos comprometemos a te apresentar todos os resultados. Comprometemos-nos a respeitar as normas e o calendário da Escola.

Informamos que os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins desta pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nos trabalhos de conclusão das pesquisadoras. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelas

pesquisadoras pelo prazo de cinco anos e logo após ao cumprimento do prazo, serão destruídas. Convidaremos estudantes e professores da Escola a participarem da pesquisa, de modo voluntário. As identidades dos participantes ficarão preservadas por meio do uso de um nome fictício e nenhum deles terá custo com a pesquisa.

Esclarecemos, ainda, que a qualquer momento você poderá pedir esclarecimentos sobre ela e até mesmo se recusar a continuar participando. Informamos ainda que os seus alunos serão convidados a participar de modo voluntário e receberão termo de consentimento; em caso de menores, com termo dirigido também aos pais. Caso o(a) aluno(a) não possa ou não queira participar da pesquisa, seja em toda ela ou em parte, não serão realizadas gravações de vídeo e consideraremos duas alternativas: a primeira, será formado grupo à parte dos alunos autorizados, em horário alternativo, de modo a não interferir no processo escolar, conforme sua orientação para nós; a segunda, será realizada a aula com apenas o registro manual das pesquisadoras e/ou gravação em áudio, não incluindo a participação do aluno que não quis participar e respeitando o seu espaço na sala de aula. A participação de todos os convidados será voluntária.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Caso você concorde em participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo abaixo e assine esse documento.

Elaine Soares França

lainesf@ufmg.br

(31) 3409-5460

Camila Kamuraty de Oliveira

mila.mn1.7@hotmail.com

(31) 988305982

Eu, _____, RG _____, declaro que fui consultado(a) pelas responsáveis pelo projeto de pesquisa "Observação das aulas e análise de atividades de Biologia Celular em uma turma de Ensino Médio" e respondi positivamente à sua demanda de realizar a pesquisa nas minhas aulas e atividades didáticas. Entendi as informações fornecidas pelas pesquisadoras e sinto-me esclarecido para participar, com liberdade para manifestar minha adesão ou não ao projeto, sem qualquer prejuízo. Assim sendo, concordo em participar da pesquisa, com meu consentimento livre e esclarecido.

_____, de _____ de 2019.

Assinatura do(a) Professor(a)

PEDIMOS A SUA RÚBRICA NA PRIMEIRA PÁGINA DESTE TERMO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

Prezados pais e/ou responsáveis,

Eu, Elaine Soares França, membro de uma equipe de pesquisa formada por professores e estudantes do Curso de Especialização em Educação em Ciências, juntamente com a pesquisadora Camila Kamuraty de Oliveira, vimos pedir sua autorização para a realização na Escola Estadual Odilon Behrens da pesquisa intitulada: "Observação das aulas e análise de atividades de Biologia Celular em uma turma de Ensino Médio", nos espaços da Escola.

Os objetivos dessa pesquisa são:

- Aplicar atividades sobre o conteúdo de Biologia Celular;
- Observar a participação dos estudantes durante as atividades realizadas em sala;
- Analisar o resultado das atividades após a aplicação em sala de aula.

Faremos observações de aulas previamente elaboradas visando aprendizagem de conteúdos de Biologia Celular.

Poderemos filmar ou gravar em áudio estas aulas. As identidades dos participantes ficarão preservadas por meio do uso de um nome fictício e nenhum deles terá custo com a pesquisa.

Embora saibamos que o projeto poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo, a inibição do aluno na aula, estaremos atentos para que todos fiquem à vontade conversando e explicando o trabalho proposto ou para que possa mesmo não participar.

Pensamos que nossa pesquisa possa apoiar a escola e o professor, e auxiliar o melhoramento do ensino de biologia. Comprometemos-nos a respeitar a organização da Escola, suas normas e seu calendário.

Informamos que os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins desta pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nos trabalhos de conclusão das pesquisadoras, sempre total sigilo de identidades. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelas pesquisadoras pelo prazo de cinco anos e logo após ao cumprimento do prazo, serão destruídas.

Convidaremos estudantes e professores da Escola a participarem da pesquisa, de modo voluntário. Esclarecemos, ainda, que a qualquer momento você poderá pedir esclarecimentos sobre ela e até mesmo se recusar a continuar participando.

Caso o(a) seu filho(a) não possa ou não queira participar da pesquisa, seja em toda ela ou em parte, ou caso você não queira ou possa autorizar a sua participação, não serão realizadas gravações de vídeo e consideraremos duas alternativas: a primeira, será formado grupo à parte dos alunos autorizados, em horário alternativo, de modo a não interferir no processo escolar; a segunda, será realizada a aula com apenas o registro manual das pesquisadoras e/ou gravação em áudio, não incluindo a participação do aluno que não assentiu e respeitando o seu espaço na sala de aula.

A participação de todos os convidados será voluntária. Estaremos disponíveis todo o tempo para dar outros esclarecimentos.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Caso você concorde em autorizar o(a)s seu(sua)s filho(a)s a participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo abaixo e assine esse documento.

Elaine Soares França

lainesf@ufmg.br

(31) 3409-5460

Camila Kamuraty de Oliveira

mila.mn1.7@hotmail.com

(31) 988305982

Eu, _____,
RG _____, declaro que fui consultado(a) pelos responsáveis pelo projeto de pesquisa "Observação das aulas e análise de atividades de Biologia Celular em uma turma de Ensino Médio" e respondi positivamente às suas demandas de participação de meu(minha) filho(a) na coleta de dados para a pesquisa. Tive liberdade para manifestar minha adesão ou não ao projeto, sem qualquer prejuízo. Entendi as informações fornecidas pelas pesquisadoras e sinto-me esclarecido(a) para participar. Assim sendo, concordo em participar da pesquisa, com meu consentimento livre e esclarecido.

_____, de _____ de _____ 2019.

Assinatura do responsável

PEDIMOS A SUA RÚBRICA NA PRIMEIRA PÁGINA DESTE TERMO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação
Centro de Ensino de Ciências e Matemática

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/ESTUDANTES

Prezado estudante da turma 113 da Escola Estadual Odilon Behrens

Eu, Elaine Soares França, membro de uma equipe de pesquisa formada por professores e estudantes do Curso de Especialização em Educação em Ciências, juntamente com a pesquisadora Camila Kamuraty de Oliveira, vimos pedir sua autorização para a realização nesta Escola da pesquisa intitulada: "Observação das aulas e análise de atividades de Biologia Celular em uma turma de Ensino Médio", nos espaços da Escola.

Os objetivos dessa pesquisa são:

- Aplicar atividades sobre o conteúdo de Biologia Celular;
- Observar a participação dos estudantes durante as atividades realizadas em sala;
- Analisar o resultado das atividades após a aplicação em sala de aula.

Faremos observações de aulas previamente elaboradas visando a aprendizagem de conteúdos de Biologia Celular. Poderemos filmar ou gravar em áudio estas aulas e esperamos que você possa participar naturalmente delas. Embora saibamos que o projeto poderá oferecer algum incômodo, como por exemplo, a sua inibição na aula, estaremos atentos para que todos fiquem à vontade ou para que possa mesmo não participar. Pensamos que nossa pesquisa possa apoiar a escola e o professor, e auxiliar o melhoramento do ensino de biologia.

Informamos que os dados coletados serão confidenciais e utilizados unicamente para fins desta pesquisa, podendo ser divulgadas em congressos, simpósios, seminários, revistas, livros e nos trabalhos de conclusão das pesquisadoras. As informações e dados obtidos serão gravados e arquivados pelas pesquisadoras pelo prazo de cinco anos e logo após ao cumprimento do prazo, serão destruídas. Convidaremos estudantes e professores da Escola a participarem da pesquisa, de modo voluntário. As identidades dos participantes ficarão

preservadas por meio do uso de um nome fictício e nenhum deles terá custo com a pesquisa.

A participação de todos os convidados será voluntária.

Desde já, agradecemos a sua colaboração.

Caso você concorde em participar da pesquisa, pedimos que preencha o termo abaixo e assine esse documento.

Elaine Soares França

lainesf@ufmg.br

(31) 3409-5460

Camila Kamuraty de Oliveira

mila.mn1.7@hotmail.com

(31)988305982

Eu,

, RG

declaro que fui consultado(a) pelas responsáveis pelo projeto de pesquisa, e aceito participar desta pesquisa. Entendi as informações fornecidas pelas pesquisadoras e sinto-me esclarecido(a) para participar. Terei liberdade para manifestar minha adesão ou não ao projeto a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Assim sendo, dou meu consentimento livre e esclarecido.

, de de 2019.

Assinatura do estudante

PEDIMOS A SUA RÚBRICA NA PRIMEIRA PÁGINA DESTE TERMO.