



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANA CAROLINA COLA SANTOS LEVORATO

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO POR MEIO DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS:
ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO
DE MICRORGANISMOS E VÍRUS**

Londrina
2018

ANA CAROLINA COLA SANTOS LEVORATO

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO POR MEIO DA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS:
ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO
DE MICRORGANISMOS E VÍRUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Mariana A. Bologna
Soares de Andrade

Londrina
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Levorato, Ana Carolina Cola Santos.

O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE MICRORGANISMOS E VÍRUS / Ana Carolina Cola Santos Levorato. - Londrina, 2018.
187 f. : il.

Orientador: Mariana A. Bologna Soares de Andrade.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Ensino por investigação - Tese. 2. Sequência Didática - Tese. 3. Resolução de problemas - Tese. 4. Ensino de microrganismos e vírus - Tese. I. Andrade, Mariana A. Bologna Soares de . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

ANA CAROLINA COLA SANTOS LEVORATO

**O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS:**

**ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE
MICRORGANISMOS E VÍRUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Mariana A. Bologna
Soares de Andrade
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Álvaro Lorencini Júnior
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas
Universidade Estadual do Norte do Paraná –
UENP

Londrina, 23 de março de 2018.

Dedico este trabalho a todas as pessoas em que de alguma forma e em algum momento, desses dois anos, fizeram parte da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos que me incentivaram a fazer o mestrado, meu marido Diego e minha mãe Edney Fátima. Ambos perseveraram para eu iniciar essa etapa da minha vida.

Novamente agradeço ao meu marido pelo amor, força, apoio e compreensão durante esse longo trajeto.

Aos meus pais, Edney Fátima e Antonio pela constante presença, apoio e carinho.

À minha irmã Clara, por todo o apoio e amor que me ofereceu.

À minha orientadora Mariana, pela confiança que depositou em mim e por todo o apoio, paciência, competência e conhecimento que me ofereceu.

Aos professores, membros da banca examinadora, que aceitaram ler minha dissertação e contribuir com sua composição.

À toda a minha família, que de alguma forma me apoiou para eu chegar até aqui.

Aos meus afilhados, Gabriel, Davi e Alice, que me proporcionaram momentos de alegria e descontração.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

Aos meus amigos pelo apoio e alegria.

Aos amigos e colegas do grupo GPEEC, que de alguma forma me deram apoio durante o mestrado.

Aos professores, que de alguma maneira me ajudaram.

À escola na qual realizei a coleta de dados, direção e alunos, que com gentileza colaboraram com minha pesquisa.

Ensino porque busco, porque indaguei, porque
indago e me indago.

Pesquiso para constatar, constatando,
intervenho, intervindo educo e me educo.

Pesquiso para conhecer o que ainda não
conheço e comunicar ou anunciar a novidade

(FREIRE, 1996, p.32).

LEVORATO, Ana Carolina Cola Santos. **O Ensino por Investigação por meio da resolução de problemas:** análise de uma Sequência Didática para o ensino de microrganismos e vírus. 2018. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

Em aulas expositivas tradicionais, o professor expõe os conhecimentos e os alunos, simplesmente, acompanham. No Ensino por Investigação, os estudantes tomam o lugar do protagonista em busca da resolução de um problema. Essa modalidade de ensino visa desenvolver habilidades nos alunos que estejam próximas a cultura científica, e criar condições para eles trabalharem a partir de um problema, não buscando formar cientistas, mas sim com que os alunos se apropriem do conhecimento científico de uma maneira diferente, usando habilidades cognitivas próximas a uma prática científica. A pesquisa, de cunho qualitativo, foi desenvolvida em uma Escola da Rede Estadual de Ensino, com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental II, da cidade de Londrina. Para a realização do trabalho foi elaborada uma Sequência Didática investigativa, baseada na resolução de problemas, que buscou identificar se o Ensino por Investigação é eficaz ao abordar a caracterização e classificação, de maneira contextualizada, de Vírus e dos Reinos Monera, Fungi e Protista, e se o mesmo possibilita que os alunos desenvolvam atividades investigativas de resolução de problemas. Ao final da pesquisa, foi possível considerar que inicialmente as dúvidas apresentadas pelos alunos foram referentes ao desenvolvimento das atividades e sobre a estrutura da Sequência Didática e, com o passar das aulas, elas tornaram-se referentes aos aspectos do conteúdo da Sequência Didática. A falta de vocabulário apresentada pelos alunos e a não realização de uma dinâmica para a preparação dos alunos para trabalharem em grupo foram consideradas empecilhos para a realização do estudo. Porém a motivação dos alunos, frente a nova modalidade de ensino, foi a principal potencialidade apresentada durante o desenvolver das atividades. É possível citar o aumento da autonomia dos estudantes, que foi desenvolvida por eles ao resolverem os problemas propostos, e uma melhora no relacionamento entre eles, pois os mesmos precisavam expor suas ideias, defender seu ponto de vista e chegar a uma conclusão para solucionar os problemas propostos. Assim, o Ensino por Investigação, foi eficaz, pois possibilitou aos alunos o desenvolvimento das atividades investigativas de resolução de problemas e o aprendizado das principais características e classificação dos Vírus e dos Reinos Fungi, Monera e Protista.

Palavras-chave: Ensino por investigação. Sequência didática. Resolução de problemas. Ensino de microrganismos e Vírus.

LEVORATO, Ana Carolina Cola Santos. **Inquiry through problem solving: analysis of a didactic sequence by teaching of microorganisms and viruses.** 2018. 187 p. Dissertation (Masters in Science Education and Mathematics Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

In a traditional class, the teacher exposes the knowledge and the students simply go thru it. In Inquiry the student assume the place and become the protagonist, searching the solution to solve the problem. This modality of teaching aims to develop skills in students, who are close to the scientific culture and create the conditions for them to work from a problem, the point here is not to criate new scientists, the point is the students getting appropriate scientific knowledge in a different way, by using cognitive skills close to a scientific practice. The research, of a qualitative nature, was developed in a School of the State Education Network, with a group of the 7th year of Primary Education II, in the city of Londrina. For the accomplishment of the work was developed a Didactic Sequence that was based on the results of problem solving, that looked to identify if the Inquiry is capable of come near the characterization and classification in a contextualized way, of Viruses and Monera, Fungi and Protista Realms, and whether it enables students to develop investigative problem-solving activities. In the end of the research, it was possible to consider that, initially the doubts presented by the students were related to the development of the activities and the structure of the Didactic Sequence, but during the classes, they became referring to the aspects of the content of the Didactic Sequence. The absence of vocabulary presented by the students and the shortage of dynamics for the preparation of the students to work in groups were considered one obstacle for the accomplishment of the study. In the other hand, the motivation of the students, compared to the new teaching modality used, was the main potential presented during the development of the activities. It is possible to mention the increase in students autonomy. This autonomy was developed by them. It was possible to notice an improvement in the relationship between them. They had to work together and come to a conclusion to the problem. So the Inquiry was effective because it enabled students to develop research activities to solve problems and to learn the main characteristics and classification of Viruses and Realms Fungi, Monera and Protista.

Keywords: Inquiry. Didactic sequence. Problem solving. Teaching of microorganisms and viruses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Árvore filogenética em forma enraizada	38
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das atividades práticas segundo o grau de abertura	22
Quadro 2 – Cronograma das atividades propostas na Sequência Didática.....	49
Quadro 3 – Questões respondidas pela professora ao final de cada aula	51
Quadro 4 – Pontos analisados na primeira etapa de atividades.....	54
Quadro 5 – Pontos analisados na segunda etapa de atividades.....	59
Quadro 6 – Pontos analisados na terceira etapa de atividades.....	62
Quadro 7 – Pontos analisados na quarta etapa de atividades	65
Quadro 8 – Pontos analisados na quinta etapa de atividades.....	68
Quadro 9 – Pontos analisados na sexta etapa de atividades	71
Quadro 10 – Questões respondidas pela professora ao final de cada aula	72
Quadro 11 – Aspectos da participação dos alunos ao longo do processo	73
Quadro 12 – Aspectos da intervenção do professor ao longo do processo.....	77
Quadro 13 – Aspectos do trabalho em grupo	80
Quadro 14 – Identificação das informações relevantes presentes no problema	84
Quadro 15 – Elaboração de hipóteses pelos grupos	85
Quadro 16 – Identificação do assunto de estudo pelos grupos	86
Quadro 17 – Teor das respostas apresentadas pelos grupos	88

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BSCS	Biological Science Curriculum Study
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
E	Etapas
EA	Eixos de Análise
GPEEC	Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura
NSES2	Parâmetros Nacionais de Ensino de Ciências
SMSG	School Mathematics Study Group
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	12
1	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, NATUREZA DA CIÊNCIA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: POR UMA BUSCA DE INTEGRAÇÃO	16
1.1	ADAPTAÇÕES DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO BASEADO NAS DIRETRIZES CURRICULARES ESTADUAIS (DCE)	31
2	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O USO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O ESTUDO DE VÍRUS E DOS REINOS FUNGI, MONERA E PROTISTA	34
3	APORTES METODOLÓGICOS	44
3.1	SUJEITOS DA PESQUISA E COLETA DE DADOS	45
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	52
4.1	DESCRIÇÃO DAS ETAPAS	52
4.1.1	Primeira Etapa.....	52
4.1.2	Segunda Etapa.....	55
4.1.3	Terceira Etapa.....	60
4.1.4	Quarta Etapa.....	63
4.1.5	Quinta etapa.....	66
4.1.6	Sexta etapa.....	69
4.2	ANÁLISE DOS EIXOS	72
4.2.1	Eixo de análise I	73
4.2.2	Eixo de análise II.....	76
4.2.3	Eixo de análise III.....	78
4.2.4	Eixo de análise IV.....	80
4.3	ANÁLISE DE CONTEÚDO DOS REGISTROS FEITOS PELOS ALUNOS	82
4.3.1	Questões norteadoras.....	83
4.3.2	Questões específicas.....	87
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
	REFERÊNCIAS	95
	APÊNDICES	100
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	101
	APÊNDICE B – Sequência Didática.....	104
	APÊNDICE C – Fichas de Resolução.....	128

INTRODUÇÃO

Tudo começou quando eu ainda estava na escola, mais precisamente no 1º ano do Ensino Médio, durante as aulas de Biologia. Era tudo lindo, tudo me fascinava. A professora era perfeita. Decidi, quero ser bióloga! Quero ser geneticista!

Em 2007 passei no vestibular e em 2008 entrei na Universidade Estadual de Londrina (UEL) para cursar Ciências Biológicas. Meu objetivo, junto com diversas pessoas da minha sala, era me tornar geneticista. Para isso se concretizar, logo no primeiro semestre da graduação, comecei a estagiar no Laboratório de Citogenética de Peixes, porém, com o passar do tempo, percebi que aquele grande sonho não era o que eu queria.

Os semestres foram passando e a disciplina de Estágio de Docência começou. Fui para a sala de aula, com medo do que iria encontrar e, para a minha surpresa, eu amei aquele momento. Amei poder compartilhar o que eu sabia com aquelas crianças, foi maravilhoso.

A graduação acabou e eu fui trabalhar em uma corretora de valores e, para não parar de estudar, comecei a fazer Especialização em Genética Aplicada. Quem sabe eu não gostava da genética e voltava para o meu grande sonho? Isso não aconteceu, o que eu queria mesmo era ser professora. Demiti-me da corretora e comecei a trabalhar em uma escola particular, ministrando aulas de Ciências e Laboratório para o ensino fundamental I e II. Terminei a especialização e comecei a me dedicar aos estudos para prestar um concurso que contrataria professores para a Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná. Fiz o concurso e aguardei o resultado.

O tempo passou e o resultado do concurso foi divulgado, passei! Porém, poucas pessoas foram chamadas na primeira convocação para assumirem o cargo. Como eu não fui chamada, resolvi então prestar a prova para Mestrado em Educação de Ciências e Matemática da UEL.

Fui aprovada para o mestrado e as aulas tiveram início. Cerca de um mês depois, finalmente, fui chamada para assumir o cargo de professora de Ciências para o Ensino Fundamental II. Com isso, precisei sair da escola particular.

Logo em seguida comecei a lecionar aulas de Ciências em uma escola Estadual da periferia de Londrina. Lá encontrei a falta de interesse dos alunos, a falta de recursos materiais, a estrutura precária das instalações físicas, a falta de merenda, greves por conta dos cortes feitos pelo governo, entre outras coisas, mas encontrei um lugar perfeito para realizar minha pesquisa do mestrado.

Conversando com minha orientadora, decidimos realizar um estudo utilizando a metodologia de Ensino por Investigação, o que seria uma alternativa para as aulas de Ciências, que comumente acontecem nas escolas com o professor fazendo anotações no quadro e posteriormente explicando esse conteúdo e com os alunos anotando e ouvindo o professor dissertar sobre determinado conteúdo, na maioria das vezes desinteressados.

Analisando o cenário descrito acima pensamos: “Será que a metodologia de Ensino por Investigação tornaria as aulas de Ciências mais interessantes e atraentes para os alunos? O aprendizado de Ciências pode melhorar com essa forma de ensino? No geral, o que mudaria? Quais são os impactos dessa metodologia de ensino para as aulas de Ciências? Em que sentido ela pode ajudar a solucionar problemas que enfrentamos em nossas salas de aula diariamente?” Assim, iniciamos a pesquisa ora apresentada.

Consideramos a formação cidadã dos alunos um tema muito importante. Para que esta aconteça nas escolas, é necessário que se desenvolva um currículo que englobe alfabetização científica e aspectos da Natureza da Ciência. Para que isso aconteça de forma eficaz, uma metodologia que pode ser usada é a do Ensino por Investigação.

Azevedo (2003) afirma que os alunos aprendem mais quando são submetidos a investigações científicas, que se dão desde as práticas de laboratório até resolução de problemas de lápis e papel, acompanhadas de situações problemas, que envolvem questionamentos e diálogo. Essas atividades, de caráter investigativo, têm como objetivo induzir os alunos a refletir, discutir, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em novas situações, assim tendo características de uma investigação científica. Azevedo afirma, também, que essas atividades devem fazer sentido para os alunos.

Ainda segundo a autora, atividades investigativas baseadas na resolução de problemas possuem algumas características, tais como o estudante sempre estar em ação durante a realização da atividade, de maneira que ele constrói seu conhecimento por meio da interação do pensar, sentir e fazer. Além disso, atividades investigativas também propiciam aprendizagem de outros conteúdos, tais como valores e atitudes além de oportunizar ao aluno participar do próprio processo de aprendizagem. O professor deve ter uma postura de questionador e mediador durante esse tipo de ensino. Deve saber conduzir as perguntas e promover oportunidades de reflexão durante o processo (AZEVEDO, 2003).

Para a realização da pesquisa, uma Sequência Didática Investigativa para o ensino de microrganismos foi elaborada e aplicada em uma turma do 7º ano do ensino fundamental II, de uma escola estadual da cidade de Londrina – Paraná. Durante a pesquisa, foram desenvolvidas várias etapas usando a metodologia do Ensino por Investigação, baseada na resolução de problemas.

Coerentes com o objetivo de se ensinar ciências por investigação, levantamos a questão norteadora desta pesquisa: O Ensino por Investigação, efetivado por meio da aplicação de uma Sequência Didática, é eficaz ao abordar a caracterização e classificação, de maneira contextualizada, de Vírus e dos Reinos Fungi, Monera e Protista e, possibilita que os alunos desenvolvam atividades investigativas de resolução de problemas?

Para poder responder à questão norteadora do trabalho, foi levantado o objetivo geral da pesquisa, que é o de analisar as potencialidades de uma Sequência Didática com uma abordagem investigativa para o ensino de microrganismos. Para que o objetivo geral seja alcançado, os seguintes objetivos específicos devem ser cumpridos: analisar se a estrutura da Sequência Didática proposta alcançou os objetivos de ensino; identificar e averiguar os obstáculos encontrados pelos estudantes para o desenvolvimento da Sequência Didática proposta; e verificar os aspectos da proposta investigativa que seriam importantes para a motivação da aprendizagem dos alunos.

Visando atingir os objetivos geral e específicos, no primeiro capítulo será apresentada uma síntese sobre Alfabetização Científica, Natureza da Ciência e

Ensino por Investigação, buscando fazer uma integração desses itens e o Ensino de Ciências. O segundo capítulo concentra-se no Ensino por Investigação e na utilização de diferentes estratégias, em sala de aula, para melhorar o estudo de Vírus e dos Reinos Fungi, Monera e Protista. No terceiro capítulo é relatada toda a metodologia que foi adotada para a realização da pesquisa e como foram feitos os procedimentos e análises que serão apresentados. No capítulo quatro, mostramos os dados obtidos e as análises dos mesmos. Por fim, o quinto e último capítulo, contempla as considerações finais da pesquisa.

1. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, NATUREZA DA CIÊNCIA E ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: POR UMA BUSCA DE INTEGRAÇÃO

O termo Alfabetização Científica, também chamado de Letramento Científico ou de Enculturação Científica, é definido de diferentes formas por distintos autores. Em seu trabalho, Sasseron (2011) aborda distintas definições para o termo, dentre elas a ansiedade pela formação cidadã dos alunos para que estes atuem na sociedade; a ascensão de competências entre os estudantes para que esses participem dos processos e decisões do dia a dia; e a formação cidadã dos alunos para que eles se apropriem de conhecimentos científicos e os apliquem nos diferentes campos da vida. Embora a autora mostre que existem várias definições para a Alfabetização Científica, todas elas mantêm um objetivo em comum, que é a preocupação com o Ensino de Ciências para formar cidadãos críticos que construam benefícios para a sociedade e o meio ambiente.

Para Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007, p. 142), é essencial que se faça uma Alfabetização Científica que prepare as pessoas para que possam tomar decisões. Hurd (1998) diz que não se ensina diretamente uma pessoa para que ela se torne cientificamente instruída, mas embute-se essas características no currículo escolar, estimulando os alunos a realizarem investigações, a desenvolverem projetos em laboratório (de apoio e de campo), a solucionarem problemas e a fazerem atividades que são ditas como preparatórias para o exercício da cidadania. Já Chassot (2003), mostra em seu trabalho que a Alfabetização Científica é baseada no domínio de conhecimentos científicos e tecnológicos que são necessários para o cidadão se desenvolver na vida diária.

Na Conferência Mundial sobre a Ciência para o século XXI, apoiada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e pelo Conselho Internacional para a Ciência, foi dito que:

[...] Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico [...]. Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na adopção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos (DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE, 1999).

Este trecho da Declaração de Budapeste é usado como um forte argumento democrático pelos que reclamam para que a Alfabetização Científica e tecnológica seja parte de uma educação que prepare o indivíduo para a cidadania (DeBOER, 2000; BYBEE, 1997; FOUREZ, 1997).

A Alfabetização Científica envolve o conhecer e o fazer científico, além de englobar os aspectos sociais que caracterizam a ciência como uma ação humana. O conhecer a ciência remete ao conhecimento de sua natureza, ou seja, alguns dos aspectos gerais que constituem a ciência e como ela funciona, e do fazer científico. Conhecer a ciência se vincula fortemente a um Ensino de Ciências que possibilita a aprendizagem por meio da construção de um conhecimento científico ou, como será investigado neste trabalho, pelo Ensino por Investigação.

Acevedo et al (2005) mostra que um dos objetivos principais da Alfabetização Científica é levar os estudantes a ter uma melhor compreensão sobre a Natureza da Ciência. Deste modo, um currículo que abrange essa área é muito valorizado e isto faz com que vários países coloquem em seus currículos o ensino da Natureza da Ciência de forma mais ou menos parcial e implícita.

Segundo Forato, Pietrocola e Martins (2011), o processo de ensino e aprendizagem, além de desenvolver as competências acadêmicas, deve fornecer aos alunos, por meio de metodologias adequadas, instrumentos para que os mesmos entendam as inovações científicas e tecnológicas e o uso dessas pela sociedade. Os autores apontam que para alcançar esses objetivos é importante a introdução de temas, no Ensino de Ciências, tais como História da Ciência e Natureza da Ciência para promover compreensão nos alunos. O ingresso desses temas é importante para revelar que a ciência é caracterizada como um empreendimento humano.

Podemos considerar que compreender a Natureza da Ciência envolve o entendimento de aspectos relacionados à Ciência como: a ciência é uma atividade humana, e não uma edificação meramente racional, baseada em um método científico único; ela foi historicamente construída em cada época e por cada povo; a ciência é parcial e falível, pois se desenvolve em um determinado contexto cultural, para solucionar determinados problemas e necessidades; o conhecimento

sobre a ciência (pressupostos e limites e não apenas de seus conteúdos) permite o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo; a ciência como uma verdade absoluta, que possui método empírico e universal sendo possível observar um fenômeno natural de forma imparcial é um mito, pois a natureza provê dados complexos que permitem interpretações ambíguas; uma observação significativa somente é realizada quando existem expectativas; o contexto sociocultural de cada época influencia a ciência, que é uma atividade humana; as teorias científicas podem ser provadas e elaboradas por outros métodos além do experimental; o conhecimento científico embasado teoricamente é baseado na observação, nas evidências experimentais e em argumentos, mas não somente neles (FORATO; PIETROCOLA; MARTINS, 2011).

Nesse sentido, ao pensar nos aspectos da Natureza da Ciência relacionando-os com as propostas didáticas para a educação básica, consideramos que estes aspectos também estão presentes no cotidiano da escola, como, por exemplo, na ideia de que pode haver divergências entre os resultados dos trabalhos dos alunos, na importância do professor considerar o contexto social no qual os alunos estão inseridos e quais as limitações que esse contexto impõe nas práticas realizadas na escola, na possibilidade de que os estudantes compreendam que eles também fazem ciência dentro dos limites viáveis da escola, no estímulo ao diálogo entre os educandos, incentivando um pensamento crítico e reflexivo e propiciando a compreensão da construção de explicações científicas.

A inserção da Natureza da Ciência no Ensino de Ciências pode ser feita por meio de duas abordagens, a abordagem explícita ou a abordagem implícita. A primeira usa atividades de investigação e exemplos históricos para permitir reflexões, discussões e questionamentos dirigidos sobre o assunto. Os objetivos e materiais são direcionados para aumentar a compreensão da Natureza da Ciência. Já a abordagem implícita, como o próprio nome já fala, utiliza mensagens implícitas para promover a construção do conhecimento através do engajamento no processo pedagógico com o uso de atividades de investigação, incluindo instruções sobre a prática investigativa (ABD-EL-KHALICK; LEDERMAN, 2000).

Segundo Harres (1999), as concepções errôneas mais comuns sobre a Natureza da Ciência dos estudantes apresentadas pela literatura incluem,

entre outros aspectos: a consideração do conhecimento científico como absoluto; a ideia de que o principal objetivo dos cientistas é descobrir leis naturais e verdades; lacunas para entender o papel da criatividade na produção do conhecimento; lacunas para entender o papel das teorias e sua relação com a pesquisa; e a incompreensão da relação entre experiências, modelos e teorias.

Para mudar essa condição é importante que sejam inseridos nos currículos escolares os aspectos da Natureza da Ciência, que irão promover vínculos entre os conhecimentos científicos e o uso social dos mesmos. A inserção da Natureza da Ciência nas práticas escolares poderá desmistificar o conceito que os alunos têm de que a ciência é uma verdade absoluta, infalível e imparcial. Ela poderá promover o desenvolvimento do pensamento crítico e o poder da argumentação entre os estudantes. Um dos caminhos que permitem a compreensão de aspectos da Natureza da Ciência no Ensino de Ciências é a proposição de atividades nas quais os alunos desenvolvam propostas investigativas.

Nas últimas décadas, a abordagem sobre o Ensino por Investigação está se tornando o centro das atenções nas discussões sobre o Ensino de Ciências. Também conhecida como *inquiry*, é encontrada de diferentes maneiras na literatura, como: Ensino por Descoberta; Aprendizagem por Projetos; Questionamentos; Resolução de Problemas, dentre outras. Essa forma de ensino recebeu grande influência do filósofo e pedagogo americano John Dewey – símbolo para as ideias progressistas na educação científica (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

As propostas investigativas são uma das formas de fazer com que os alunos compreendam os aspectos da Natureza da Ciência e ajudam na implementação da Alfabetização Científica. O Ensino por Investigação, que antes era usado para formar cientistas, hoje é empregado para desenvolver as habilidades cognitivas dos estudantes, habilidades de formulação de hipóteses e argumentação. Os educandos precisam agir, identificar os problemas, elaborar hipóteses, escolher os procedimentos, defender seu ponto de vista, organizar seus dados e tomar decisões para chegar a uma resposta. Esse tipo de metodologia aproxima os conhecimentos científicos dos escolares, promovendo uma formação cidadã, o que prevê a Alfabetização Científica.

Krasilchik (2005), em uma breve retrospectiva histórica, traça a evolução no Ensino de Ciências. Entre 1950 e 1960, a situação do mundo era pós Segunda Guerra Mundial. O Ensino de Ciências, classificado como passivo, memorístico e teórico, passou a ter propostas com métodos ativos, com uso do laboratório para aulas práticas e motivadoras. Os cientistas enxergavam nas escolas uma área com potencial influência e vários projetos curriculares surgiram nos Estados Unidos nessa época, como o SMSG (*School Mathematics Study Group*) e o Programa educacional para as Ciências biológicas, chamado de BSCS (*Biological Science Curriculum Study*). No Brasil, foi formado o IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura), com o objetivo de melhorar o Ensino de Ciências.

Entre 1960 e 1970, os projetos passaram a congregiar o método científico e começou-se a pensar na democratização do ensino ao homem comum. Essa mudança iniciou a valorização da participação do aluno, pois o mesmo tinha que identificar os problemas, elaborar hipóteses, planejar experimentos e aplicar os resultados obtidos. Os projetos criados na década passada (1950 a 1960), citados anteriormente, atingiram seu auge. Projetos que intensificaram os programas já existentes foram criados pela UNESCO, grupos temporários de cientistas foram formados e posteriormente deram origem aos Centros de Ciências, que produziam matérias para o ensino e atividades acadêmicas ligadas aos cursos de graduação e pós-graduação em Ensino de Ciências. No Brasil, o Ministério da Educação e Cultura criou Centros de Ciências e promulgou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a qual ampliou o currículo das disciplinas científicas. O IBCEC adaptava os projetos internacionais para uso no país e os Centros de Ciências produziam matérias e organizavam cursos para atualização dos professores. O ensino começou a ter postura investigativa (KRASILCHIK, 2005).

Nos Estados Unidos, os Parâmetros Nacionais de Ensino de Ciências (NSES2) e o Projeto 2061 (AAAS, 1993) possuem a investigação como princípio central. Já nas propostas curriculares da Inglaterra dos anos 90, orientações para o desenvolvimento de atividades por investigação começaram a surgir. Embora a abordagem de Ensino por Investigação no Brasil ainda não esteja bem estabelecida, percebe-se que o interesse pela área está se tornando crescente entre os pesquisadores e educadores da área de ciências, tais como “[...] Borges e

Gomes, 2004; Azevedo, 2004; Carvalho, 2004; Fernandes e Silva, 2005; Maués e Lima, 2006; Lima e Munford, 2007.” (FERREIRA DE SÁ, et al. 2007, p. 2).

Segundo Tamir (1990), atividades convencionais são extremamente diferentes de atividades investigativas. Para o autor, as atividades que usam a investigação levam o aluno a identificar o problema, formular hipóteses, escolher procedimentos, coletar os dados e obter as conclusões. Já as tradicionais, o professor é quem mostra o problema, os objetivos e os procedimentos, e o aluno somente precisa obter os dados e, com o auxílio do professor, alcançar as conclusões. Esse autor apresenta uma classificação de atividades práticas em diversos graus de complexidade.

Em uma metodologia baseada no Ensino por Investigação, o professor fará uso de problemas que atraiam a atenção e que façam parte do cotidiano dos alunos, para conseguir alcançar seus objetivos pedagógicos. O uso de problemas chamativos para os alunos faz com que os mesmos tenham curiosidade em resolvê-los, assim buscando respostas para solucioná-los. O professor começa com o problema e os alunos, em grupos, buscam soluções, em diferentes meios, sempre usando o diálogo e argumentos para tentar solucioná-los. O professor faz o papel de mediador desse processo, atendendo aos alunos nas dificuldades que vão surgindo, porém, sem dar a solução a atividade destinada aos alunos.

O Ensino por Investigação também se dá por resolução de problemas. Um problema é mais do que uma atividade prática pois, para solucioná-lo, o aluno precisa de vários meios, dentre eles identificar e entender o enigma, levantar hipóteses para tentar resolvê-lo, buscar informações para aceitar ou rejeitar suas suposições, fazer experimentos, argumentar com seus colegas e, por fim, apresentar a solução.

Tamir (1990), expõe em seu trabalho as etapas necessárias para a resolução de problemas práticos, feitos em aulas experimentais, usando a metodologia de Ensino por Investigação, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1 – Classificação das atividades práticas segundo seu grau de abertura

Nível de investigação	Problemas	Procedimentos	Conclusões
Nível 0	Dados pelo professor	Dados pelo professor	Conduzidas pelo professor
Nível 1	Dados pelo professor	Dados pelo professor	Em aberto
Nível 2	Dados pelo professor	Em aberto	Em aberto
Nível 3	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Fonte: Tamir (1990)

Para Tamir (1990), o nível 0 de investigação é aquele apresentado no ensino tradicional, no qual o professor fornece todos os problemas e procedimentos e os alunos, com auxílio do professor, chegam às conclusões desejadas. O nível de Ensino por Investigação aumenta conforme o professor propicia que seus alunos identifiquem as conclusões, procedimentos e problemas. Porém, para que uma atividade investigativa tenha sucesso, o autor afirma ser necessário que o tema discutido tenha certa importância, que os estudantes estejam envolvidos na tarefa a ser realizada e que a mesma tenha sentido para eles.

Quando pensamos em Ensino por Investigação, pensamos igual a Tamir (1990). Dessa maneira usamos a classificação feita pelo autor, usada em atividades experimentais, para realizar o Ensino por Investigação durante a pesquisa, relacionando a sua disposição de níveis de investigação à resolução dos problemas investigativos.

Nas aulas que usam a proposta de Ensino por Investigação, o aluno deixa de ser somente um observador e passa a participar ativamente do processo da construção do seu conhecimento, pois nesse tipo de metodologia o estudante precisa pensar, agir, elaborar hipóteses, defender seu ponto de vista, questionar e desenvolver a capacidade da argumentação. O professor também precisa mudar sua conduta, passando a exercer a função de um professor questionador, promovendo a reflexão dos alunos através dos problemas que foram propostos (AZEVEDO, 2003).

O ensino denominado tradicional, de caráter tecnicista, caracteriza-se por aulas demasiadamente teóricas e expositivas com tópicos descontextualizados. A abordagem de assuntos não contextualizados e o enfoque totalmente teórico dificulta o processo de ensino e aprendizagem, gerando dessa

maneira um “pseudo-saber” no qual os estudantes, na maioria das vezes, até conhecem a nomenclatura científica, entretanto confundem o significado dela (SOARES et al., 2005; KRASILCHIK, 2004). Com isso, o ensino tradicional não está atendendo às solicitações educacionais escolares e surge a necessidade do emprego de outros procedimentos metodológicos. Segundo Albergaria (2010, p. 1):

Tradicionalmente o ensino envolve um professor que transmite o conhecimento a um aluno pronto para absorver ao máximo os ensinamentos do seu mestre e o desempenho do pupilo dependente deste professor que guia, inspira e indica outras fontes seguras de conhecimento. Com o desgaste desse modelo tradicional, durante o século XX, foram surgindo, como reação, uma série de tentativas de atribuir ao aluno um papel mais ativo, mais independente e responsável pelo seu aprendizado.

Na mesma perspectiva, Krasilchik e Araújo (2010, p. 1) argumentam que:

Infelizmente, hoje em dia a configuração do sistema educacional tradicional estimula a abordagem superficial, pela preponderância de aulas expositivas e valorizam a cobrança de informações, sem um processamento que leve à compreensão e ampliação dos conteúdos ensinados. Com isso, promovem a apatia, problemas de comportamento e desinteresse pelas aulas.

O trabalho feito por Marton e Säljö em 1976 mostra duas posturas diferentes apresentadas pelos estudantes frente ao estudo e ao conhecimento. A primeira postura, chamada de Postura Superficial, acontece quando os alunos ficam limitados à memorização dos conteúdos e o interesse principal consiste em atender o que é exigido nas avaliações. Já a Postura Profunda ocorre quando existe um ensinar por meio de perguntas, leituras complementares e outras, buscando relacionar o conhecimento prévio de experiências pessoais com o conhecimento teórico, para organizar e sintetizar um conjunto coerente de conhecimentos que sejam aplicáveis em diferentes situações. Sendo assim, o Ensino por Investigação possui caráter de Postura Profunda, busca relacionar os conhecimentos prévios dos alunos, utilizando problemas do cotidiano dos mesmos, para construir conhecimento.

Segundo Gil-Pérez (1993), o conhecimento somente avança por meio de questionamentos e assim a ciência se alimenta da dúvida e da indagação. Quando a aprendizagem se dá por meio da investigação temos professores orientadores dessa investigação e alunos considerados como investigadores novatos.

Munford e Caixeta de Castro e Lima (2007) consideram formidável saber o real motivo da importância de se ensinar Ciências pelo meio da investigação, isso porque a Ciência ensinada nas escolas é totalmente diferente da praticada nas universidades, laboratórios e outros centros de pesquisa, e essa situação promove o aparecimento de duas Ciências distintas. Nas escolas, os alunos resolvem problemas já definidos e acabam por construir significados fixos e imutáveis. Já os cientistas analisam os problemas de uma forma menos fixa e conseqüentemente geram significados que podem ser mudados. Esse cenário existente na nossa sociedade mostra o quão importante é levar para as escolas o real significado de aprender Ciência por meio da investigação.

Vale considerarmos que o Ensino por Investigação não constitui uma reprodução de um trabalho feito por um cientista, mas é baseado em propostas que instiguem os alunos a desenvolverem um pensamento crítico por meio de aulas que utilizem a metodologia investigativa.

O Ensino por Investigação busca aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares. O aluno deve se movimentar e interagir, ao invés de ficar em uma postura apenas receptiva. Esse tipo de ensino busca promover a aprendizagem almejada através da discussão entre os alunos, com a assistência do professor, a partir de problemas que fazem parte do dia a dia, com os estudantes tentando buscar as respostas para resolvê-los (VIEIRA, 2012).

No trabalho de Zômpero e Laburú, (2011), são apresentadas as visões de diferentes autores, tais como Del Carmen (1988), Olvera (1992), Zabala (1992), Gil (1993) e Garcia (1993), os quais mostram diferentes abordagens sobre o Ensino por Investigação, porém, para todos eles essa modalidade tem início em um problema a ser analisado e, a partir do problema, deve-se criar hipóteses e realizar um planejamento para obtenção de informações que devem ser comunicadas aos outros participantes do processo através de escrita ou oralidade. É importante lembrar que os alunos precisam se interessar pela atividade proposta, assim serão motivados a solucioná-la.

Rodriguez et al. (1995) dizem que uma atividade investigativa consiste em alunos resolvendo problemas que são pertinentes a eles, que fazem parte do cotidiano. Esses problemas devem ser bem esclarecidos para os

estudantes, assim os mesmos devem buscar explicações e levantar hipóteses. Eles podem buscar dados em materiais de consulta ou em outras experiências para a resolução e discutir suas ideias para verificar a validade das mesmas. Além dessas características sobre as atividades investigativas, os autores ainda sugerem algumas etapas para esse tipo de atividade, tais como: os alunos devem elaborar um problema, hipóteses para resolver esse problema, planejar o processo de investigação, investigar em novas e diferentes fontes de informações e, por fim, chegar à conclusão e explicitar os resultados obtidos. Para finalizar, os alunos devem, a partir dos resultados obtidos, buscar aplicar o novo conhecimento em diversas situações.

Borges (2002) diz que, em uma atividade investigativa, é preciso o uso de problemas mais abertos, os quais possam ser resolvidos pelos alunos sem a instrução falada do professor e também sem um roteiro densamente estruturado. Esses problemas não precisam ter uma solução imediata alcançada através de uma fórmula. Os alunos precisam fazer idealizações e aproximações e, possuem total liberdade para fazer o planejamento da resolução do problema em questão. O objetivo da atividade investigativa é de que os estudantes explorem os fenômenos e tenham responsabilidade durante a investigação e não o de resolver o problema através de uma fórmula decorada.

Segundo Azevedo (2006), uma atividade investigativa não é necessariamente uma prática de laboratório. É importante no Ensino por Investigação a presença de questões problematizadoras, questões nas quais os alunos precisam debater e agir para chegar à resolução. Essa forma de ensino precisa exigir um trabalho prático do educando, o qual não pode somente ter um trabalho de manipulação e observação, mas precisa ter atitudes que deixem o seu trabalho com características de uma investigação científica, tais como refletir, discutir, explicar e relatar. Tudo isso precisa estar claro para o aluno, precisa ter sentido. O estudante precisa saber o porquê de estar investigando.

Para uma atividade ter caráter investigativo, ela necessita deixar de ser uma atividade tão-somente experimental e agregar outros aspectos da atividade científica, tais como o de apresentar situações problemas com grau de dificuldade compatível aos alunos, assim os mesmos terão condições de tomar decisões para

resolvê-la. O problema necessita ter relevância para os alunos, para que eles se sintam interessados em resolvê-lo. Levantar hipóteses é a ação central para a resolução da situação proposta. A resolução do problema precisa ter planejamento de como será feita e é importante coligar na resolução o uso de tecnologias, tais como computadores ou outros equipamentos eletrônicos. É preciso fazer uma análise detalhada dos resultados obtidos, comparando-os com as percepções iniciais e elaborar relatórios científicos que mostrem o trabalho que foi realizado durante a atividade investigativa. Importante também é avaliar o valor do trabalho coletivo e organizado para a resolução do problema proposto (GIL-PEREZ; CASTRO, 1996).

Em seu livro, Azevedo (2006) mostra as diferentes formas de uso de atividades investigativas em aulas de Ciências. As demonstrações investigativas são apresentações de problemas ou fenômenos que requerem uma futura investigação. O professor apresenta o problema e questiona os alunos para saber o que eles sabem sobre o assunto. Os estudantes precisam questionar, levantar hipóteses e desenvolver suas ideias para solucionar o problema, com o intuito de ampliar o saber cotidiano para o saber científico, acerca da investigação sobre o problema apresentado. Já o chamado Laboratório Aberto busca a solução de uma questão por meio de uma experiência que deve instigar a curiosidade científica dos alunos. O professor deve criar um problema e a partir dele os alunos devem levantar hipóteses. Deve-se propor um plano de trabalho para testar as hipóteses a partir de experimentos. Os alunos devem anotar todos os dados obtidos e analisá-los, para obterem informações sobre o problema inicial e, para finalizar, deve-se oficializar uma resposta ao problema que foi levantado e fazer uma discussão sobre se as hipóteses levantadas inicialmente eram válidas ou não.

As questões abertas abordam conceitos e são usadas quando o professor propõe aos alunos pontos que fazem parte do cotidiano, e as repostas estão relacionadas a assuntos de aulas anteriores. Elas podem ser feitas individualmente ou em grupos. Para respondê-las, os alunos usam da escrita, em forma de redação. É importante fazer o uso da argumentação para responder o que foi proposto. As repostas devem ser discutidas e o professor deve anotar no quadro as ideias dos alunos para chegarem à resposta correta. Por fim, os problemas

abertos envolvem diversas situações gerais e exigem que os estudantes apresentem situações que contornem e resolvam os problemas apresentados. Esse tipo de questão exige tempo para ser finalizada e precisa abordar um assunto interessante para os alunos, de preferência que englobe as relações Ciência / Tecnologia / Sociedade. O problema é apresentado, os alunos elaboram hipóteses e o professor coordena a discussão, porém sem responder à questão inicial. Os alunos vão tentando resolver o problema, fundamentando suas argumentações. O professor vai conduzindo a discussão até chegar na resposta correta. Deve-se elaborar um registro escrito de todo o processo desenvolvido.

No Ensino por Investigação, professores e alunos adotam diferentes posturas ao longo das atividades. Existe uma dinâmica que propicia que a aprendizagem ocorra, pois, as atividades investigativas nas escolas precisam constantemente de orientações. Assim, existe a necessidade de compreensão do papel dos professores e dos alunos nesse processo.

Uma importante orientação para que o Ensino por Investigação seja adotado de maneira significativa nas escolas consiste em saber as características, bem como as diferenças, entre as atividades que são baseadas em problemas e as da abordagem problematizadora. Esses dois tipos de propostas têm diferenças básicas, mas em determinados momentos possuem certas semelhanças. Segundo Berbel (1998), nas atividades de resolução de problemas, os problemas a serem resolvidos são propostos pelo professor, e envolvem uma sequência de problemas a serem estudados, pois ao término de um, inicia-se o estudo de outro. Os objetivos cognitivos a serem alcançados são todos antecipadamente instituídos e o conhecimento construído é avaliado ao final de cada etapa. Já na abordagem problematizadora, ainda segundo a autora, os problemas a serem estudados são propostos pelos alunos, através da análise da realidade na qual as questões de estudo estão acontecendo, assim não existe um controle total dos resultados a serem alcançados em termos de objetivos cognitivos. Apesar das diferenças, em determinados momentos os dois tipos de modalidades de ensino possuem semelhanças, dentre elas o trabalho em grupo e a inclusão de hipóteses que devem ser formuladas pelos alunos.

Segundo Berbel (1998), a abordagem problematizadora é dividida em cinco etapas distintas, ordenadas a partir de um problema identificado da realidade. Uma metodologia, composta por métodos, técnicas e procedimentos, guia os estudantes a percorrerem as etapas dessa abordagem. O objetivo é o de propiciar condições adequadas para os alunos tomarem conhecimento da sociedade em que estão inseridos e assim transformá-la. Na primeira etapa, os alunos devem observar a realidade social, a partir de um tema proposto, e fazer anotações. Devem anotar as dificuldades e depois transformá-las em problemas. Feitas as anotações e criados os problemas, cada grupo fará o estudo de um problema criado. A segunda etapa da abordagem problematizadora é chamada pela autora de Pontos-Chaves. Nessa etapa, os alunos devem debater sobre o problema em questão (com as informações que possuem) e apontar os possíveis determinantes que causam a adversidade e, a partir das determinantes, devem ser elencados os pontos essenciais da existência do problema para compreendê-lo mais intensamente. A terceira etapa é a da teorização, etapa essa de estudo, de investigação. Os estudantes devem buscar informações em revistas, jornais, em bibliotecas, palestras, realizando pesquisas para obter informações, e outros meios que julgarem necessários para obter os mais diversos conhecimentos. Essas informações devem ser analisadas e julgadas quanto à sua colaboração para resolver o problema em questão. As hipóteses de solução fazem parte da quarta etapa, na qual os alunos levantam hipóteses para solucionar o problema. Na última etapa, chamada de Aplicação à Realidade, os alunos deverão executar ou encaminhar as decisões as quais chegaram ao analisar o problema, intervindo dessa maneira na realidade social.

Pozo (1998) descreve que as atividades baseadas em resolução de problemas são aquelas que levam os alunos a aplicar o conhecimento obtido no âmbito escolar para conseguir compreender, decifrar e afrontar os fenômenos naturais e os projetos tecnológicos gerados pela ciência. As situações do cotidiano surgem através de problemas, tais como “o que irá acontecer ao se fazer algo”, e para resolvê-los precisamos aplicar os conceitos científicos e procedimentos que nos levam a resolver esses questionamentos científicos. Porém, geralmente, quando temos que enfrentar um problema, nós os resolvemos até alcançarmos a meta, mas

muitas vezes não é possível explicar como aquilo foi resolvido, não é explicada cientificamente a resolução do problema.

A resolução de problemas aparece regularmente no cenário escolar. Mas como podemos diferenciar e comparar um problema escolar de um problema científico e / ou de um problema cotidiano? Um problema resolvido cientificamente, requer rigor nas suas várias fases para ser resolvido. Os cientistas tendem a observar a natureza e detectar um problema, depois é necessário elaborar hipóteses, as quais são provenientes de modelos teóricos, planejar e elaborar os experimentos para confrontar as hipóteses e, por fim, chegar a conclusões, lembrando que não é preciso seguir uma ordem exata das etapas (POZO, 1998).

No ambiente escolar, a forma de como a resolução de problemas é inserida é bem diferente da resolução científica de problemas. Para Pozo (1998), essa maneira deve ser mudada, pois nas escolas primeiramente o método científico é exposto para os alunos como um método fechado, com suas etapas definidas. A experiência de laboratório praticamente se torna uma etapa indispensável, levando os alunos a entenderem que ela sempre fará parte do método científico. Quando é solicitado aos alunos que resolvam um problema, o professor fornece os problemas e os dados para os estudantes resolverem a questão, que geralmente não possui sentidos para eles, assim os alunos não têm motivação para resolvê-lo e sim obrigação. O problema apresentado também restringe a elaboração de hipóteses, pois o mesmo focaliza a atenção dos alunos em alguns aspectos. Além disso, as atividades práticas que são realizadas na escola geralmente servem para esboçar ou elucidar um modelo teórico e não para colocá-lo em questão pelos alunos. Isso distancia muito os alunos, em relação aos problemas cotidianos, pois para eles os problemas científicos são muito diferentes daqueles que aparecem no dia a dia. Assim, é muito importante que se criem situações que façam a junção entre os problemas cotidianos e os científicos.

Ainda segundo Pozo (1998), nas aulas de ciências, podemos utilizar três tipos de problemas para tentar aproximar os problemas do cotidiano com os científicos. Os problemas qualitativos são geralmente problemas abertos, nos quais é preciso explicar um fato ou analisar uma situação cotidiana, utilizando raciocínios teóricos, baseados em conhecimentos prévios. Assim, o aluno relaciona os

conceitos científicos com fenômenos cotidianos. Nesse tipo de problema, é preciso ter, de forma clara, os objetivos a serem alcançados a partir do problema proposto, apoio aos alunos durante a resolução do problema, um bom material de base para que seja feita a resolução e a participação do professor em todo o processo. Já os problemas quantitativos requerem que os alunos manuseiem dados numéricos e façam cálculos para chegarem a uma solução. Nesse tipo de problema, os alunos compreendem os conceitos científicos por meio da aplicação de cálculos. Também temos as atividades de pequenas pesquisas, que são aquelas nas quais o aluno precisa realizar um trabalho prático, no laboratório escolar ou fora dele, para chegar à resposta do problema apresentado. Essas pequenas pesquisas aproximam o trabalho científico do trabalho escolar e dos conhecimentos prévios dos fenômenos estudados, assim aproximando os alunos da metodologia usada em trabalhos científicos, pois relaciona os conceitos teóricos às aplicações práticas.

Analisando as características apresentadas sobre a resolução de problemas, elaboramos uma unidade didática com uma proposta investigativa que envolvia atividades de resolução de problemas, atividades práticas e atividades de leitura e interpretação de textos. Foram usados problemas quantitativos, segundo Pozzo (1998), nos quais os alunos tinham que analisar situações do cotidiano, tais como doenças causadas por bactérias, problemas de contaminação por protozoários, o uso de fermento para a produção de pães entre outras, usando os conhecimentos prévios juntamente com os conceitos científicos, para chegar a uma solução. O professor permaneceu presente durante as aulas para auxiliar os alunos.

As atividades investigativas propostas pela pesquisadora tinham o objetivo de alcançar o nível 02 proposto por Tamir (1990), no qual o professor é quem fornece aos alunos o problema a ser solucionado e os mesmos tendem a elaborar os procedimentos para alcançarem a resolução e chegarem a conclusões. O nível 3 proposto por Tamir (1990) – no qual os alunos além de elaborarem os procedimentos e chegarem a conclusões, precisam elaborar o problema a ser estudado – não era o objetivo do presente trabalho, pois a escola em questão não usa a metodologia de Ensino por Investigação, assim os alunos não têm contato com essa proposta, sendo o nível 3 muito distante da realidade vivida por eles,

ficando inviável de ser alcançado, pois os mesmos teriam que criar o problema para ser resolvido através de alguma situação proposta pelo professor.

No sentido de auxiliar no desenvolvimento de atividades investigativas, cabe ao professor compreender seu papel em propiciar as potencialidades da aprendizagem de conteúdos científicos. De acordo com Gómez (1998), o professor deve demonstrar autonomia, além de sempre promover a reflexão crítica em sua prática pedagógica, a fim de compreender as características específicas dos processos de ensino e de aprendizagem no contexto atual, de maneira a contribuir para a emancipação de seus alunos.

Segundo Crawford (2014), o professor tem um papel central de influência e criação na introdução do Ensino por Investigação na sala de aula. É o professor que faz um papel crítico, que tem um papel chave, que é o motivador e o inovador, o guia, o diagnosticador, o experimentador, o pesquisador, o modelador, o mentor e o colaborador. O professor tem o poder de influenciar o nível de aprendizado e de indicar o caminho a ser percorrido pelos alunos. Já os alunos são responsáveis por obter responsabilidade e propriedade do seu próprio aprendizado na metodologia baseada no Ensino por Investigação. Historicamente, os alunos tiveram um papel passivo no aprendizado e, agora, por que eles deveriam começar a questionar? Os estudantes têm que assumir o papel e a responsabilidade de serem aprendizes da ciência, eles precisam desenvolver suas competências e hábitos.

1.1 ADAPTAÇÕES DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO BASEADO NAS DIRETRIZES CURRICULARES ESTADUAIS (DCE)

A Sequência Didática, elaborada no trabalho e apresentada nas próximas páginas, foi organizada com base nos objetivos a serem alcançados segundo as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE) da disciplina de Ciências. Ao analisar nas DCE, o capítulo que contém os encaminhamentos metodológicos e as considerações sobre os elementos da prática pedagógica para o ensino de Ciências, observamos que a metodologia de Ensino por Investigação não é citada no documento. As modalidades mais próximas mencionadas nos

documentos são a Abordagem Problematizadora, a Atividade Experimental e o Trabalho em Grupo, ambas citadas abaixo.

Abordagem problematizadora: A ação de problematizar é mais do que a mera motivação para se iniciar um novo conteúdo. Essa ação possibilita a aproximação entre o conhecimento alternativo dos estudantes e o conhecimento científico escolar que se pretende ensinar. A abordagem problematizadora pode ser efetuada, evidenciando-se duas dimensões: na primeira, o professor leva em conta o conhecimento de situações significativas apresentadas pelos estudantes, problematizando-as; na segunda, o professor problematiza de forma que o estudante sinta a necessidade do conhecimento científico escolar para resolver os problemas apresentados (PARANÁ, 2008, p. 74).

Fazendo parte da Abordagem Problematizadora, podemos citar a Atividade Experimental, que é indicada pelas DCE como:

Atividade experimental: A inserção de atividades experimentais na prática docente apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando mediada pelo professor de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos. Tais atividades não têm como único espaço possível o laboratório escolar, visto que podem ser realizadas em outros espaços pedagógicos, como a sala de aula, e utilizar materiais alternativos aos convencionais. Entretanto, é importante que essas práticas proporcionem discussões, interpretações e se coadunem com os conteúdos trabalhados em sala. Não devem, portanto, ser apenas momento de comprovação de leis e teorias ou meras ilustrações das aulas teóricas (PARANÁ, 2008, p 76).

Também é encontrado na DCE um tópico que menciona o Trabalho em Grupo:

Trabalho em grupo: No trabalho em grupo, o estudante tem a oportunidade de trocar experiências, apresentar suas proposições aos outros estudantes, confrontar ideias, desenvolver espírito de equipe e atitude colaborativa. Esta atividade permite aproximar o estudo de Ciências dos problemas reais, de modo a contribuir para a construção significativa de conhecimento pelo estudante (PARANÁ, 2008, p. 75).

Analisando esses três itens retirados das DCE, Abordagem Problematizadora, Atividades Experimentais e Trabalho em Grupo, podemos inferir que eles são os que mais se aproximam da modalidade estudada, o Ensino por Investigação, já que esse tipo de metodologia não está apresentado nas DCE. A partir desse panorama, podemos fazer uma adaptação para relacioná-los com o uso do Ensino por Investigação na sala de aula.

A Abordagem Problematizadora pode ser usada para a realização de problemas investigativos, com o professor preparando um material, no caso um problema, usando o Ensino por Investigação e a partir desse problema e da sua resolução, em momentos de discussão, analisando os conhecimentos prévios dos alunos. Durante a resolução do problema, o professor levará em conta o conhecimento já apresentado pelos alunos e fará com que os mesmos percebam a necessidade do conhecimento científico para resolver o problema apresentado.

Também é possível adaptar as Atividades Experimentais apresentadas nas DCE para o uso de Ensino por Investigação. O problema apresentado pelo professor pode conter, como parte da sua resolução, atividades experimentais, não somente usando o laboratório de ciências, mas também outros espaços pedagógicos do ambiente escolar. Durante a resolução, os alunos deverão identificar os problemas, elaborar e testar suas hipóteses, argumentar, defender o seu ponto de vista e chegar a uma resposta.

Nas duas modalidades apresentadas anteriormente e vinculadas ao Ensino por Investigação, podemos acrescentar o Trabalho em Grupo, muito usado no Ensino por Investigação para a resolução dos problemas, pois o mesmo permite que os estudantes desenvolvam a sua argumentação, defendam seu ponto de vista, criem hipóteses e discutam com os outros alunos e, por fim, tomem decisões, em coletivo, para solucionar o problema proposto inicialmente.

2. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E O USO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS PARA O ESTUDO DE VÍRUS E DOS REINOS FUNGI, MONERA E PROTISTA.

Milhões de organismos diferentes habitam a biosfera terrestre e a história do homem mostra a necessidade de reconhecimento dessas espécies, pois o mesmo começou a utilizar as plantas e os animais para a alimentação e remédio, confecção de armas e objetos agrícolas ou até mesmo abrigo. Essas diferentes utilizações eram repassadas para os seus descendentes e para isso foi necessário denominar as diferentes plantas e animais, facilitando sua identificação e seu uso. Um trabalho grego, do século V a.C., é o registro zoológico mais antigo encontrado que mostra essas documentações. Nele aparecem especialmente classificações de animais comestíveis, sobretudo peixes (ARAÚJO; BOSSOLAN, 2006).

A classificação dos seres vivos é muito importante para o funcionamento da ciência, pois os cientistas devem usar os mesmos nomes quando discutem determinados assuntos. Para isso, existe a taxonomia, ramo da ciência que estuda a ordenação, a classificação e a nomenclatura dos seres vivos, além das relações e diferenças entre seus grupos. O responsável pela criação da taxonomia foi o botânico sueco Carl von Linné, no século XVIII, que estabeleceu um sistema binominal para nomear todos os seres vivos. Nesse sistema, os organismos são organizados em categorias taxonômicas (ou taxa), as quais mostram as semelhanças entre eles seu grau de parentesco (DUARTE, 2011).

Segundo as DCE do Estado do Paraná, os temas Reinos Monera, Fungi, Protistas e os Vírus estão classificados como conteúdos básicos, dentro do conteúdo estruturante Biodiversidade, o qual revela que devemos pensar em biodiversidade como a diversidade de espécies em diferentes níveis de complexidade, os quais habitam diferentes ambientes (PARANÁ, 2008).

Nos livros didáticos, usados durante o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio, podemos encontrar inúmeras descrições para esses Reinos e para os vírus.

Lopes (2015) apresenta o Reino Monera como o reino composto por bactérias, cianobactérias e arqueobactérias. São seres procariontes, isto é, possuem

material genético que não está envolto por membrana plasmática, encontra-se disperso no citoplasma. As bactérias são seres unicelulares e apresentam diferentes formas, tais como bastonetes, espirilos, cocos e outras. Algumas espécies são decompositoras de matéria orgânica, outras podem ser usadas em vários ramos industriais, tais como alimentos e cosméticos e apenas poucas espécies causam doenças ao ser humano. As arqueobactérias podem ser encontradas em locais com condições extremas, tais como lagos com teor de sal muito elevado ou muito ácidos, em locais com temperaturas elevadas ou no gelo polar, mas também podem ser encontradas em locais não extremos, junto com outros animais. Já as cianobactérias são seres procariontes que possuem clorofila e realizam fotossíntese, participando como produtoras nas cadeias alimentares e contribuindo com a liberação de oxigênio nos ambientes.

Para Duarte (2011), o Reino Fungi inclui os organismos eucariontes, como as leveduras unicelulares, fungos micelianos multicelulares e espécies macroscópicas, como cogumelos. A estrutura básica dos fungos multicelulares é formada por filamentos, denominados hifas.

O Reino Protista conglomerava algas e protozoários. São eucariontes, unicelulares ou pluricelulares, microscópicos ou macroscópicos. Alguns seres desse reino possuem clorofila, o que permite a produção do próprio alimento, assim são classificados como autótrofos. Podemos citar como exemplos de autótrofos as algas. Já os protozoários não possuem clorofila e por esse motivo não produzem o próprio alimento, o que os classifica como heterótrofos (PEREIRA et al, 2015).

Já os vírus não são formados por células. São seres muito simples que possuem material genético protegido por uma capa de proteína. Podem estar presentes no ar, na água, no solo e no corpo de seres vivos. Possuem reprodução dependente de outras células e, por isso, são considerados parasitas intracelulares obrigatórios (LOPES, 2015).

Embora cada autor apresente descrições de Vírus e dos Reinos Fungi, Monera e Protista, as definições, descritas nos livros de Ensino Fundamental II e Ensino Médio têm enfoque diferente das que aparecem nos livros usados em cursos de graduação, pois elas descrevem as características de cada um desses Reinos e dos Vírus e não elucidam que a classificação pode mudar de acordo com

os parâmetros usados pelos autores e/ou por novas pesquisas científicas com o passar do tempo.

Nos livros de Ensino Superior, além das características de cada Reino (Monera, Protista e Fungi) e dos Vírus, são discutidas a questão histórica da classificação, bem como as características evolutivas que são utilizadas para classificá-los. Nesses livros, encontramos a ideia da não fixidez da classificação dos organismos, que as classificações são alteradas de acordo com as novas pesquisas que são feitas.

No material usado por alunos de licenciatura em Ciências da USP (Universidade de São Paulo) encontramos a definição de que a classificação é feita com parâmetros arbitrários e que os mesmos mudam de acordo com a história da biologia. Para comprovar as mudanças que acontecem, o material conta a história da classificação, dividindo-a em quatro fases (LOPES; HO [20--?])

A primeira fase, chamada de “O mundo macroscópico”, tem início com o filósofo grego Aristóteles (384 – 322 a.C.), o qual separou os seres vivos em dois grupos: os das plantas, que não se movem, e o dos animais, que se movem. A segunda fase, intitulada de “Do microscópio de luz até as ideias de evolução das espécies”, durou de 1665 até cerca de 1940. Carolus Linnaeus (1707 – 1778) agrupou os seres vivos nos Reinos Animal e Vegetal e, para os seres inanimados, criou o Reino Mineral. Com a publicação das ideias sobre evolução de Charles Darwin (1809 – 1882) e Alfred Russel Wallace (1823 – 1913), as concepções evolutivas passaram a ser incorporadas na classificação dos seres vivos. A terceira fase, “Do microscópio eletrônico ao sistema de cinco reinos”, a classificação que teve maior influência na época foi a de Herbert Copeland, proposta em 1936. Copeland criou quatro Reinos: Monera, Protocista, Plantae e Animalia. Essa classificação foi substituída em 1959 por Robert Whittaker, que estabeleceu os Reinos: Monera, Protista, Plantae, Fungi e Animalia. A quarta e última fase, “Biologia Molecular e a proposta que será adotada na disciplina”, mostra que as propostas de classificação dos seres vivos estão relacionadas com os avanços da biologia molecular. Essa fase elucida as ideias da pesquisadora Lynn Margulis, que adota em sua classificação a Teoria da Endossimbiose de origem e evolução da célula eucariótica. Margulis, junto com Karlene Schwartz, propõem a divisão dos seres

vivos nos Reinos Protoctista, Reino Monera, subdividindo-o em dois sub-reinos: Eubactéria e Archaea, Reino Plantae, Fungi e Animal. Junto com a proposta de Margulis, temos a de Carl Woese, feita em 1977 e baseada nos estudos de filogenia molecular. Woese usou comparações entre moléculas de RNA que formam os ribossomos e criou uma categoria taxonômica superior a Reino, chamada por ele de Domínio. Ele agrupou todos os seres eucariontes no Domínio Eucarya e os procariontes, por causa de inúmeras diferenças, foram classificados em dois domínios, o Archaea e o Bacteria (LOPES; HO[20--?]).

Trabulsi e Alterthum (2005) mostram que a classificação inicialmente feita em dois reinos, o animal e vegetal, tornou-se insuficiente. Dessa maneira, em 1866, o zoólogo E.H. Haeckel sugeriu a criação de um terceiro reino, o Protista. Em 1969, Wittaker propôs expandir a classificação feita por Haeckel, baseando-se na forma de obtenção de energia e alimento, surgindo assim os reinos Plantae, Animalia, Fungi, Protista e Monera. Em 1979, C. Woese, baseado nas diferenças e similaridades do RNA ribossômico, propõe a classificação dos seres vivos em supra reinos: Arquibactéria, Eubactéria e Eucarioto.

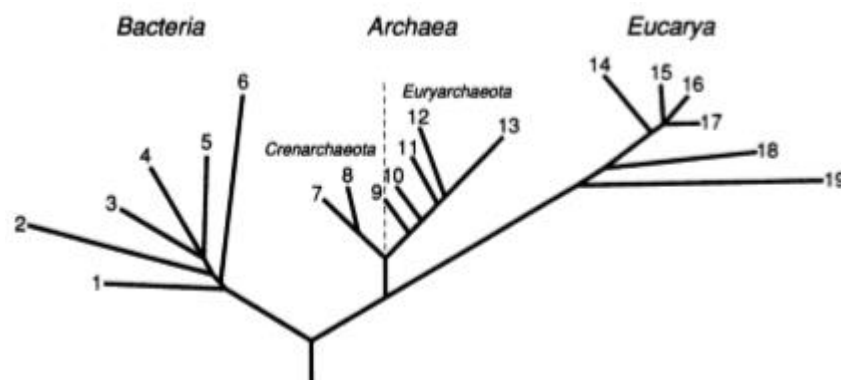
O enfoque histórico dos microrganismos dados por Ingraham e Ingraham (2010) é voltado para a ideia da geração espontânea. Eles relatam um breve histórico da microbiologia, que teve início por volta de 1674 com Antony van Leeuwenhoek, que chamou os microrganismos observados por ele, em gotas d'água, partículas de terra, fragmentos de seus dentes e outros lugares, de animáculos. Como esses animáculos estavam vivos e Leeuwenhoek não descobriu a origem dos mesmos, acreditava-se que eram oriundos da geração espontânea. Os experimentos continuaram e a ideia de geração espontânea foi, gradualmente, sendo rejeitada com os experimentos de Francesco Redi, em 1665, e, mais tarde, com os de John Needham, em 1745. Somente em 1859, com Louis Pasteur, foi comprovado que a ideia da geração espontânea não era verdadeira. Apesar do enfoque dado pelos autores sobre os microrganismos, Martins (1998), discute em seu trabalho que, mesmo com os experimentos realizados por Pasteur, a ideia de geração espontânea não pode ser totalmente descartada, pois o mesmo não realizou experimentos com todos os seres vivos existentes, e que é válido lembrar

que, nós acreditamos em que em algum momento, durante a evolução do universo, que a vida surgiu em algum momento da matéria inanimada.

Margulis e Schwartz (2001) relatam que a história da classificação dos seres vivos ascendeu a partir de uma base sólida, estabelecida por Carolus Linnaeus (1707 – 1778), que baseou sua classificação em estruturas visíveis a olho nu. Após a publicação de Charles Darwin, as classificações foram englobando as histórias da vida dos organismos, ou seja, passaram a conter análises da evolução das espécies. A partir do século vinte, com os avanços da microscopia, dos computadores, da biologia e da bioquímica, as filogenias começaram a se basear nas sequências lineares de aminoácidos das proteínas e nas sequências de genes. A sistemática molecular começou a manipular as sequências dos genes de proteínas e de ácidos nucleicos com auxílio de modernos computadores de alta velocidade.

Woese; Kandler e Wheelis (1990) nos mostram a figura 01, que representa uma árvore filogenética universal, em forma enraizada e contendo os três domínios: Bacteria, Archaea e Eucarya. Nessa imagem, podemos observar as relações existentes entre os grupos primários dos seres vivos.

Figura 01: Árvore filogenética em forma enraizada



Fonte: Woese; Kandler e Wheelis (1990, p. 4577)

Para Woese; Kandler e Wheelis (1990, p. 4578, *tradução nossa*), a imagem da árvore representa:

[...] a ordem de ramificação e os comprimentos de ramificação baseiam-se em comparações de sequências de rRNA. A posição da raiz foi determinada pela comparação das sequências de pares (par de poucos conhecidos) de genes paralelos que divergiam entre si antes que as três linhagens primárias emergissem de sua condição ancestral comum. [Esta estratégia de roteamento (28), de fato, usa o único conjunto de genes (duplicados aborígine) como um grupo para o outro.] Os números nas dicas do ramo correspondem aos seguintes grupos de organismos: Bactérias: 1, os Thermotogales; 2, as flavobactérias e parentes; 3, as cianobactérias; 4, a bactéria roxa; 5, a bactéria Gram-positiva; e 6, as nonsulfurbactéria verdes. Archae: o reino Crenarchaeota: 7, o gênero Pyrodictium; e 8, o gênero Thermoproteus; e o reino Euryarchaeota: 9, o Thermococcales; 10, o Methanococcales; 11, o Methanobacteriales; 12, o Methanomicrobiales; e 13, os halófilos extremos. Eucaria: 14, os animais; 15, os ciliados; 16, as plantas verdes; 17, os fungos; 18, os flagelados; e 19, a microsporidia.

Ao analisar a Figura 1, podemos compreender a importância do uso das características evolutivas para a classificação dos seres vivos.

Prado, Teodoro e Khouri (2004) também relatam que os microrganismos, bactérias e protozoários foram visualizados pela primeira vez por Leeuwenhoek, em 1673. A partir dessa data, o conhecimento sobre os microrganismos só aumentou. Por fazer parte do nosso dia a dia, presentes em questões básicas de higiene, cidadania, meio ambiente e outros, e por estarem presentes em todos os ambientes – solo, água e ar, o estudo dos microrganismos deixou de ser somente feito em laboratórios das universidades e passou a ser realizado no Ensino Fundamental e Médio, uma vez que é importante que os alunos conheçam e entendam o universo microbiano e seus conceitos básicos.

Estudar e compreender os microrganismos é importante, pois se trata de um tema que está presente, relacionado a diferentes fatos do cotidiano das pessoas, tais como produção de alimentos e remédios, decomposição de matéria orgânica, colônias de bactérias no intestino humano para a produção de vitamina K, participação no ciclo do nitrogênio e apenas algumas espécies atuando como agentes causadores de doenças. Assim, o Ensino por Investigação, por meio da resolução de problemas que se fazem presentes no dia a dia dos alunos, pode possibilitar uma maneira atraente de aproximar os alunos desse tema tão importante.

Existe um impasse na literatura sobre a questão do ensino das relações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS), vinculados à realidade dos

estudantes, promover ou não melhorias no engajamento dos alunos nos estudos sobre ciências. Pesquisas mostram que o ensino que engloba as CTS promove sim o engajamento dos estudantes nos estudos sobre ciências. Essa abordagem, acrescida do ensino via problematização por meio de questões sociais importantes, tem feito os estudantes se posicionarem criticamente acerca do tema em estudo. A pesquisa realizada pelo autor mostrou que, em uma turma de Educação para Jovens e Adultos (EJA), o uso de abordagens relacionadas com CTS resultou em uma maior participação e maior interesse dos estudantes nas aulas, quando comparada à abordagem mais conceitual. Os autores ressaltam que é importante a introdução das CTS nos currículos para que haja uma maior aprendizagem dos alunos sobre os temas e os conceitos científicos (RODRIGUES; FELIX; QUADROS, 2017).

Zompero (2009) relata em seu trabalho, feito com integrantes do ensino fundamental II, que os estudantes possuem dificuldades em compreender os aspectos dos microrganismos referentes à saúde pois, ainda que possuam conhecimentos prévios sobre o assunto, tais conhecimentos não são coerentes ao ponto de vista científico. Os estudantes consideram vírus, bactérias, fungos e vermes como microrganismos, porém não citam os protozoários. Sendo assim, é importante que o professor utilize diversas estratégias para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e planeje atividades que façam relações significativas entre essas concepções e os conhecimentos científicos.

Pessoa et al. (2012) mostram em seu trabalho que a falta de compreensão dos estudantes sobre os microrganismos é resultante da prática inadequada desse conteúdo, ou da falta de aplicação do mesmo – às vezes por serem organismos microscópios ou por que o conteúdo é tratado demasiadamente de forma teórica, fazendo com que os alunos não relacionem a microbiologia com os aspectos do cotidiano. Essa relação seria de grande importância, pois permite corrigir a visão errônea que os estudantes têm sobre microbiologia.

Um estudo feito com turmas do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental II, baseado em análises de questionários, avaliou a relação entre a Microbiologia e o cotidiano dos alunos. Os resultados mostraram que parte significativa dos alunos sabem que os microrganismos estão em todos os locais, porém não foram capazes de associar a Microbiologia ao seu dia a dia (PESSOA et al., 2012).

Estes resultados mostram a desvinculação dos conteúdos de ciências com o cotidiano dos alunos e refletem a necessidade da inserção de novas metodologias de ensino para que os alunos associem em seu dia a dia os conhecimentos escolares. O mesmo estudo mostrou que a realização de algumas práticas de microbiologia causa mudanças no comportamento dos alunos em relação ao tema estudado (PESSOA et al., 2012)

Prado, Teodoro e Khouri (2004), propõem metodologias alternativas para o ensino de microrganismos no Ensino Fundamental e Médio, por meio da realização de diversas atividades que auxiliam a compreensão de conceitos de microbiologia e a relação que os microrganismos estabelecem entre eles e os outros seres. A aplicação dessas diferentes formas, tais como representação da estrutura bacteriana utilizando massa de *biscuit*, utilização de pão e outros alimentos diversos para o crescimento de fungos, representação da forma de um vírus através de materiais disponíveis, confecção de maquetes e a preparação de meio de cultura, podem ser instrumentos diferenciados para que aconteça a aprendizagem dos estudantes sobre esses conceitos básicos de microbiologia.

Em seu artigo sobre os microrganismos e o solo, Vilas Boas e Moreira (2012) demonstram a importância dos microrganismos junto aos processos que acontecem nos ecossistemas para a manutenção da vida no planeta Terra. Assim, os autores analisaram o conteúdo apresentado sobre os microrganismos nos materiais didáticos de biologia das escolas de uma cidade de Minas Gerais. Após essa etapa, professores e estudantes responderam questionários sobre dados pessoais e conhecimentos dos estudantes sobre microbiologia. Para dar continuidade ao trabalho, o assunto solo e microrganismos foi apresentado aos estudantes de diversos formatos considerados atrativos, tais como aulas interdisciplinares de Biologia, Química, Geografia e Física no laboratório e na horta da escola; aulas expositivas com temas relacionados ao solo e microrganismos; *workshops* sobre bactérias e fungos; palestras; visita ao Laboratório de Microbiologia de Solo da Universidade Federal de Lavras foi feita para mostrar os microrganismos presentes no solo. Para finalizar, um questionário final foi aplicado. O estudo revelou que os livros apresentam pouca ou nenhuma informação sobre microbiologia de solo. Os autores descrevem que existe ênfase sobre microrganismos patogênicos,

tornando pessimista a visão dos estudantes sobre os microrganismos e que, com o auxílio das práticas realizadas nas escolas, a visão de que os microrganismos são patógenos foi mudada, pois os estudantes passaram a perceber que eles possuem importante papel na manutenção da vida no planeta.

Segundo Palheta e Sampaio (2017), as aulas de biologia, presentes na maioria das escolas, são quase sempre expositivas, tornando difícil a compreensão de conceitos pelos alunos. Por esse motivo, os autores propõem a elaboração de aulas com momentos experimentais e práticos, que sejam atraentes para os estudantes e, conseqüentemente, os mesmos possam assimilar os conceitos e realizar a construção do conhecimento. Em sua pesquisa sobre o ensino de microrganismos, é mostrado que as pessoas têm uma visão errônea sobre os microrganismos, quase sempre de que esses seres vivos são patógenos, assim causando danos aos seres humanos. Essa mudança de opinião deve acontecer na escola, pois a mesma tem a função de mudar esses conceitos, e as aulas práticas têm um importante papel nesse processo. Para isso, a pesquisa contou com três momentos de aulas práticas, sendo o primeiro momento sobre o processo de fermentação, que tinha como objetivo mostrar a participação de microrganismo na produção de iogurte; o segundo momento contou com a prática sobre o processo de fermentação na produção de pão; e o terceiro momento mostrou para os alunos a existência de micróbios em diferentes ambientes. Após a realização das atividades, foi possível perceber a importância das aulas práticas no ensino de microrganismos. Os alunos mostraram maior interesse pelas aulas, mostraram-se centrados durante as atividades, houve aumento da compreensão do tema e assimilação dos conteúdos das aulas com atividades do dia a dia., levando à compreensão de que os microrganismos não são somente patógenos, que os mesmos são muito utilizados em processos presentes no cotidiano das pessoas.

As diferentes metodologias empregadas para o estudo dos vírus e dos reinos Monera, Fungi e Protista visam melhorar a qualidade do ensino ofertado. É importante que o professor faça uso de recursos metodológicos atrativos, que despertem o interesse dos alunos nas diversas práticas de aprendizagem e que os mesmos relacionem os microrganismos a ações cotidianas e também percebam a importância exercida por esses seres microscópicos em diversas esferas, tais como

saúde humana, manutenção do equilíbrio ecológico e diversas aplicações comerciais, deixando de acreditar que os microrganismos são somente patogênicos.

3. APORTES METODOLÓGICOS

Embora existam diferenças entre as definições para a palavra pesquisa, esta pode ser entendida como um processo de estudo que consiste na busca disciplinada / metódica de saberes e compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta / instiga o pesquisador perante o que se sabe ou se diz a respeito. Todo o processo de investigação deve ser criteriosamente definido e ter suas etapas delimitadas, deve-se executar cada passo e assim produzir uma pesquisa de qualidade que de fato traga suas implicações para a sociedade e não seja apenas uma mudança conceitual / profissional do pesquisador (DARIO; LORENZATO, 2006).

Nas décadas de 1940 e 1950, a pesquisa qualitativa começou a ser feita na área de educação; antes dessa época, esse tipo de pesquisa era muito presente nas áreas da antropologia e da sociologia. O surgimento dessa modalidade de pesquisa derivou de lacunas que a pesquisa quantitativa deixava. A investigação qualitativa possui cinco características principais: a fonte de dados é o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal; é descritiva; o processo é mais significativo que os resultados ou produtos; a análise dos resultados tende a ser indutiva e o significado é de importância vital na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Os sujeitos da pesquisa também podem contribuir com o pesquisador na escrita de dados, que futuramente serão analisados e classificados como documentos pessoais. Esses dados descrevem as ações, experiências e crenças de quem o escreve. Para coletá-los, o próprio pesquisador pode pedir (ou direcionar) aos sujeitos que escrevam sobre os temas que o pesquisador pretende estudar. Esse material pode ser obtido com questões feitas aos alunos. Dessa forma, o pesquisador pode solicitar que todos os sujeitos da pesquisa escrevam sobre determinado assunto e assim obtenha vários documentos sobre o assunto estabelecido (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Desta forma, esta pesquisa caracteriza-se como uma investigação qualitativa que buscou analisar o desenvolvimento de uma Sequência Didática

(Apêndice B) que apresenta uma proposta investigativa para o ensino de Vírus e dos reinos Fungi, Monera e Protista.

A elaboração da Sequência tinha o intuito de abordar as diferentes características dos Vírus e dos reinos Fungi, Monera e Protista, e a importância de sua classificação de maneira contextualizada. Também tinha o objetivo de possibilitar aos alunos desenvolverem atividades investigativas e de resolução de problemas. Para a realização da pesquisa qualitativa, a Sequência Didática elaborada buscou abranger os conteúdos: classificação e características dos Vírus e dos Reinos Monera, Fungi e Protista.

Inicialmente, a Sequência Didática foi elaborada para a pesquisadora aplicá-la na escola da rede particular em que trabalhava e possuía uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental II, ou por qualquer outro professor da disciplina de Ciências (também do 7º ano do Ensino Fundamental II). Isso não aconteceu, pois, a pesquisadora foi convocada para assumir o concurso do Quadro do Magistério do Estado do Paraná, sendo assim necessário pedir o desligamento da escola particular. Com isso a pesquisadora/professora não sabia se iria ter alguma turma para aplicar a Sequência Didática ou se assumiria alguma turma que já tivesse tido o conteúdo abordado na Sequência, ou mesmo se teria que observar outro professor aplicar a Sequência e fazer somente a análise. Por esse motivo, na Sequência Didática elaborada são encontrados itens que, se fosse somente para a pesquisadora aplicar a Sequência, não seriam necessários. Itens de cunho conceitual, como conceitos a serem trabalhados, de cunho didático, como metodologia que será usada e, a maneira que deve ser trabalhada a Sequência Didática, foram colocados para o caso da necessidade de outro professor aplicar a Sequência Didática, pois assim ele teria a orientação necessária para compreendê-la e aplicá-la. Por fim, a pesquisadora assumiu uma turma de 7º do Ensino Fundamental II e aplicou a Sequência Didática.

3.1 COLETA DE DADOS E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma Escola da Rede Estadual de Ensino da cidade de Londrina, Paraná. Em uma turma de 7º ano do Ensino

Fundamental II, com o total de 30 alunos. A escola escolhida para a realização da pesquisa não apresenta em sua proposta didática abordagens com caráter investigativo, assim, os alunos nunca tinham participado de atividades com esse enfoque.

Foi realizado convite para que os alunos participassem da pesquisa, porém como os participantes não tinham 18 (dezoito) anos completos, uma autorização (Apêndice A) foi encaminhada aos responsáveis para que fosse permitida a participação.

O local de obtenção dos dados foi a sala de aula, ambiente este já habitual para alunos.

A pesquisadora também era a professora das aulas de Ciências e, assim, não houve a necessidade da inserção do pesquisador no ambiente, pois os alunos já identificavam a pesquisadora como a professora.

Um aspecto presente na escola e também na realidade dos alunos, que precisa ser apresentado, é o acesso à internet. A escola possui internet na sala dos professores, na direção, supervisão e na secretaria, porém o acesso é restrito, pois em vários momentos, por problemas estruturais e de fiação, a conexão é interrompida. Além disso há o problema de sinal da internet dentro da escola, que é fraco e não chega até as salas de aula. A escola apresenta uma sala de informática, mas a mesma se encontra sem condições de ser utilizada pelos alunos e professores, pois o piso está solto e quebrado, tornando o local impróprio para o uso. Muitos dos alunos não possuem computador e internet em suas residências, o que torna inviável pedir para que eles pesquisem os conteúdos abordados na forma de tarefa de casa. Desta maneira, para a realização das atividades da sequência, a melhor maneira encontrada pela professora para solucionar as dificuldades apresentadas, foi o de levar o material de *sites* impressos para que os alunos pudessem consultar e assim participar das aulas.

Os instrumentos de coleta utilizados foram a observação participativa e documentos produzidos pelos alunos (Fichas de Resolução). Ao todo, foram feitas observações de quinze aulas. Para que a coleta dos dados por meio da observação tivesse riqueza de detalhes e os dados apresentados fossem coletados

com mais clareza, as aulas foram gravadas em vídeo e posteriormente descritas pela pesquisadora.

Segundo Lüdke e André (2001), a observação é usada como o principal método nas pesquisas educacionais. Ela permite um contato direto do observador com o objeto de estudo. Para uma pesquisa baseada na metodologia de observação ser considerada um objeto fidedigno e válido, ela precisa ser controlada e sistematizada antecipadamente, assim necessitando de um planejamento e uma preparação do observador.

Ainda seguindo as ideias de Lüdke e André (2001), é preciso delimitar o objeto de estudo, fazer um planejamento do tempo que as observações irão durar e identificar “como” e “o que” observar. Segundo as autoras, a observação pode apresentar algumas variações, dentre elas a de qual será o grau que o pesquisador deixará explícito sobre o seu papel e os seus propósitos de estudos para os participantes. Uma dessas variações coloca o “observador como participante”, no qual o pesquisador deixa claro para os participantes a sua identidade e quais são os objetivos de sua pesquisa. Para os registros da pesquisa, o pesquisador pode usar várias estratégias, tais como anotações escritas, gravações, transcrições de gravações, fotos e outras formas. Essas possibilidades serão escolhidas pelo pesquisador de acordo com suas necessidades.

Para a realização do trabalho, foi elaborada uma Sequência Didática, com o tema geral de Microrganismos, organizada com base nos objetivos a serem alcançados segundo as Diretrizes de Ciências do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008). A Sequência foi primeiramente dividida em seis etapas, cada uma delas com um tema diferente e cada etapa foi subdividida em diversas aulas.

Antoni Zabala (1998) mostra em seu livro o conceito de Sequência Didática, também chamado de Unidade Didática, como uma proposta metodológica na qual uma série ordenada e articulada de atividades, que se completam entre si, são dispostas de modo a terem uma ordem definida, as quais admitem, inclusive, estabelecer-se caracterizações da forma de ensinar. Essa Sequência Didática, que é composta por diferentes atividades, pode ser organizada de diversas maneiras, de acordo com os interesses a serem obtidos pelo professor (ZABALA, 1998).

A Sequência Didática foi apresentada e avaliada pelo Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência (GPEEC), coordenado pela orientadora deste trabalho de mestrado e composto por licenciados em Ciências Biológicas que são professores da educação básica e fazem pesquisas na área de Ensino de Ciências.

O processo de avaliação, assim chamado pelo GPEEC, é um processo de análise do material que foi produzido e aconteceu da seguinte maneira: a pesquisadora apresentou todo o material da Sequência Didática para os componentes do grupo e, após a apresentação, os participantes apontaram sugestões de alterações para que a sequência pudesse ser melhor compreendida por pessoas que futuramente desejassem aplicá-la em sala de aula, sendo que algumas sugestões foram acatadas e uma das alusões propostas, para o problema investigativo sobre os vírus, não foi acatada, pois o mesmo foi considerado como antropomorfizado.

Durante a aplicação da sequência, percebeu-se que os alunos tinham o hábito de faltar às aulas, tornando variável a frequência dos participantes de cada grupo, ao longo das semanas. Portanto, durante todo o processo de aplicação da Sequência Didática, a regularidade dos grupos, quando nos referimos aos participantes, não foi constante – os grupos tinham integrantes diferentes em cada etapa desenvolvida. Apesar dessa irregularidade, isso não foi considerado como um empecilho, pois a pesquisa não tinha como objetivo analisar a regularidade dos grupos.

Um outro problema que ocorreu durante a aplicação da Sequência Didática foi uma greve realizada pelos professores da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, assim a aplicação da sequência sofreu uma interrupção em sua aplicação, voltando as atividades depois do encerramento da greve.

O quadro 2 apresenta o cronograma das atividades propostas na Sequência Didática.

Quadro 2 – Cronograma das atividades propostas na Sequência Didática

Etapas da Sequência Didática	
Primeira Etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Duração de uma aula • Aula de preparação para a proposta investigativa – como seria feito o trabalho usando Ensino por Investigação. • Modelo de problema usando o Ensino por Investigação, com conteúdo do 6º ano do ensino fundamental II – com o tema “Astros Celestiais”. • Resolução de problema sobre as características dos planetas que compõe o Sistema Solar com o auxílio da professora. • Ao final da atividade montagem de uma composteira, preparada juntamente com os alunos, para ser usada em uma aula futura.
Segunda Etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino por Investigação sobre o Reino Monera. • Duração de quatro aulas que foram divididas em dois dias (cada dia foi composto por duas aulas geminadas). <p>1º dia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolução de problema sobre as características gerais dos indivíduos do Reino Monera. • Discussão dos resultados obtidos. • Finalização com síntese do conteúdo feita pela professora. <p>2º dia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Início da aula com a composteira montada anteriormente. • Resolução do problema sobre o processo de decomposição. • Discussão com os grupos sobre os resultados – utilizando a composteira para comentar os resultados. • Finalização com síntese do conteúdo feita pela professora.
Terceira Etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino por Investigação sobre o Reino Protista. • Duração de duas aulas (aulas geminadas – referentes a um dia de aula). • Início da aula com a preparação de experimento para ser usado posteriormente – “Pão”. • Resolução de problema sobre as características gerais dos protistas e algumas doenças causadas por eles. • Debate sobre as respostas. • Finalização com síntese do conteúdo feito pela professora.
Quarta Etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino por Investigação sobre o Reino Fungi. • Duração de duas aulas (aulas geminadas – referentes a um dia de aula). • Experimento do “Pão”, montado na aula anterior, foi mostrado para os alunos. • Questionamentos para os alunos, tais como: antes de iniciar o preparo do experimento, como era a aparência da fatia de pão? O que foi feito no dia do preparo do experimento

	<ul style="list-style-type: none"> • Resolução do problema cujo o tema era sobre a fabricação de pães e o processo de fermentação. • Debate, que dessa vez simulava uma fábrica de produtos alimentícios, usando as respostas, do problema, obtidas pelos alunos • Finalização com síntese de conteúdos pela professora.
Quinta Etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino por Investigação sobre o tema Vírus • Duração de duas aulas (aulas geminadas – referentes a um dia de aula). • Início com questionamentos sobre as características dos vírus. • Resolução do problema com tema sobre as características dos Vírus. • Questionamentos sobre as respostas dadas às perguntas. • Síntese do conteúdo feita pela professora • Exibição de vídeo sobre a reprodução dos vírus, feito pelo Museu de Microbiologia do Instituto Butantan e pelo Laboratório de Malacologia do Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo, disponível no site: <https://www.youtube.com/watch?v=1Ah_w0h4l4w>.
Sexta Etapa	<ul style="list-style-type: none"> • Conclusão da Sequência Didática Duração de quatro aulas que foram divididas em dois dias (cada dia foi composto por duas aulas geminadas). <p>1º dia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nessa etapa, os alunos fizeram a classificação dos seres vivos de acordo com tudo o que foi trabalhado. • Explicação sobre a importância da classificação e dos critérios usados para classificar. • Questionamentos sobre a importância da classificação científica dos seres vivos. • Resolução do problema que aborda a importância da classificação dos seres vivos. <p>2º dia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confecção de cartaz • Apresentação do cartaz. • Síntese do conteúdo feita pela professora.

Fonte: a própria autora

Além das gravações, para poder realizar as observações, foram elaboradas cinco questões, que eram respondidas pela pesquisadora ao final de cada aula. As questões tinham a finalidade de auxiliar a percepção do caminho percorrido ao longo do desenvolvimento das atividades e análise dos dados coletados pela observação.

As questões 01 e 02 foram elaboradas para avaliar aspectos das respostas produzidas pelos alunos; a questão 03 avalia o papel do professor na

intervenção ao longo do processo; a questão 04 tem o objetivo de auxiliar na análise da pesquisadora de quais foram as potencialidades ao longo das atividades e a questão 05 ajuda a analisar o trabalho em grupo. Essas questões estão representadas no quadro 3.

Quadro 3 – Questões respondidas pela professora ao final de cada aula

Questões
Questão 01: Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?
Questão 02: Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?
Questão 03: Quais as intervenções foram feitas pelo professor?
Questão 04: Quais as potencialidades percebidas ao decorrer das aulas?
Questão 05: Como foi o trabalho em grupo?

Fonte: a própria autora

Para a resolução dos problemas investigativos propostos, a pesquisadora elaborou uma ficha, chamada de “Ficha de Resolução” (Apêndice C), que era entregue aos alunos. O problema a ser solucionado, juntamente com questões norteadoras, estavam presentes nessa ficha. Os alunos faziam uso da ficha para fazer as anotações e resolver as questões propostas. Ao final da aula a professora recolhia todas as fichas utilizadas.

A análise dos dados apresentados adotou a seguinte organização. Primeiro é feita a apresentação da análise descritiva de cada etapa realizada, contendo todas as atividades feitas. Para fazer essa análise descritiva, além de descrever todos os acontecimentos que aconteceram durante as aulas, a pesquisadora também se baseou nas questões que ela mesma se propôs responder ao final de cada etapa.

Após da apresentação da análise descritiva, a pesquisadora elaborou quatro eixos de análises, que foram divididos em dois grupos para facilitar a compreensão.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para melhor disposição e compreensão, a apresentação e análise dos dados seguiu a organização das etapas e das aulas que compunham cada uma delas. Primeiramente, será apresentada a análise descritiva de cada etapa realizada e, para isso, utilizou-se as respostas às cinco questões respondidas ao final de cada aula pela pesquisadora. Após, apresenta-se as análises dos eixos e, por fim, a análise das respostas feitas pelos alunos para as atividades propostas.

Os dados coletados por observação têm o objetivo de possibilitar a análise de aspectos relacionados ao desenvolvimento da proposta, tais como a participação dos alunos, o papel do professor, as potencialidades das atividades e o desenvolvimento do trabalho em grupo.

4.1 DESCRIÇÕES DAS ETAPAS

4.1.1 Primeira etapa

A primeira etapa teve a duração de uma aula e o objetivo foi o de ser um momento de preparação para a proposta investigativa que seria realizada posteriormente. Os alunos precisavam entender o que seria e como seria feito o trabalho usando Ensino por Investigação. Para isso, a professora explicou para eles o que é o Ensino por Investigação, o que seria desenvolvido no decorrer das aulas, o material utilizado no transcorrer das aulas e que o trabalho seria feito em grupos. Os alunos permaneceram atentos durante a explicação das orientações feitas pela professora.

Para que os alunos compreendessem melhor, foi usado um modelo de aula empregando o Ensino por Investigação, com conteúdo do 6º ano do Ensino Fundamental II, com o tema “Astros Celestiais”. Assim foi pedido que os alunos se dividissem em grupos, cinco grupos com quatro participantes e um grupo com cinco participantes. Durante essa parte da aula, momento de divisão dos grupos, alguns fizeram a divisão rapidamente e outros tumultuaram para se dividir. Alguns pediram para fazer grupos com o número de participantes diferente do estipulado pela

professora, outros perguntavam se os grupos sempre seriam os mesmos. Outros ficaram conversando e alguns andando pela sala em vez de se dividirem. Nessa fase de divisão, um aluno caiu da cadeira e tumultuou a dinâmica da atividade e, por causa desses inconvenientes, perdeu-se tempo da aula. Por causa de alunos faltantes, foram formados cinco grupos com quatro participantes, um grupo com cinco participantes e um grupo com três participantes. Após o momento de divisão dos grupos, foi estabelecido com a sala que todas as atividades realizadas seriam feitas com os grupos formados nessa aula.

A professora entregou o material usado para a realização da atividade e iniciou a leitura do problema investigativo e das questões propostas junto com os alunos. Durante a leitura foi necessário pedir para que alguns alunos parassem de conversar.

Como essa etapa tinha por objetivo mostrar aos alunos como eles atuariam nas próximas aulas, a professora realizou todas as atividades sugeridas junto com os estudantes. Mesmo a professora realizando as atividades junto com os alunos, muitos deles não estavam entendendo o que estava sendo feito por causa da conversa e da distração que mantiveram durante a aula. Os questionamentos feitos pelos alunos, durante essa parte da aula, foram: O que está sendo feito?; O que a professora está fazendo?; O que devemos fazer?

Ao final da atividade, uma composteira foi preparada pela professora e os alunos observaram a montagem. Essa composteira foi usada em uma aula posteriormente. Durante a montagem, a professora explicou que a composteira é feita para produção de adubo e que pode-se utilizar restos de alimentos que consumimos durante o dia a dia para montá-la. Nesse momento da explicação, alguns alunos conversavam e outros realizavam outras atividades. A composteira foi montada, os alunos observaram o aspecto da composteira e, para finalizar, ela foi guardada para ser usada em uma aula futura.

Os alunos fizeram as seguintes perguntas durante a montagem da composteira: O que é uma composteira? Tem que deixar a composteira guardada dentro do saco plástico? Foi a professora quem pegou a terra do pote da composteira? Hoje é que vamos mexer na composteira?

A análise deste primeiro dia de atividades resultou nos seguintes pontos, apresentados no quadro 4.

Quadro 4 – Pontos analisados na primeira etapa de atividades

<p>Ponto 01 – Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?</p> <p>O que o professor estava fazendo? As aulas seriam sempre dessa maneira? O que era para ser feito? O número de integrantes dos grupos podia ser diferente do estipulado? Os grupos têm que ser sempre os mesmos?</p>
<p>Ponto 02 – Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?</p> <p>Entender o que deveria ser feito.</p> <p>Depois que entenderam que era para resolver o problema, solucionando as perguntas, os alunos ficaram confusos sobre o lugar onde encontrariam as respostas.</p>
<p>Ponto 03 – Quais as intervenções feitas pelo professor?</p> <p>Explicar várias vezes a mesma dúvida apresentada por grupos diferentes.</p> <p>Dar exemplos diferentes do apresentado no problema para explicar o problema proposto.</p>
<p>Ponto 04 – Quais as potencialidades percebidas ao decorrer das aulas?</p> <p>Através de comentários dos alunos, entre eles e com o professor, foi possível identificar que eles ficaram motivados com a nova forma de ensino, que gostaram da proposta apresentada, principalmente por não terem que ficar sempre sentados em fila e por não terem que copiar do quadro as lições. Eles falaram que gostaram do novo jeito de aprender, que eles estavam aprendendo sem precisar ficar copiando conteúdo do quadro.</p>
<p>Ponto 05 – Como foi o trabalho em grupo?</p> <p>Muita conversa dos alunos durante a atividade, entre os integrantes do grupo e entre os grupos.</p> <p>Alunos dispersos durante a atividade.</p> <p>Alguns fizeram outras atividades, de outras disciplinas.</p>

Fonte: a própria autora

A análise dos pontos 04 e 05, apresentados no quadro 04, pode parecer contraditória, mas é explicada ao entender que os professores da escola em questão, não tem o hábito de realizar trabalhos em grupos. Geralmente é feito trabalho em grupo no início do ano letivo, porém como os alunos conversam durante a atividade, os professores desistem e não mais fazem esse tipo de atividade. Apesar dos alunos terem conversado durante grande parte do decorrer da aula, eles ficaram motivados em poderem realizar a atividade proposta em grupos.

4.1.2 Segunda etapa

A segunda etapa, referente ao Reino Monera, teve duração prevista de quatro aulas, divididas em dois dias. Nessa etapa os alunos começaram a realizar as atividades usando o Ensino por Investigação. A primeira atividade consistiu em um problema sobre as características gerais dos indivíduos do Reino Monera. O objetivo era que os estudantes solucionassem o problema, que abordava as características gerais dos indivíduos do Reino Monera e, após o término da atividade, eles deveriam apresentar os resultados obtidos para a turma e realizar um debate sobre os mesmos. A aula se encerra com uma síntese de conteúdos feita pela professora.

A aula foi iniciada com a divisão dos alunos. Na aula anterior, havia sido estabelecido que os grupos seriam sempre os mesmos dos estabelecidos na primeira aula, porém como os alunos eram faltosos, houve uma mudança no número e nos participantes dos grupos quando comparados à primeira atividade. Por esse motivo, os alunos ficaram agitados e conversaram uns com os outros. Foi preciso pedir silêncio, pedir para que eles formassem os grupos para poder iniciar as atividades propostas.

Para que os alunos fizessem as atividades, a professora entregou a folha com o problema juntamente com as questões, o material impresso que foi retirado dos *sites* da internet (este material foi previamente escolhido pela professora) e o livro didático. Durante essa etapa, os alunos conversavam entre eles e, quando a professora terminou de entregar o material, alguns não sabiam o que estava acontecendo e questionaram: O que devemos fazer com o material que

recebemos? Assim foi necessário explicar, novamente, o que era para ser feito, e para isso a professora explicou individualmente para cada grupo.

Após a entrega dos materiais necessários, a professora iniciou a leitura do problema junto com os alunos. O problema lido relatava o caso de um paciente que chegou ao hospital com determinados sintomas e foi medicado. Após alguns dias os sintomas não desapareceram. No final da leitura, foi explicado para os alunos que eles deveriam consultar os materiais entregues para resolver as questões. Sempre que necessário, eles também deveriam chamar a professora para ir até o grupo auxiliar na resolução das atividades. Durante a leitura do problema e a explicação do que deveria ser feito posteriormente, a professora precisou chamar a atenção de alguns alunos, pois eles conversavam com os colegas do grupo e, outros estavam fazendo atividades de outras disciplinas.

Os alunos iniciaram a resolução das atividades e, por causa da conversa durante as explicações, os grupos chamavam a professora e questionavam: O que devemos fazer? Por esse motivo foi necessário que a professora fosse de grupo em grupo reexplicar o que deveria ser feito, assim a professora foi andando pela sala e auxiliando os grupos individualmente sobre o que deveria ser feito.

Um dos obstáculos do primeiro dia foi a conversa excessiva dos alunos, o que acarretou com que eles não entendessem o que deveria ser feito e, por conta disso, atrasou os resultados. Quando eles chamavam a professora para ir até o grupo, eles perguntavam: Professora, o que devemos fazer? Onde devemos procurar as respostas? Precisamos ler todos os materiais que você entregou?

Outra dúvida presente na maioria dos grupos foi o significado de palavras utilizadas nas questões que deveriam ser resolvidas, tais como relevante, resolução, hipóteses, afetando e retrate. Os grupos chamaram a professora para perguntar o significado dessas palavras, sendo necessário explicar várias vezes o significado de cada uma por causa da conversa entre os alunos. Por conta desses entraves, a professora ficou o tempo todo da aula atendendo os grupos, respondendo inúmeras vezes as mesmas questões, direcionando o que deveria ser feito e até mesmo apontando o local, nos textos e no livro, onde as respostas das questões estavam, assim os resultados ficaram atrasados.

Os grupos resolveram a maioria das atividades propostas, porém foi necessário que a professora indicasse o que deveria ser feito e apontasse o local onde estavam as respostas para que eles fizessem o que foi proposto. Eles apresentaram muita dificuldade em entender o que era para ser feito e onde procurar as respostas.

Quando terminaram de resolver a atividade, iniciou-se a parte da discussão dos resultados obtidos. O planejado era de a professora ler as questões e os alunos debaterem as respostas, tendo como objetivo gerar uma discussão dos resultados encontrados, porém os alunos não se interessaram por essa parte da aula. Foi preciso pedir várias vezes para que os grupos participassem e lessem as respostas que tinham dado às perguntas. A maioria dos participantes dos grupos não queria falar o que tinham feito, foi preciso insistir para que falassem. Além disso, muitos deles conversaram bastante, em tom de voz alto, com seus colegas, dificultando escutar e entender o que os outros falavam. A professora pediu várias vezes por silêncio. O debate foi feito nas condições apresentadas (a professora perguntando e os alunos respondendo, grupo por grupo).

Para finalizar a aula, a professora fez uma rápida síntese do conteúdo trabalhado. Durante a síntese, a professora fez alguns questionamentos, como: Como é a célula das bactérias? A célula das bactérias possui núcleo? Explicou também como as bactérias se reproduzem, que os antibióticos são medicamentos usados para combater as doenças causadas por bactérias. No decorrer da síntese, um aluno falou que as bactérias são usadas para fazer iogurte, também fizeram questionamentos, como: Todas as bactérias fazem mal? O final da aula foi se aproximando, os grupos foram desfeitos e todo o material utilizado foi entregue para a professora. Assim terminou a aula.

A segunda etapa continuou na aula seguinte. A professora explicou que essa nova etapa ainda fazia parte do conteúdo sobre o Reino Monera. Para iniciar, a professora pediu aos alunos para sentarem em grupos e entregou os materiais que seriam usados durante a aula. A professora iniciou a leitura do problema junto com os alunos, problema este que falava sobre um quintal cheio de árvores frutíferas, que em determinadas épocas do ano produzia uma enorme quantidade de frutas e que estas frutas caíam no chão e “desapareciam”. Após a

leitura do problema, a professora também leu as questões que deveriam ser resolvidas. Nessa parte da aula, um aluno perguntou: Professora, posso responder usando lápis? Para responder as questões, a professora indicou os materiais que os alunos deveriam usar (livro didático e matérias dos *sites* impressos da internet).

Os alunos iniciaram a resolução do problema e a professora ficou andando pela sala para auxiliar os grupos nas dúvidas que iam surgindo. Os estudantes perguntaram para a professora: O que é para ser feito? Qual é o local que vamos encontrar as respostas? Eles também apresentaram dúvidas de vocabulário (hipóteses, resolução).

Após o término da resolução do problema, a professora começou um debate sobre as respostas que os alunos tinham feito. Nessa etapa da aula, os alunos mostraram mais interesse em participar, falando suas respostas, na maioria dos grupos voluntariamente. Ao término, a professora pediu para os estudantes desfazerem os grupos e sentarem nos seus respectivos lugares.

Para finalizar a aula, a professora fez um momento de síntese do conteúdo apresentado no problema que foi resolvido. Para isso ela mostrou para os alunos a composteira – que foi montada anteriormente, na primeira etapa. Durante a apresentação da composteira, alguns alunos realizaram atividades de outras disciplinas, uma aluna participou da aula, respondendo às perguntas que a professora fez, que remetiam ao problema que foi resolvido, tais como: Quem fez as frutas desaparecerem? As frutas realmente desapareceram?

Um fato que deve ser comentado foi a necessidade de realizar mudança em uma palavra utilizada nas questões que deveriam ser respondidas pelos alunos. Foi usada outra palavra sinônima, entre parênteses, na frente do termo utilizado no primeiro questionário: “relevantes” precisou ser trocado por “importantes”. Isto porque no primeiro problema que foi feito pelos alunos ocorreram muitos questionamentos sobre o significado dessa palavra, sendo necessário que a professora explicasse muitas vezes a sua definição.

A análise desta segunda etapa de atividades resultou nos seguintes pontos, apresentados no quadro 5.

Quadro 5 – Pontos analisados na segunda etapa de atividades

<p>Ponto 01 – Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?</p> <p>Os alunos perguntaram muito para a professora o que deveria ser feito. Mesmo depois de a professora explicar, eles continuaram perguntando.</p> <p>Os alunos apresentaram dúvidas de vocabulário, tais como: resolução e hipótese.</p> <p>Muitos questionamentos sobre o local em que iriam encontrar as respostas, tais como: em qual página do livro ou em que parte do texto as respostas estão.</p>
<p>Ponto 02 – Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?</p> <p>Desenvolvimento da proposta e dúvidas de vocabulário.</p>
<p>Ponto 03 – Quais as intervenções feitas pelo professor?</p> <p>Explicar as dúvidas de vocabulário (mais de uma vez cada palavra).</p> <p>Ler o texto junto com os grupos (individualmente).</p> <p>Explicar várias vezes a mesma dúvida apresentada por grupos diferentes.</p> <p>Dar exemplos diferentes do apresentado no problema para explicar o problema proposto e o vocabulário.</p> <p>A professora ficou andando pela sala durante a aula pedindo para os alunos se concentrarem e resolverem o problema.</p>
<p>Ponto 04 – Quais as potencialidades percebidas no decorrer das aulas?</p> <p>No final eles fizeram a atividade e conseguiram realizar o que foi proposto, porém a intervenção da professora foi enorme, praticamente mostrou onde encontrar as respostas desejadas.</p> <p>Eles ficaram motivados com a nova forma de ensino.</p> <p>Um aluno pediu para fazer sozinho por causa da conversa que acontecia nos grupos e entre os grupos. Ele achou a atividade interessante, mas com a bagunça ele queria fazer sozinho.</p>
<p>Ponto 05 – Como foi o trabalho em grupo?</p> <p>Muita conversa dos alunos durante a atividade, entre os integrantes do grupo e entre os grupos.</p> <p>Alunos dispersos durante a atividade.</p> <p>Alguns fizeram outras atividades, de outras disciplinas.</p>

Fonte: a própria autora

4.1.3 Terceira etapa

A terceira etapa, referente ao Reino Protista, teve duração prevista de duas aulas (equivalente a um dia de aula). O problema proposto abordou as características gerais dos protistas e algumas doenças causadas por eles. Nessa etapa também foi preparado um experimento para ser usado posteriormente, experimento este do “Pão Embolorado”.

No início da aula, ao entrar na sala, a professora percebeu que os alunos estavam agitados. Ela pediu para eles formarem os grupos, sentarem e se acalmarem. Eles formaram os grupos, porém alguns continuaram conversando. Por causa da conversa foi necessário a professora pedir para eles ficarem em silêncio. Enquanto ela pedia silêncio, alguns alunos falaram: Pessoal, fiquem quietos! Após esse momento, foi comunicado aos alunos que eles iniciariam mais um problema. Para isso, a professora entregou o material que eles usariam na atividade: o problema, o livro didático e as impressões dos sites da internet.

Para iniciar, a professora começou a falar sobre os protistas. Ela pediu para os alunos que olhassem o livro didático e fez uma pequena introdução usando as imagens do livro didático (amebas, paramécio, algas unicelulares e pluricelulares). Também foi falado sobre os protozoários que causam doenças no ser humano. Durante esse momento, a professora percebeu que alguns alunos estavam fazendo outras atividades e outros estavam conversando com integrantes do próprio grupo. Foi preciso chamar a atenção, pedir silêncio novamente.

Depois da introdução, a professora leu o problema junto com os alunos, problema esse que mostrava a produção de hortaliças em uma cidade, que de repente começou a sofrer com surtos de diferentes doenças. A professora também explicou as questões que o problema propôs. Após as explicações, a professora pediu aos alunos que fizessem o que foi proposto. Os alunos começaram a desenvolver as atividades.

Durante a realização das atividades, a professora ficou andando pela sala, passando pelos grupos. Os alunos apresentaram algumas dúvidas de vocabulário, questionando o significado, dentre outras, das palavras cólica, resolução e hipóteses, e para resolver essa questão, a professora realizou a

explicação usando palavras sinônimas. Também foi necessário, por parte da professora, explicar novamente para os grupos, individualmente, o que deveria ser feito. A professora também precisou indicar para os alunos que as respostas que eles estavam procurando se encontravam no material entregue e no livro didático e que eles deveriam ler todo o conteúdo para poder realizar a tarefa.

Durante a resolução do problema, alguns alunos continuaram conversando com os participantes do próprio grupo e com os dos outros grupos. Outros alunos tentaram fazer atividades de outras disciplinas, mas a professora percebeu e pediu para que eles guardassem todo o material que fosse de outras disciplinas.

Quando os alunos terminaram de resolver o que foi pedido, a professora começou a questioná-los sobre os resultados obtidos. Nesse momento da aula eles conversavam entre si e foi necessário chamar a atenção para que eles fizessem o que a professora pedia. Os alunos participaram dessa etapa falando sobre as respostas que elaboraram para o que foi perguntado.

Após esse momento, a professora fez uma síntese do conteúdo. Durante a fala da professora, os alunos mostraram-se desinteressados pelo teor da explicação e conversaram entre si. A professora precisou pedir silêncio e concentração. Alguns alunos participam da síntese com comentários sobre o tema estudado.

Para finalizar, a professora explicou que eles iriam preparar um experimento. Para isso, sem falar muita coisa, ela pegou uma fatia de pão de forma, mostrou para os alunos e entregou para que eles olhassem, assim a fatia de pão passou pelas mãos de cada um dos alunos. Após esse momento, a professora pegou a fatia de pão, umedeceu-a e colocou-a dentro de um saco de plástico transparente. O saco foi fechado com um nó. Sem mais explicações, a professora comunicou aos alunos que o pão seria usado em uma aula posterior.

A análise da terceira etapa de atividades resultou nos seguintes pontos, apresentados no quadro 6.

Quadro 6 – Pontos analisados na terceira etapa de atividades

<p>Ponto 01 – Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?</p> <p>Perguntaram qual era o local no qual eles deveriam procurar as respostas.</p> <p>Alguns grupos, as vezes somente algum participante do grupo, questionaram o professor se era preciso ler todo o material que foi entregue para resolver o problema.</p>
<p>Ponto 02 – Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?</p> <p>Os alunos apresentaram dúvidas de vocabulário (saneamento básico, terrenos baldios, vigilância sanitária, hipóteses).</p> <p>Alguns demoraram para entender o que era para ser feito.</p>
<p>Ponto 03 – Quais as intervenções feitas pelo professor?</p> <p>Foi necessário explicar as dúvidas de vocabulário (cólica, resolução, saneamento básico, terrenos baldios, vigilância sanitária, hipóteses).</p> <p>Foi preciso ler o problema investigativo e as questões junto com alguns grupos (individualmente).</p> <p>A professora ficou andando pela sala durante a aula pedindo para os alunos se concentrarem e resolverem o problema.</p>
<p>Ponto 04 – Quais as potencialidades percebidas no decorrer das aulas?</p> <p>Apesar das mesmas dúvidas, apresentadas nas etapas anteriores, elas foram em menor quantidade.</p> <p>Os alunos demonstraram mais facilidade para resolver o problema. Compreenderam mais rapidamente o que era para ser feito.</p>
<p>Ponto 05 – Como foi o trabalho em grupo?</p> <p>Durante o trabalho, houve conversa dos alunos durante a atividade (entre os integrantes do grupo e entre os grupos);</p> <p>Alguns alunos ficaram dispersos durante a atividade, conversando entre eles.</p> <p>Alguns alunos tentaram aproveitar o momento para realizar atividades de outras disciplinas.</p>

Fonte: a própria autora

4.1.4 Quarta etapa

A quarta etapa teve como tema o Reino Fungi e duração de três aulas, o que equivale a dois dias de aula. Nela, buscou-se abordar as características gerais dos fungos, a importância ecológica dos fungos, os fungos e a alimentação humana e o processo de fermentação.

Para iniciar a aula, a professora mostrou o experimento do “Pão Embolorado”, que havia sido montado anteriormente. A professora fez alguns questionamentos para os alunos, tais como: antes de iniciar o preparo do experimento, como era a aparência da fatia de pão? O que foi feito no dia do preparo do experimento? Quantos dias se passaram da montagem do experimento até o presente momento? Qual é a aparência do pão agora? O que apareceu na superfície do pão? Os alunos responderam verbalmente aos questionamentos feitos pela professora. Responderam que o pão tinha aparência normal antes de ser feito o experimento. Falaram que, para fazer o experimento, eles pegaram uma fatia de pão e todos os alunos tocaram no pedaço de pão, depois colocaram o pão dentro de um saco plástico e adicionaram um pouco de água. O saco ficou aberto durante toda a aula e no final foi fechado. Quando a professora retornou com o experimento pronto, os alunos disseram que agora o pão tem fungos. Nesse momento, alguns alunos falaram que não era fungo e imediatamente outros falaram que eram fungos sim. Também falaram que agora o pão está feio e antes era “bonitinho” e, que antes eles podiam comer o pão, mas agora se comer o pão com fungos vão para o hospital. A aula foi finalizada após a discussão sobre o experimento.

No segundo dia de aula, foi necessário trocar os alunos de sala, pois a professora utilizou a televisão para mostrar algumas imagens de fungo, e a sala que os alunos estavam não tinha televisão. A professora iniciou a aula chamando a atenção dos alunos por causa da conversa excessiva. Por causa da agitação dos alunos, inicialmente a professora não os dividiu em grupos.

Como vários alunos faltaram na aula anterior, a professora levou novamente o experimento do “Pão Embolorado” para mostrar para os alunos que tinham faltado. Os mesmos questionamentos feitos na aula anterior foram feitos novamente.

A próxima etapa da aula foi a de resolução do problema, cujo tema era a fabricação de pães e o processo de fermentação. Para iniciar, os alunos formaram os grupos (como vários alunos faltaram, a professora pediu para formarem grupos de no máximo três alunos). Os materiais utilizados foram entregues para os alunos e a professora começou a ler junto com a sala o problema e as questões. Para auxiliar na resolução dos problemas, a professora levou duas embalagens de fermento, uma de fermento biológico e outra de fermento químico. Também foi visto um pequeno vídeo sobre os fungos, disponível no *site*: <<https://www.youtube.com/watch?v=a2OYT5hq8Jc>>. Esse vídeo abordou as principais características dos fungos, doenças, importância no meio ambiente, utilização na alimentação e em outros produtos utilizados pelo ser humano. Os alunos prestaram atenção na exibição do vídeo.

Durante a resolução do problema, os alunos conversaram entre os participantes do próprio grupo e dos outros grupos. A conversa entre os indivíduos do grupo mostrou o lado positivo da atividade, pois eles buscavam, através do diálogo e do questionamento, solucionar o problema apresentado. A professora ficou andando pelos grupos para auxiliar nas dúvidas que surgiram – dúvidas de vocabulário e do que era para ser feito. A dificuldade de entender o que era para ser feito foi menor do que a das etapas anteriores, o que ocasionou uma menor intervenção da professora na realização da atividade.

Quando os alunos terminaram a resolução, a professora iniciou o debate, que dessa vez simulava uma fábrica de produtos alimentícios. A professora era a chefe e os alunos os funcionários e deveriam apresentar os resultados obtidos. Para finalizar a aula, foi feita uma síntese de conteúdos pela professora.

É importante dizer que, como os alunos apresentaram várias dúvidas de vocabulário nas resoluções anteriores, as palavras relevantes, componentes e armazenado, usadas nas questões da ficha de resolução, já foram escritas com o sinônimo entre parênteses: relevantes (importantes), componente (item/elemento) e armazenado (guardado).

A análise da quarta etapa de atividades resultou nos seguintes pontos, apresentados no quadro 7.

Quadro 7 – Pontos analisados na quarta etapa de atividades

<p>Ponto 01 – Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?</p> <p>Os alunos apresentaram dúvidas de vocabulário (relevantes, resolução, hipótese).</p> <p>Perguntaram onde eles encontrariam as respostas e o que era para ser feito.</p>
<p>Ponto 02 – Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?</p> <p>Os alunos apresentaram dificuldades para se concentrar por causa da conversa excessiva.</p> <p>Mostraram dificuldades em encontrar as respostas.</p>
<p>Ponto 03 – Quais as intervenções feitas pelo professor?</p> <p>A professora precisou explicar o vocabulário, principalmente o que era microrganismos, porém poucas vezes quando comparado com as aulas anteriores.</p> <p>Precisou ser explicado repetidas vezes a mesma dúvida – por causa da conversa.</p> <p>A professora precisou ajudar os alunos a compreenderem as perguntas feitas – poucas vezes.</p> <p>Foi necessário dar exemplos diferentes para explicar o problema proposto e o vocabulário – poucas vezes.</p>
<p>Ponto 04 – Quais as potencialidades percebidas no decorrer das aulas?</p> <p>Dois grupos se destacaram na resolução das atividades e terminaram rápido, demonstrando que entenderam facilmente o que era para ser feito. Porém, esses dois grupos, quando terminaram, começaram a conversar muito entre eles, sendo necessário chamar a atenção várias vezes.</p> <p>Apesar das mesmas dúvidas da primeira atividade, elas foram em menor quantidade.</p> <p>Os alunos demonstraram mais facilidade para resolver o problema.</p>
<p>Ponto 05 – Como foi o trabalho em grupo?</p> <p>Os dois grupos que se destacaram na resolução das atividades e terminaram rápido, quando terminaram começaram a conversar muito entre eles, sendo necessário chamar a atenção várias vezes.</p> <p>Muita conversa dos alunos durante a atividade (entre os integrantes do grupo e entre os grupos).</p>

Alunos dispersos durante a atividade.

Um grupo não realizou a atividade. Eles conversaram o tempo todo e fingiram que estavam fazendo.

Em um outro grupo, só um participante realizou atividade. Os outros participantes ficaram conversando.

Os grupos que entenderam rapidamente a atividade tentaram passar as respostas dos problemas uns para os outros.

Os alunos estavam agitados por que o professor da última aula faltou e eles iriam embora mais cedo (então essa seria a última aula).

Fonte: a própria autora

4.1.5 Quinta etapa

A quinta etapa abordou o tema Vírus e teve a duração de duas aulas, equivalente a um dia de aula. Nessa etapa foram trabalhadas a estrutura e a reprodução dos vírus, doenças causadas por vírus e vacinas.

Um problema que aconteceu durante a quinta etapa precisa ser mencionado. A câmera que estava sendo usada para gravar as aulas era de propriedade da professora e, durante a gravação das aulas da quinta etapa, a câmera estragou. A escola não possuía nenhum outro equipamento que pudesse ser utilizado para gravar a atividade, assim a atividade não foi gravada, porém o relato de todo o desenvolver da aula foi feito através de anotações no caderno de campo, para auxiliar a pesquisadora nas análises.

A professora deu início a aula com alguns questionamentos sobre os vírus, tais como:

- Qual é o tamanho de um vírus? Os alunos responderam que os vírus são pequenos.
- Os vírus podem ser vistos sem o auxílio de um microscópio? Os alunos responderam que eles não podem ser vistos sem o microscópio.
- Os vírus causam doenças ao ser humano? Os alunos responderam que os vírus causam doenças somente para o ser humano.
- Onde estão os vírus? Responderam que não sabiam, depois falaram no ar, na terra, na água, no nosso corpo.

- Quais doenças são causadas por vírus? Eles falaram várias doenças, inclusive doenças causadas por bactérias, fungos e protozoários.
- Os vírus são considerados seres vivos? Responderam que sim, que os vírus são seres vivos.

Nesse momento da aula os alunos estavam bastante agitados, pois ficaram empolgados ao responder as questões feitas pela professora. Por isso foi preciso chamar a atenção deles várias vezes, e pedir para um aluno respeitar a vez do colega dar sua opinião.

Após essa problematização inicial, a professora pediu para os alunos montarem os grupos para iniciar a atividade. Os alunos se dividiram em grupos, a professora entregou o material que foi usado para a resolução das atividades e iniciou a leitura do problema junto com os alunos. Durante a leitura do problema foi preciso pedir para os alunos prestarem atenção. Ao finalizar a leitura, a professora pediu para os alunos iniciarem as atividades.

Os alunos iniciaram a atividade em grupos. Durante a resolução, alguns fizeram o que a professora pediu, porém outros aproveitaram para conversar com os colegas. Alguns alunos ainda realizaram outras atividades.

Durante a realização das atividades, a professora ficou andando pela sala, passando pelos grupos. Ela precisou responder alguns questionamentos feitos pelos grupos, pois os alunos apresentaram dúvidas sobre o problema dado e também sobre os vírus. Alguns alunos chamaram os vírus de bactérias, outros de fungos. Essa foi a principal dificuldade apresentada por eles.

Como os alunos apresentaram várias dúvidas de vocabulário nas resoluções anteriores, a palavra relevante, usada nas questões da ficha de resolução, já foi escrita com o sinônimo entre parênteses: relevantes (importantes).

A conversa entre os alunos foi menor quando comparada a aulas passadas. As dúvidas também. Eles finalizaram a tarefa e a professora começou a questioná-los sobre as respostas que eles deram as perguntas. Para finalizar a professora fez a síntese do conteúdo e passou um vídeo sobre a reprodução dos vírus, disponível no site <<https://www.youtube.com.br/watch?v=hlfeUdfmhP4>>.

A análise da quinta etapa de atividades resultou nos seguintes pontos, apresentados no quadro 8.

Quadro 8 – Pontos analisados na quinta etapa de atividades

<p>Ponto 01 – Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?</p> <p>Alguns alunos perguntaram o que era para ser feito.</p> <p>Os alunos perguntaram o significado de algumas palavras, tais como microrganismo, se vírus são bactérias, se vírus são fungos.</p> <p>A maioria dos alunos perguntou sobre o vírus, eles confundem vírus com bactéria e com fungos.</p>
<p>Ponto 02 – Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?</p> <p>Os alunos apresentaram dificuldades em compreender que vírus não são bactérias nem fungos.</p>
<p>Ponto 03 – Quais as intervenções feitas pelo professor?</p> <p>O professor precisou explicar o significado da palavra microrganismo.</p> <p>Como os alunos já tinham estudado as bactérias e os fungos anteriormente, foi preciso fazer uma revisão durante a aula. Foi necessário lembrá-los que as bactérias pertencem ao Reino Monera e que os fungos pertencem ao Reino Fungi, pois os alunos confundiam vírus com bactérias e fungos.</p>
<p>Ponto 04 – Quais as potencialidades percebidas no decorrer das aulas?</p> <p>Os alunos já entendem o que é para ser feito. Eles têm mais facilidade em compreender o que o problema investigativo está pedindo.</p> <p>Os alunos já entenderam que as respostas das perguntas estão no material entregue e que para conseguir responder eles precisam ler todo o material que foi entregue. Essa característica é considerada uma potencialidade, pois os alunos estão acostumados a receberem do professor uma resposta pronta, e quando não têm a resposta pronta, questionam o professor para que o mesmo indique o capítulo, ou a página ou até mesmo o parágrafo no qual encontrarão a solução ao que é requerido. Assim, eles já entenderam que é preciso ler todo o material que foi entregue pela professora, interpretar o que está escrito e chegar à conclusão desejada.</p>
<p>Ponto 05 – Como foi o trabalho em grupo?</p> <p>Os alunos iniciaram a aula bastante agitados. Foi preciso chamar a atenção deles várias vezes para realizarem as tarefas.</p>

Eles iniciaram a atividade em grupos. Uns fizeram e outros conversaram. Alguns do grupo realizaram outras atividades (de outras disciplinas). Porém, com todos esses impasses, a conversa foi em menor quantidade quando comparada a aulas passadas e a participação foi maior.

Fonte: a própria autora

4.1.6 Sexta etapa

A sexta etapa foi a conclusão da Sequência Didática. Para isso, os alunos fizeram a classificação dos seres vivos de acordo com todo o conteúdo que foi trabalhado.

Para iniciar, a professora explicou para os alunos que é comum o ser humano reunir em grupos os objetos e os seres que apresentam características semelhantes. Também foi falado que é importante definir quais são os critérios utilizados para classificar / agrupar. Foram usados exemplos do dia a dia dos alunos para eles entenderem, tais como o livro de chamada, a classificação dos alunos por séries na escola. A professora questionou os alunos sobre: Qual a importância da classificação? Em quais locais podemos fazer uso da classificação? Os alunos responderam que é possível classificar os objetos dentro das casas; que pode-se classificar as roupas por cor, tipo e tamanho; que os tênis são classificados pelo tamanho (numeração); e que a ordem em que os alunos sentam na sala de aula (por causa do mapeamento que foi feito); e que cada pessoa pode fazer a sua própria classificação, usando seus próprios critérios. Quando os alunos terminaram de falar, a professora explicou sobre a organização de um mercado, que classifica os itens por tipos. Nessa etapa, os alunos falaram que essa classificação é importante para que os consumidores encontrem os produtos, para o mercado não ficar bagunçado, para facilitar para as pessoas, que é organizado por prateleiras e coloca-se perto tudo o que é igual, assim facilitando para encontrar os produtos.

A professora começou a falar sobre a classificação dos seres vivos nos cinco reinos e questionou os alunos dizendo que precisava de informações sobre um determinado fungo, ao que eles responderam que ela precisava procurar essas informações no Reino Fungi. Falaram também que, quando vamos procurar

um determinado ser vivo, é importante a classificação para podermos achar as características dos animais e que os cinco reinos são importantes para separar os seres vivos parecidos. Durante a problematização, foi preciso chamar atenção de alguns alunos por causa da conversa e por causa da realização de atividades de outras disciplinas. A aula foi encerrada.

Para iniciar a aula e dar sequência ao conteúdo, a professora começou com a retomada da importância da classificação. Foi usado o exemplo dos cinco Reinos e que os vírus não fazem parte desses Reinos, pois ele não é classificado como ser vivo pois não é formado por células. Um aluno questionou se os vírus são seres mortos, e a professora explicou que os vírus conseguem se manter ativos dentro de uma outra célula de um ser vivo. Assim, o mesmo aluno que fez a questão falou que eles são parasitas.

Para dar sequência, a professora começou a leitura do problema e das questões junto com os alunos. Esse problema era sobre um museu de microrganismos que estava todo bagunçado e a pessoa que trabalhava nesse museu precisava fazer a organização do mesmo, para o atendimento aos usuários melhorar.

A professora explicou para os alunos que, nesse problema, além da resolução das questões, seria preciso confeccionar um cartaz com a classificação dos seres vivos. Após a explicação, os estudantes se dividiram em grupos para iniciar as atividades e, foi preciso auxiliá-los nesse momento. Estipulou-se um tempo para que eles terminassem de resolver as questões presentes no problema e, após essa etapa eles iriam confeccionar o cartaz. Durante a realização das atividades, alguns alunos conversaram e outros não ajudaram o grupo na resolução.

A professora entregou a cartolina para a confecção do cartaz conforme os grupos foram terminando. Foi preciso ajudar os alunos a compreenderem o que era para ser feito no cartaz, para isso a professora passou pelos grupos explicando.

A conversa entre os alunos foi aumentando de acordo com o término das atividades, assim a professora precisou pedir silêncio várias vezes. Um determinado grupo não entendeu o que era para ser feito e não estava interessado

em fazer a atividade proposta, então para poder entregar o cartaz eles copiaram uma ilustração do livro didático.

Ao final da atividade, a professora recolheu os cartazes feitos e foi chamando cada um dos grupos para ir até a frente da sala e apresentar o que foi realizado. Nesse momento, os alunos mostraram-se envergonhados e relutaram para fazer o que a professora pediu. Assim, a professora precisou insistir para que eles levantassem de seus lugares e fossem exibir o cartaz para a sala.

Durante a apresentação, a professora ficou perguntando o que foi feito, o que significava o desenho realizado no cartaz. Cada grupo exibiu o seu trabalho, cada um falou o que fez no cartaz. Foi preciso pedir muitas vezes para eles prestarem atenção na exposição, pois eles não estavam interessados em escutar o que os grupos apresentavam. Após o término, a professora recolheu todo o material que foi utilizado e confeccionado pelos alunos. Também foi feita uma síntese do conteúdo.

A análise da quarta etapa de atividades resultou nos seguintes pontos, apresentados no quadro 9.

Quadro 9 – Pontos analisados na sexta etapa de atividades

<p>Ponto 01 – Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?</p> <p>Os alunos questionaram a professora sobre como fazer o cartaz.</p> <p>Perguntaram o significado da palavra acervo.</p>
<p>Ponto 02 – Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?</p> <p>Por causa da conversa, os grupos não entenderam como eles deveriam fazer o cartaz.</p> <p>Apresentaram dificuldade para apresentar o cartaz feito, não sabiam como expor o que eles fizeram.</p>
<p>Ponto 03 – Quais as intervenções feitas pelo professor?</p> <p>A professora precisou passar por todos os grupos para explicar como eles deveriam fazer o cartaz.</p> <p>A professora teve que auxiliar os alunos na hora da apresentação do cartaz.</p> <p>Foi preciso pedir silêncio para a turma durante a realização das atividades</p>
<p>Ponto 04 – Quais as potencialidades percebidas no decorrer das</p>

<p>aulas?</p> <p>Os alunos apresentaram poucas dúvidas sobre o que deveria ser feito.</p>
<p>Ponto 05 – Como foi o trabalho em grupo?</p> <p>Durante o trabalho, alguns alunos ainda ficaram conversando e outros andavam pela sala para conversar com participantes de outros grupos.</p>

Fonte: a própria autora

4.2 ANÁLISE DOS EIXOS

Ao final das quinze aulas, depois de assistir aos vídeos, analisar as respostas das perguntas respondidas pela própria pesquisadora e fazer as descrições apresentadas anteriormente, foram feitas as análises que são descritas a seguir. Para isso, a pesquisadora retomou os estudos teóricos para chegar nas análises apresentadas.

Com a finalidade de auxiliar a percepção do caminho percorrido ao longo do desenvolvimento das atividades e análise dos dados coletados pela observação, foram elaboradas cinco questões para avaliar os diversos aspectos do processo, apresentadas novamente no quadro 10.

Quadro 10 – Questões respondidas pela professora ao final de cada aula

Questões
Questão 01: Quais as questões que os alunos/grupos fizeram?
Questão 02: Quais as dificuldades que os alunos/grupos apresentaram?
Questão 03: Quais as intervenções feitas pelo professor?
Questão 04: Quais as potencialidades percebidas no decorrer das aulas?
Questão 05: Como foi o trabalho em grupo?

Fonte: a própria autora

Os aspectos das respostas produzidas pelos alunos serão avaliados por meio das respostas das questões 01 e 02. Para avaliar os aspectos do papel do professor na intervenção ao longo do processo, será analisada a questão 03. As respostas da questão 04 serão utilizadas para auxiliar na análise da pesquisadora

de quais foram as potencialidades percebidas ao longo das atividades e as respostas da questão 05 serão utilizadas para analisar o trabalho em grupo.

As perguntas foram separadas ou agrupadas, para melhor análise. Essa divisão será chamada, pela pesquisadora, de eixos de análises e cada eixo será tomado separadamente.

4.2.1 Eixo de Análise I

O primeiro Eixo de Análise é composto por duas perguntas: 01 – Quais as questões que os alunos/grupos fizeram? E 02 – Quais as dificuldades os alunos/grupos apresentaram?, sendo respondidas pela professora ao final de cada aula.

Esse Eixo de Análise foi elaborado para analisar os aspectos da participação dos alunos, através das respostas dadas por eles para os problemas propostos, ao longo do processo. Ele mostra detalhadamente como os alunos participaram de todas as etapas e busca esclarecer os aspectos dessa participação, através das respostas dadas.

O quadro 11 foi elaborado em função das respostas das questões 01 e 02 e dos temas que surgiram em relação à participação dos alunos. Nesse sentido, foram elaborados dois grupos analíticos. O primeiro, chamado de Grupo 01 (G-01), refere-se às habilidades que os alunos precisavam ter para desenvolver as atividades investigativas. Já o segundo grupo, Grupo 02 (G-02), relaciona-se a dúvidas que os alunos apresentaram em relação ao conteúdo abordado pela sequência.

Quadro 11 – Aspectos da participação dos alunos ao longo do processo

	Participação dos alunos	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5	Etapa 6
G 01	Perguntas sobre o que professor está fazendo	X					
	Perguntas sobre o local onde encontrar as respostas	X	X	X	X		

	Perguntas se as aulas serão sempre da mesma maneira	X					
	Perguntas sobre o que é para ser feito	X	X	X			
	Questionar sobre o número de integrantes dos grupos	X					
	Questionar se sempre serão os mesmos grupos	X					
	Dúvidas sobre o vocabulário		X	X	X	X	X
	Questionar se é preciso ler todo o material para resolver o problema			X			
	Dificuldade de fazer por causa da conversa				X		
G 02	Dúvidas sobre assuntos abordados no problema					X	X
	Como elaborar o que a sequência pedia						X
	Como expor para a sala o que foi produzido						X

Fonte: a própria autora

Ao analisar os dados acima, observamos que, durante a primeira etapa, referente ao primeiro dia, no qual a professora realizou todas as atividades propostas junto com os alunos, as dúvidas apresentadas por eles eram referentes ao desenvolvimento das atividades. Nesse primeiro dia, eles ainda não conseguem perguntar sobre os aspectos do conteúdo, somente sobre a estrutura da sequência. Essa característica pode ser considerada como uma parte da aprendizagem, pois os alunos precisam aprender como fazer a atividade. Isso se dá por ser o primeiro dia de contato dos alunos com essa modalidade de ensino, pois a escola em questão não tem nenhuma proposta de uso do Ensino por Investigação. Os estudantes não têm conhecimento de como agir frente a uma proposta totalmente nova, nunca vista

por eles. Essas dúvidas precisam ser respondidas pela professora de uma maneira que deixe bem claro aos alunos como será feito o trabalho durante as próximas aulas.

Um dos maiores obstáculos observados no primeiro Eixo de Análise, foi a dificuldade dos alunos em entender em qual local eles encontrariam as respostas dos problemas, para chegarem a uma conclusão. Nessa escola, quando falamos da turma em questão, é comum durante as aulas, os alunos questionarem a professora sobre o local em que devem procurar as respostas dos problemas a serem solucionados. Quando eles já sabem onde procurar, perguntam em qual página e até mesmo em qual parágrafo podem encontrar a solução.

Comparando esse aspecto com o quadro apresentada por Tamir (1990), é possível perceber como o Ensino Tradicional (nível 0 da tabela) está presente na rotina dos alunos. Os alunos têm a postura de receber tudo esquematizado da professora. Nesse nível, o professor apresenta o problema, apresenta os procedimentos para resolver o problema e, por fim, exhibe as conclusões esperadas, diferentemente do Ensino por Investigação, no qual os alunos é que devem agir para solucionar o que foi proposto.

É importante ressaltar que a professora precisou indicar aos alunos o local no qual eles deveriam buscar as respostas, pelo fato de ser a primeira vez que essa abordagem metodológica (Ensino por Investigação) foi trabalhada com os estudantes dessa escola, e que, embora o papel da professora não seja o de dar respostas, foi necessário tomar essa postura para que os alunos entendessem como seria desenvolvida a proposta investigativa e, posteriormente, durante as aulas, eles pudessem realizar o processo sem esse tipo de intervenção realizada pela professora.

Até a quarta etapa, esses tipos de dúvidas – relacionadas com as habilidades para o desenvolvimento das atividades – persistem. A partir da segunda etapa, as perguntas relacionadas ao conteúdo apresentado na Sequência Didática e ao vocabulário estão mais presentes.

A partir da quinta etapa, é possível observar uma evolução na participação dos alunos, pois dúvidas em relação ao conteúdo da sequência começam a aparecer, se tornam mais efetivas. Quando os alunos entenderam o que

foi proposto e, a maneira que era para ser feito, eles abandonaram as preocupações sobre a estrutura da Sequência Didática e voltaram-se para o conteúdo que estava sendo abordado.

Para finalizar a análise do primeiro Eixo, podemos apontar que, no primeiro momento, os alunos estavam no nível 0 quando comparados ao quadro apresentado por Tamir (1990), pois a professora foi quem propôs o problema, quem desenvolveu os procedimentos e quem conduziu os alunos a chegarem às respostas corretas. Nas etapas seguintes, é possível perceber uma aproximação dos alunos ao nível 1, pois os mesmos conseguem chegar a alguns procedimentos, porém não tiram conclusões. Em resumo, os alunos começaram a unidade no nível 0, pois a professora faz todas as atividades junto com os alunos, encaminhando para os resultados já esperados e, no desenvolver das atividades eles conseguem chegar até o nível 2, pois conseguem concluir alguns aspectos. Esses são os avanços que foram conseguidos pela professora e pelos alunos.

4.2.2 Eixo de Análise II

O Eixo de Análise II, composto pela questão de número 03 e respondida pela professora ao final de cada aula, foi elaborado para analisar os aspectos do papel do professor na intervenção ao longo do processo. Ele nos mostra como foi a participação do professor ao longo do desenvolvimento de todas as atividades investigativas realizadas.

O Ensino por Investigação, dentre outras inúmeras características, propõe a autonomia dos alunos durante o processo de ensino e aprendizagem e essa autonomia do aluno proporciona o desenvolvimento das habilidades cognitivas. Mesmo no processo dos alunos buscarem e conseguirem a autonomia desejada, depois de se habituarem ao tipo de ensino, a presença do professor durante todo o processo é sempre muito importante, pois o mesmo precisa conduzir as atividades propostas para proporcionar o desenvolvimento das mesmas, sanar as dúvidas apresentadas pelos alunos no decorrer do processo e propiciar o aprendizado dos estudantes, além de desenvolver as habilidades dos alunos para que eles consigam resolver as atividades propostas.

O quadro 12 foi elaborado contendo dois grupos para análise. O primeiro grupo, chamado de Grupo 01 (G-01), refere-se às intervenções feitas pela professora para sanar as dúvidas referentes as habilidades que os alunos precisavam ter para desenvolver as atividades investigativas. Já o segundo grupo, chamado de Grupo 02 (G-02), refere-se a intervenções feitas pela professora para esclarecer as dúvidas que os alunos apresentaram em relação ao conteúdo abordado pela sequência.

Quando 12 – Aspectos da intervenção do professor ao longo do processo

	Aspectos do papel do professor	E1	E2	E3	E4	E5	E6
G 01	Explicar repetidas vezes a mesma dúvida	X	X		X		
	Citar exemplos diferentes do apresentado pelo problema	X	X		X		
	Explicar dúvidas sobre o vocabulário		X	X	X	X	
	Ler o texto individualmente com os grupos		X	X			
	Pedir silêncio para os alunos		X	X			X
	É preciso ler todo o material para resolver o problema?						
	Dificuldade de fazer por causa da conversa						
G 02	Explicar as perguntas feitas pelo problema				X		
	Relembrar conceitos de ciências vistos anteriormente					X	
	Explicar como elaborar o que a sequência pedia						X
	Auxiliar na maneira de como expor para a sala o que foi produzido						X

Fonte: a própria autora

Um grande obstáculo presente durante todas as etapas realizadas, foi a dificuldade dos alunos em compreender o significado das palavras usadas nos problemas propostos, essa dificuldade esteve sempre presente. Por conta deste empecilho, foi necessário que a professora explicasse repetidas vezes o significado das palavras, assim traduzindo a leitura para os estudantes. Esse ponto é muito

significativo, pois a sequência foi elaborada com uma linguagem muito simples, com uma linguagem que alunos do 7º ano do ensino fundamental II já teriam que dominar, porém não foi apresentada por eles. Isso nos revela falta de vocabulário apresentada pelos alunos, cabendo à professora perceber essa dificuldade e superá-la, com a mudança de algumas palavras que compunham a sequência.

O aspecto no qual a professora precisa ler o problema individualmente com os grupos, mesmo depois de já ter realizado a leitura com a sala toda, mostra a dificuldade que os alunos apresentam para trabalhar em grupo. Isso por que, se a discussão sobre o que deveria ser feito e sobre o entendimento do que estava sendo pedido, fosse feita entre os participantes do grupo, a quantidade de intervenções feitas pela professora seria menor, pois o debate entre os participantes poderia sanar várias dúvidas apresentadas pelos mesmos.

Vale lembrar que a quantidade de intervenções feitas pela professora não é um problema, pois nesse tipo de proposta ela deve agir como mediadora de todo o processo. A questão é sobre o nível da intervenção feita pela mesma, as quais, na maioria das vezes, eram para explicar dúvidas referentes as habilidades que os alunos precisavam ter para desenvolver as atividades investigativas. Se os alunos debatessem / discutissem mais entre eles, dentro dos grupos, as dúvidas apresentadas pelos alunos seriam outras, as perguntas seriam mais elaboradas. Assim sendo, as análises feitas das dimensões 1 e 2 revelam muito mais os obstáculos do que potenciais.

4.2.3 Eixo de Análise III

O terceiro eixo de Análise, composto da questão de número 04 e respondida pela professora ao final de cada aula, foi elaborado para analisar quais foram as potencialidades expressas pelos alunos ao longo das atividades.

Mesmo o fato de ter desenvolvido o trabalho com uma turma de uma escola que não apresentava condições favoráveis, pois a mesma estava muito distante da proposta desenvolvida pela professora, é possível estabelecer potencialidades ao longo do processo, tal como a motivação apresentada pelos alunos com a nova proposta implementada nas aulas. A mudança feita na dinâmica

da sala de aula, por conta do trabalho que foi realizado em grupos, acarretou três aspectos a serem mencionados.

O primeiro aspecto diz respeito à estrutura organizacional da sala de aula, que deixou de ser organizada na forma de carteiras em filas e passou a ser disposta em grupos. O segundo aspecto refere-se ao trabalho ser realizado em grupos, com atividades propostas que requeriam habilidades diferentes das que os alunos estavam habituados. Por fim, o terceiro aspecto é sobre que, de certa forma, os alunos conseguiram desenvolver a autonomia durante o processo, mesmo não sendo uma autonomia total para conseguirem desenvolver as atividades, mas sendo considerado um aspecto motivacional.

É possível afirmar que houve motivação, baseada nos três aspectos mencionados no parágrafo anterior, pois na escola em questão, não existe o costume dos professores, das outras disciplinas, realizarem atividades em grupos. Os alunos sempre desenvolvem as tarefas individualmente, e para solucioná-las não são requeridas habilidades que foram necessárias para a realização das atividades investigativas, dentre elas: agir, elaborar hipóteses, argumentação, trabalho em grupo e defender seu ponto de vista. Por fim, os alunos dependem do professor para realizar as atividades, pois sempre existe o questionamento de onde encontrar as repostas para solucionar os problemas. Nas atividades desenvolvidas, os alunos precisaram ter autonomia para buscar o que foi pedido pela professora. Isso nos mostra que, durante as atividades investigativas, os alunos mudaram sua postura para poder realizar o que foi pedido pela professora.

Desses três pontos apresentados acima, é importante discutir sobre a dificuldade apresentada pelos alunos ao terem que trabalhar em grupos. Essa dificuldade fica clara quando analisamos a quantidade de vezes que foi preciso pedir silêncio aos alunos, em que foi preciso explicar repetidas vezes a mesma dúvida e pelo fato da professora explicar o que estava sendo pedido para a sala e depois ter que reexplicar o mesmo conteúdo individualmente nos grupos. Também podemos observar esse problema quando um aluno pede para realizar as atividades sozinho por causa da conversa que acontece entre os participantes do grupo e entre os grupos, alegando que não é possível se concentrar por causa da conversa excessiva.

Ao iniciar as atividades investigativas com a turma, a professora explicou como seria todo o processo percorrido pelos alunos, explicou os aspectos do Ensino por Investigação, porém a mesma não abordou o conteúdo de como é trabalhar em grupo. Os alunos não estão habituados com trabalho em grupo. Assim é clara a necessidade de aprendizado sobre como é trabalhar em grupo. Para isso seria interessante a realização de uma dinâmica, feita inicialmente para tratar do assunto.

4.2.4 Eixo de Análise IV

O Eixo de Análise IV, composto da questão de número 05 e respondida pela professora ao final de cada aula, foi elaborado para analisar como foi o trabalho em grupo realizado pelos alunos durante todas as atividades propostas. O quadro 13 mostra os aspectos de como foi o trabalho em grupo durante as etapas (E) das atividades.

Quadro 13 – Aspectos do trabalho em grupo

Aspectos apresentados durante o trabalho em grupo	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Conversa excessiva	X	X	X	X		X
Alunos dispersos/agitados	X	X	X	X	X	
Alunos realizando outras atividades	X	X	X		X	
Grupo terminando a atividade rapidamente e depois atrapalhando os outros				X		
Grupo não realizou a atividade				X		
Somente alguns membros do grupo realizando a atividade				X	X	
Alunos agitados						
Um grupo passando a resposta para outros grupos				X		

Fonte: a própria autora

Ao analisar os aspectos presentes na 4^o dimensão, a falta da dinâmica para preparar os alunos para trabalharem em grupo fica mais evidente. Caso o trabalho de preparação para o trabalho em grupo tivesse sido realizado, nele a professora abordaria a importância da concentração durante a realização das atividades, o quão importante é o grupo realizar discussões para tentar solucionar as dúvidas e os problemas que vão aparecendo durante o percurso, a importância de não atrapalhar os outros grupos durante a resolução da tarefa proposta, de que é muito importante todos os membros participarem do processo de resolução dos problemas e outros aspectos importantes.

O comportamento dos alunos, no caso as conversas exageradas, alunos dispersos, a falta de comprometimento com a atividade que estava sendo realizada, que é deixada de lado para a realização de outras atividades e todos os outros comportamentos descritos no quadro 13, reforça a importância de mostrar para os alunos como é trabalhar em grupo. Como a escola que foi realizada a pesquisa não usa a modalidade de Ensino por Investigação em sua proposta curricular, a professora se preocupou em explicar detalhadamente todos os aspectos do Ensino por Investigação, mostrando para os alunos todas as características de como seria feita a proposta investigativa, contudo não se atentou em apresentar a modalidade de trabalho em grupo.

Notou-se que os alunos, por não terem tido orientação da dinâmica de trabalho em grupo, tiveram dificuldade em se organizar para atividade. A ideia de orientar os alunos para que em cada grupo cada sujeito possa assumir diferentes papéis, como por exemplo, um responsável por anotar as ideias, outro por coordenar as discussões, outro por fazer uma síntese e que esses papéis fossem assumidos por outros colegas em atividades futuras foi um ponto que pode ser considerado para a dispersão dos alunos na atividade.

Podemos observar que, na etapa quatro, um grupo se destacou e terminou as atividades antes dos outros grupos. Isso nos mostra duas características. A primeira característica nos remete a um obstáculo, que é a falta da dinâmica do trabalho em grupo, (mencionada anteriormente, sobre a falta da realização de trabalhos em grupo na escola em questão, na discussão do Eixo de

Análise III), pois esse grupo ao terminar primeiro que os outros, deveria permanecer junto, sem atrapalhar os demais alunos.

A segunda característica, nos mostra uma potencialidade que foi expressa por esses alunos do grupo em questão, pois os mesmos já entenderam como era para ser feita a proposta investigativa e desenvolveram a atividade sem muitas dificuldades. Assim, podemos inferir que, se atividades baseadas no Ensino por Investigação continuassem a serem realizadas, essa potencialidade provavelmente se destacaria nos demais grupos.

4.3 Análise de conteúdo dos registros feitos pelos alunos

Para a realização da pesquisa, foi elaborada uma Sequência Didática com o tema geral de Microrganismos, que buscou envolver os conteúdos sobre classificação e características dos Vírus e dos Reinos Monera, Fungi e Protista. A Sequência Didática foi dividida em seis etapas, cada uma delas com um tema diferente e cada etapa foi subdividida em diversas aulas.

A pesquisadora também elaborou uma ficha, chamada por ela de “Ficha de Resolução”, que era entregue para os alunos durante as etapas realizadas. Os alunos faziam uso dessa ficha para fazer as anotações e resolver as questões propostas. Ao final da aula a professora recolhia todas as fichas utilizadas.

Em cada Ficha de Resolução estavam presentes o problema a ser solucionado, juntamente com questões norteadoras e questões específicas. O problema, de cada ficha envolvia uma história que relatava situações diversas – cada etapa possuía um determinado assunto (Vírus ou Reino Monera ou Reino Protista ou Reino Fungi). A última Ficha de Resolução, além das questões norteadoras e específicas, continha uma atividade para os alunos elaborarem um cartaz sobre a classificação dos seres vivos estudados. Ao todo foram elaboradas seis Fichas de Resolução.

As questões norteadoras eram iguais para todas as atividades e conduziam o grupo a pensar no problema proposto para poder responder quais eram as informações relevantes apresentadas no texto, quais as hipóteses que os alunos poderiam criar para resolver o problema e quais eram os assuntos que necessitavam ser pesquisados para resolver o problema. Essas questões fizeram

parte da primeira etapa de cada atividade proposta e não eram sobre o conteúdo em si, mas sim de interpretação de texto, elaboração de hipóteses e plano de estudo, pois continham a finalidade de fazer com que os grupos organizassem os conhecimentos prévios de todos os participantes e elaborassem um plano de estudo, que seria necessário para a resolução da segunda etapa do trabalho.

As questões específicas eram peculiares de cada problema e exigia dos grupos que buscassem conteúdo sobre o assunto que estava sendo estudado, tais como: qual microrganismo ao qual o problema se refere, ou qual é o microrganismo causador da doença, entre outras. Essas questões fizeram parte da segunda etapa da atividade, que buscou fazer com que os grupos, após o estudo do texto, elaborassem respostas para as questões apresentadas e se, conseqüentemente, seria possível evidenciar a aprendizagem dos conteúdos que a Sequência Didática propôs.

Para a apresentação das análises, foram elaborados pela pesquisadora, quadros comparativos. Esses quadros mostram como foi o desenvolvimento das atividades, durante todas as etapas das resoluções, em função da proposta inicial. Para essa avaliação, serão apresentados quatro quadros comparativos. Os primeiros três quadros são referentes ao primeiro momento da atividade investigativa, que envolveu, por parte dos alunos, a compreensão do tema apresentado, a elaboração de hipóteses e um plano de estudo. O último quadro busca evidenciar a resolução do problema pelos alunos (o que resultou do trabalho dos alunos). Para melhor disposição dos quadros, as atividades serão descritas como: Atividade 1 (A1), Atividade 2 (A2) e assim por diante. Todas as fichas de resolução, completas, estão disponíveis para consulta no apêndice C.

4.3.1 Questões norteadoras

A primeira pergunta dos problemas investigativos foi: Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução? Para respondê-la, os alunos precisavam identificar, através da leitura e interpretação do texto, no problema apresentado, todas as informações relevantes para sua solução.

As repostas dos alunos foram organizadas em três grupos, sendo eles: não identificou nenhum aspecto, identificou até dois aspectos, ou identificou de três a todos os aspectos. O quadro 14, expões essas informações:

Quadro 14 – Identificação das informações relevantes presentes no problema

Aspectos Identificados	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Não identificou nenhum aspecto			G4	G6	G2	G5
Identificou até 02 aspectos	G1, G2, G3, G4, G6	G1, G2, G3, G5, G8	G1, G2, G3, G6, G7, G8	G1, G4, G5	G1, G3, G4, G8	G2, G3, G4, G7
Identificou de 03 a todos os aspectos	G5, G7	G4, G6, G7	G5	G2, G3, G7	G5, G6, G7	G1, G6

Fonte: a própria autora

Ao analisar o quadro comparativo 14, podemos visualizar que, nas duas primeiras atividades, todos os grupos identificaram, ao menos, dois aspectos importantes presentes no texto.

Durante a realização das atividades, o número de grupos que não identificou nenhum aspecto relevante no texto é sempre menor do que o dos grupos que conseguiram identificar. É importante informar que, apesar de não terem conseguido identificar algum aspecto importante, os grupos G4, G6 e G5, nas atividades A3, A4 e A6, respectivamente, responderam à questão, porém a resposta não conteve um aspecto importante. Somente o grupo G2, na atividade A5, deixou de responder, mostrando, assim, que quase todos os grupos conseguiram identificar as informações apresentadas nos problemas.

A grande maioria dos grupos, ao longo de todas as atividades, destacou até dois aspectos importantes. Nas atividades A2, A4 e A5, temos uma quantidade maior de grupos identificando de três a todos os aspectos. Essas quantidades nos mostram que, apesar da dificuldade apresentada pelos alunos, eles sempre se propuseram a responder as atividades propostas, e que, para uma turma que não teve contato anterior com o ensino por investigação, eles conseguiram realizar as atividades.

A segunda questão norteadora para os alunos foi: Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema? Para isso, foi elaborado o quadro comparativo 15, que expõe se os grupos elaboraram ou não elaboraram hipóteses para a resolução do problema.

Quadro 15 – Elaboração de hipóteses pelos grupos

Apresentou hipóteses	A1	A2	A3	A4	A5	A6
SIM	G1, G2, G4, G5, G6, G7	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G8	G1, G2, G4, G5, G6, G7, G8	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7	G1, G6, G7	G1, G2, G3, G5, G6, G7
NÃO	G3	G7	G3		G2, G3, G4, G5, G8	G4

Fonte: a própria autora

Ao analisar o quadro 15, podemos concluir que a maioria dos grupos, em quase todas as atividades, elaborou hipóteses para a resolução do problema ser concluída.

Na atividade A5, podemos observar que a maioria dos grupos não apresentou hipóteses para a resolução do problema proposto. Essa atividade foi referente aos Vírus. Ao analisar as respostas elaboradas pelos alunos, para a atividade A5, observamos que somente o G2 não respondeu à questão. Os grupos G3 e G5 colocaram a mesma resposta, escrevendo que “os vírus foram descobertos por volta de 1900”, o grupo G4 colocou “porque ele mata sempre”, e o grupo G8 escreveu “ela é uma bactéria, precisa de fungos para eliminar a bactéria”. Mesmo respondendo à questão, tentando resolvê-la, as respostas desses cinco grupos não são consideradas hipóteses.

O tema Vírus, apresentado na atividade A5, é um tema que precisa de atenção ao ser trabalhado. Uma possível explicação para o fato de cinco grupos não terem criado hipóteses, é de que o problema proposto para o conteúdo sobre os vírus, ter sido diferente dos outros sugeridos. Esse problema possuía uma estrutura diferente dos demais. Ele foi baseado em um “depoimento” de um tristonho microrganismo, que trouxe algumas características, tais como ser ou não classificado como ser vivo, ter somente material genético e cápsula proteica, e em

nenhum momento citou o nome vírus, e isso pode ser a explicação para os alunos não terem conseguido elaborar as hipóteses.

Seria interessante trabalhar o lado lúdico do assunto, fazer uso de modelos que representem um Vírus, pois os alunos têm dificuldades em imaginar e compreender o que é um vírus. Assim, diante das informações às quais os alunos tiveram acesso, podemos considerar que, apesar de cinco grupos não terem conseguido elaborar hipóteses, os três que elaboraram mostram que os alunos conseguiram resolver o que foi proposto.

A terceira questão norteadora foi: Quais assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema? Essa questão buscava analisar se os grupos conseguiam perceber qual era o assunto que o problema tratava e, conseqüentemente, qual seria o conteúdo que eles deveriam pesquisar para solucionar o problema. O quadro 16, mostra se os grupos identificaram o assunto de estudo, se identificaram parcialmente o assunto de estudo, ou se não identificaram o assunto de estudo.

Quadro 16 – Identificação do assunto de estudo pelos grupos

Assuntos Identificados	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Identificou o assunto de estudo	G1, G3, G5, G6, G7	G1, G2	G1, G2, G3	G2, G3, G6, G7	G3, G4, G5, G7	G1, G2, G3, G5, G6, G7
Identificou parcialmente o assunto de estudo	G4	G3, G4, G6, G8	G4, G5, G7, G8	G1, G4, G5		
Não identificou o assunto de estudo	G2	G5, G7	G6		G1, G2, G6, G8	G4

Fonte: a própria autora

Ao analisar o quadro 16, observamos que, com o andamento das atividades, os grupos apresentaram uma melhora quando falamos sobre a identificação do assunto de estudo abordado pelo problema, sendo que, na última atividade proposta, apenas um grupo não identificou o assunto de estudo e os outros seis grupos identificaram o tema. Esse quadro nos mostra que os grupos, ao lerem e interpretarem o problema e os materiais que foram fornecidos pela pesquisadora,

conseguiram identificar qual era o tema de estudo, e essa identificação do assunto de estudo tem melhora apresentada com o passar das atividades.

4.3.2 Questões específicas

As questões específicas foram compostas por perguntas diferentes em cada etapa. Para a análise, será usado como critério se as respostas elaboradas pelos grupos são consideradas respostas plenamente satisfatória, incompletas, insatisfatórias ou se o grupo não respondeu à questão.

As respostas consideradas como plenamente satisfatórias são aquelas classificadas, pela pesquisadora, como respostas que apresentam conteúdos pertinentes às perguntas, sem erros conceituais.

As respostas consideradas como incompletas, são aquelas elaboradas pelos grupos, porém apresentando alguns erros conceituais. Para elucidar essa classificação, podemos citar, como exemplo, um grupo que respondeu que as bactérias causam gripe no paciente. O grupo entendeu que as bactérias podem causar doenças, porém gripe é causada por vírus. Em outra atividade, sobre o processo de decomposição da matéria orgânica, um grupo escreveu que as frutas se decompõe, assim liberam proteínas para o solo, deixando-o mais fértil. Esse grupo compreendeu que o processo de decomposição deixa o solo mais fértil, porém as frutas liberam nutrientes para o solo e não proteínas. Erros como esses serão considerados como erros conceituais e classificarão as respostas como incompletas.

Os grupos que apresentaram a maior parte das respostas contendo erros conceituais, ou mesmo fugiram do tema da pergunta, terão suas respostas classificadas como insatisfatórias. Podemos citar como exemplo um grupo que respondeu à pergunta: “Qual é a importância da classificação dos seres vivos?” da seguinte forma: “para nenhum animal comer o outro”. Isso nos mostra que o grupo desviou totalmente a resposta do que estava sendo perguntado.

Por fim, os grupos que não responderam as questões propostas serão classificados como “não responderam”.

O quadro 17, elucida todas as respostas feitas pelos grupos durante a resolução das atividades propostas.

Quadro 17 – Teor das respostas apresentadas pelos grupos

Respostas	A1	A2	A3	A4	A5	A6	CARTAZ
Plenamente satisfatória		G1, G2, G3, G4	G2				G2, G4, G7
Incompletas	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7	G5, G6, G7, G8	G3, G4, G6	G3, G4, G6	G3, G4, G5, G6, G7	G1, G2, G5, G6, G7	G1, G3, G5, G6
Insatisfatórias			G1, G5, G8, G7	G1, G2, G5, G7	G1, G8	G3, G4	
Não respondeu					G2		

Fonte: a própria autora

Ao observar o quadro 17, podemos concluir que a maior parte dos grupos, na maioria das atividades, apresentou respostas classificadas como incompletas, isso porque, em algum momento da resposta dada à pergunta em pauta, o grupo expôs algum erro conceitual.

A atividade A2 obteve uma grande quantidade de grupos classificados com respostas plenamente satisfatórias. Isso pode ser devido ao Reino Monera ter sido trabalhado em duas atividades, a atividade A1 e a atividade A2, assim os alunos apresentaram melhora na elaboração das respostas.

A atividade de montagem do cartaz requereu que os alunos montassem um cartaz para exemplificar como eles chegaram na classificação proposta no exercício anterior. Essa classificação era referente aos Vírus e aos Reinos Fungi, Monera e Protista. Ao observar o quadro 17, podemos inferir que nenhum grupo foi classificado como insatisfatório, sendo todos classificados como incompletas ou plenamente satisfatório nas Atividades 1 e 2. Isso nos mostra que os alunos conseguiram compreender como deve ser feita a classificação dos seres vivos e dos vírus e, conseqüentemente, elaborar um cartaz para expor o que foi aprendido.

Analisando o conteúdo dos registros feitos pelos alunos, é possível concluir que os grupos conseguiram identificar os aspectos presentes nos problemas

propostos pela pesquisadora e também estabeleceram o que deveriam estudar para solucioná-los.

Na questão que buscou a elaboração de hipóteses, os grupos apresentaram maior dificuldade para resolvê-la, sendo que essa não apresentou resultado tão significativo quanto as demais. Isso pode ser um indício de que os alunos são muito novos para conseguirem criar hipóteses coerentes com as esperadas pela pesquisadora, ou também de que eles nunca haviam trabalhado com uma metodologia que busca a preparação de hipóteses.

Podemos citar como exemplos algumas das respostas elaboradas pelos grupos, consideradas ou não como hipóteses. Um grupo respondeu para essa questão que a hipótese é: “Remédio”, já outro: “Fazer adubo e congelar”. Essas respostas nos mostram que os alunos tentaram resolver a questão criando uma hipótese, porém a maneira que eles apresentaram não foi considerada como uma hipótese. Para aprimorar a exemplificação, podemos mencionar respostas consideradas corretas, quando um grupo escreveu que a hipótese é: “Não deixar água parada, passar repelente e cuidar da casa”, ou também: “Que ele é um vírus, porque todos querem eliminar”.

A elaboração de hipóteses não é uma habilidade simples, então não devemos esperar que alunos com a idade dos que participaram da pesquisa elaborassem hipóteses, ou somente hipóteses corretas, para que a atividade seja considerada como bem-sucedida. Assim não devemos avaliar a atividade como inviável, ou que a mesma não alcançou os objetivos desejados.

As questões específicas, de cada etapa da pesquisa, buscaram classificar as respostas dos alunos em plenamente satisfatória, incompletas ou insatisfatórias. Em sua maioria, os alunos responderam as atividades com respostas plenamente satisfatórias e incompletas e isso é um indício de que as atividades foram significativas.

Mesmo quando as respostas foram consideradas como incompletas, sendo que essas respostas não eram as mais desejadas pela pesquisadora, é possível identificar, tanto pela situação da escola em que a pesquisa foi realizada (que não possuía condições favoráveis para esse tipo de atividade), quanto pela situação dos alunos, que eles aprenderam. É possível inferir que essas atividades

foram significativas, pois mesmo que os alunos continuassem apresentando dificuldades na parte escrita, eles conseguiram expressar o que era necessário para resolver os problemas propostos e, para eles, isso já pode ser considerado satisfatório.

5. CONSIDERAÇÃO FINAIS

Esse trabalho se propôs a analisar se o Ensino por Investigação, efetivado por meio da aplicação de uma Sequência Didática, é eficaz ao abordar a caracterização e classificação, de maneira contextualizada, de Vírus e dos Reinos Fungi, Monera e Protista e, se o mesmo possibilita que os alunos desenvolvam atividades investigativas de resolução de problemas. Para isso, uma Sequência Didática foi elaborada e aplicada pela pesquisadora, e também professora, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental II. A escola pertence à Rede Estadual de Ensino e fica na cidade de Londrina – Paraná.

Ao analisar a participação dos alunos durante todo o processo, podemos dizer que, os mesmos estão acostumados com a cultura e rotina da sala de aula, onde um professor inicia a aula escrevendo no quadro negro, os alunos copiam e, para finalizar, acontece a explicação do conteúdo. Ao mudar esse cenário, com uma professora que alterou bruscamente a situação na qual os estudantes estavam inseridos, os alunos sentiram a diferença entre as duas metodologias, pois essa mudança é complexa, sendo difícil exigir a adaptação dos alunos em uma aula.

Inicialmente, as dúvidas apresentadas pelos alunos eram referentes ao desenvolvimento das atividades e sobre a estrutura da Sequência Didática. Com o desenvolver das aulas, podemos notar uma mudança nas questões feitas por eles, que passaram a ser sobre os aspectos do conteúdo da Sequência Didática. Isso nos mostra que, após entender como as atividades seriam desenvolvidas, as dúvidas sobre o conteúdo começaram a surgir.

Quando iniciadas as atividades, a professora foi quem propôs o problema, quem desenvolveu os procedimentos e quem conduziu os alunos a chegarem às respostas. Ao final de todas as atividades, esse cenário mudou, pois os alunos já conseguiam criar procedimentos e concluir alguns aspectos.

A dificuldade de entender o local onde encontrariam as respostas dos problemas propostos está relacionada ao ensino baseado em aulas expositivas, que é ofertado nas escolas. Essa forma de ensino tem como característica o professor fornecer o problema, os procedimentos e as conclusões. Os alunos apresentaram tal dificuldade por estarem adaptados a aulas expositivas.

A falta de vocabulário apresentada pelos alunos foi um empecilho a ser superado com a mudança de algumas palavras presentes na Sequência Didática.

A falta de uma dinâmica para a preparação dos alunos para trabalharem em grupo foi outro obstáculo presente durante o trabalho. Esse empecilho gerou conversa e dispersão entre os grupos. Por esse motivo, a professora precisou explicar várias vezes o mesmo item para os grupos e também individualmente.

É muito importante que o ensino sobre os microrganismos aconteça nas escolas, pois os mesmos são utilizados em diversas áreas pelo ser humano. Por ser considerado um assunto muito abstrato, os problemas investigativos ajudam a torná-lo mais compreensível para os alunos, pois fazem relação entre microrganismos e assuntos do cotidiano dos estudantes.

Retomando as perguntas iniciais, geradoras desse trabalho, que foram: “Será que a metodologia de Ensino por Investigação tornaria as aulas de Ciências mais interessantes e atraentes para os alunos? O aprendizado de Ciências pode melhorar com essa forma de ensino? No geral, o que mudaria? Quais são os impactos dessa metodologia de ensino para as aulas de Ciências? Em que sentido ela pode ajudar a solucionar problemas que enfrentamos em nossas salas de aula diariamente?”, podemos concluir que a motivação dos alunos, frente a nova modalidade de ensino, foi a principal potencialidade apresentada durante o desenvolver das atividades. Usando essa forma de ensino, as aulas de ciências se tornaram muito mais interessante para eles.

Com o passar do tempo, e com os devidos ajustes, como uma dinâmica de preparação dos alunos para o trabalho em grupo, o aprendizado de ciências pode melhorar. As aulas mais atrativas propiciariam ampliação do aprendizado e, com isso, problemas de falta de interesse e de não realização das atividades poderiam ser minimizados durante as aulas.

É possível citar o aumento da autonomia dos estudantes, que foi desenvolvida por eles ao resolverem os problemas propostos, e uma melhora no relacionamento entre eles, pois os mesmos precisavam expor suas ideias, defender

seu ponto de vista e chegar a uma conclusão para solucionar os problemas propostos.

Também levantamos a questão: O Ensino por Investigação, usado por meio da aplicação de uma Sequência Didática, é eficaz ao abordar a caracterização e classificação, de maneira contextualizada, de Vírus e dos Reinos Fungi, Monera, e Protista, e possibilitar que os alunos desenvolvam atividades investigativas de resolução de problemas?

Com a realização da pesquisa é possível dizer que o fato da Sequência Didática não ofertar, em seu início, atividades de compreensão do processo de como seriam as aulas, criou uma lacuna. O desenvolvimento das habilidades para atuação, nessa modalidade de atividade, é necessário para a aprendizagem nesse tipo de metodologia. Porém, o ensino por investigação, usado por meio da aplicação da Sequência, foi eficaz ao abordar a caracterização e a classificação, de maneira contextualizada, dos Vírus e dos Reinos Fungi, Monera e Protista, pois possibilitou aos alunos o desenvolvimento das atividades investigativas de resolução de problemas e o aprendizado das principais características e classificação dos Vírus e dos Reinos Fungi, Monera e Protista.

Sobre a vivência da pesquisadora, então ocupante do papel da professora da turma, e que esteve presente na sala de aula, em todos os momentos da pesquisa, podemos considerar que a mesma teve um papel crucial na implementação do Ensino por Investigação, pois ela foi a guia, a motivadora, a mentora e a colaboradora em todas as etapas desenvolvidas. A professora pode indicar o caminho percorrido pelos alunos, os entusiasmando a participar das atividades propostas. Já os alunos iniciaram o processo de aumentar a responsabilidade e participar ativamente da construção do próprio conhecimento.

Ao finalizar esse trabalho, podemos dizer que a realização dessa pesquisa, contendo atividades investigativas baseadas na resolução de problemas, contribuiu para que os alunos compreendessem os temas abordados e contribuiu ainda mais para motivá-los a participar do processo didático. Os obstáculos presentes no decorrer das atividades, a realidade em que eles se encontram, uma realidade totalmente desfavorável para esse tipo de atividade, as condições físicas

da escola e outros empecilhos que surgiram ao longo do processo, não foram barreiras para que eles realizassem as atividades propostas.

Mesmo as respostas não sendo consideradas as mais desejadas por pesquisadores, mesmo com a conversa entre os alunos presentes durante as aulas, mesmo tendo de enfrentar as dificuldades durante o processo e a dificuldade de mudar totalmente a metodologia usada pela maioria dos professores, as atividades foram consideradas significativas, pois mostraram que é possível a realização de atividades investigativas, baseadas na resolução de problemas, em escolas que nunca haviam usado esse tipo de metodologia, e obter resultados positivos.

Como desdobramentos desta pesquisa, podemos sugerir que novos trabalhos realizem investigações com ênfase para o conteúdo, que além de avaliarem os procedimentos, avaliem o teor abordado em Sequências Didáticas Investigativas e a aprendizagem dos alunos. Também é interessante a realização de pesquisas que avaliem a aplicação de Sequências Didáticas Investigativas por diversos professores, em conjunto, de diferentes áreas, fazendo o uso dessa metodologia.

REFERÊNCIAS

- ABD-EL-KHALICK, F.; LEDERMAN, N. G. Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of literature. **International Journal of Science Education**, Londres, v. 22, n. 7, p. 665-701, 2000.
- ACEVEDO, J. A., VÁZQUEZ, A., PAIXÃO, M. F., ACEVEDO, P., OLIVA J. M., MANASSERO, M. A., Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.
- ALBERGARIA, D. Pensando criticamente as novas abordagens de ensino. **Com Ciência: revista eletrônica de Jornalismo Científico**, Campinas, n.115, 2010.
- ARAÚJO, A. P. U.; BOSSOLAN, N. R. S. **Noções de Taxonomia e Classificação Introdução à Zoologia**. São Carlos: Instituto de Física De São Carlos, 2006.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. 1.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2003.p. 19-34.
- BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?. **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v.2, n.2, p.139-154, fev. 1998.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigações qualitativas em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro. Ensino de Física**. v. 19, n.3: p.291-313, dez., 2002.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, jan/fev/mar/abr. 2003.
- CRAWFORD, B. A. (in press, 2014). From inquiry to science practices in the science classroom. In N. Lederman & S. Abell (Eds.), **Handbook of research on science education** (Vol. II). New York: Routledge.
- DARIO, F.; LORENZATO, S. **Investigações em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE. **Marco general de acción de la declaración de Budapest**, 1999. Disponível em:

<http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm>. Acesso em: 11 jul. 2017.

DUARTE, E. R. Classificação e evolução de micro-organismos. In:_____. **Microbiologia Básica para Ciências Agrárias**. Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias da UFMG, 2011. p. 25-34.

FERREIRA DE SÁ, E. et al. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 6., 2007, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2007. p. 820-833.

FORATO, T. C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.

GIL PEREZ, D. VALDES CASTRO, P. La orientación de las practicas de laboratorio como inveti-gagación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las ciencias**, 14 (2), 1996.

HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.4 (3), p. 197-211, 1999.

HURD, P. D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407–416, 1998.

INGRAHAM, J. L.; INGRAHAM, C. A. A ciência Microbiologia. In:_____. **Introdução à Microbiologia: uma abordagem baseada em estudos de caso**. 3. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. p. 1-18.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

KRASILCHIK, M. A evolução no ensino das Ciências no período 1950 – 1985. In:_____. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: E.P.U., 2005. p. 5-26.

KRASILCHIK, M.; ARAÚJO, U. F. Novos caminhos para a educação básica e superior. **ComCiência – Revista eletrônica de Jornalismo Científico**, n.115, p. 1-10, fev. 2010.

LOPES, S.. **Investigar e Conhecer**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 352 p.

LOPES, S. G. B. C.; HO, F. F. C. **Panorama histórico da classificação dos seres vivos e os grandes grupos dentro da proposta atual de classificação**.

- Disponível em: <
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/979161/mod_resource/content/1/Bio_Filogenia_top01.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2018.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 2001.
- MARGULIS, L.; SCHWARTZ, K. V. **Cinco Reinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 497 p.
- MARTINS, L. A. P. A História da Ciência e o ensino da Biologia. **Ciência & Ensino**, n. 5, p. 18-21, dez. 1998.
- MARTON, F.; SÄLJÖ, R. On qualitative differences in learning: I – outcome and process. **British Journal of Educational Psychology**, v. 46, n. 1, p. 4-11, 1976.
- MUNFORD, D.; CAIXETA DE CASTRO E LIMA, M. E. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências [online]** 2007, 9 (Sem mês). Disponível em: <<http://ipn.redalyc.org/articulo.oa?id=129516644007>>. Acesso em: 18 out. 2015.
- PALHETA, R. A.; SAMPAIO, A. P. L. Atividades práticas sobre microrganismos no aprendizado do ensino médio. **Revista De Educação, Ciência E Tecnologia Do Ifam**, Manaus, v. 11, n. 2, p. 113-122, nov. 2017.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares da educação básica ciências**. Curitiba: SEED, 2008.
- PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHELM, M. Reino dos Protistas. In: _____. **Projeto Apoema – Ciências**. 2 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2015. p. 102.
- PESSOA, T. M. S. C. et al. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 4 (a), p. 1-4, abr. 2012.
- POZO, J. I. A solução de problemas nas Ciências da Natureza. In: _____. **A Solução de Problemas**. LOCAL: Artmed, 1998, p. 67-102.
- PRADO, I. A. C.; TEODORO, G. R.; KHOURI, S. Metodologia de ensino de microbiologia para ensino Fundamental e médio. In: VIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA E IV ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 2004, Vale do Paraíba...**Anais...** Vale de Paraíba: UNIVAP, 2004. p.127-129.

- PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.
- RODRIGUEZ, J. et al. ¿Cómo enseñar? (1995) Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación em la escuela**, n. 25.
- RODRIGUES, V. A. B.; FELIX, M. A. C.; QUADROS, A. L. Aprendizagem de conceitos científicos no ensino de ciências com abordagem CTS. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-11.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16(1), pp. 59-77, 2011.
- SOARES, K. C.; PINTO, M. C.; ROCHA, M. O. **Cada locus por si mesmo: por onde andam esses genes? Genética na sala de aula: estratégias de ensino e aprendizagem.** Rio de Janeiro: PROMED/UFRJ, 2005. Disponível em: <<http://www.ccmn.ufrj.br/curso/trabalhos/PDF/biologia-trabalhos/genetica/genetica4.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2016.
- TAMIR, P. Work in school: na analysis of current pratic, in Brian Woolbough (ed), **Practical Science**. Milton Keynes: Open University Press, 1990 (cap.2).
- TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. Classificação dos Seres vivos e Abrangência da Microbiologia. In:_____. **Microbiologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 2005.p. 3-5.
- VIEIRA, F. A. C. **Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa Crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino.** 2012. 197 fls. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2012.
- VILAS BOAS, R. C.; MOREIRA, F. M. S. Microbiologia do solo no ensino médio de Lavras, MG. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 295-306, fev. 2012.
- WOESE, C. R.; KANDLER O.; WHEELIS, M. L. Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. Estados Unidos, v. 87, p. 4576-4579, jun. 1990.
- ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como ensinar.** 1. ed. São Paulo: Artmed, 1998. 224 p.

ZOMPERO, A. F. **Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microrganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem.** In: Experiências em Ensino de Ciências. V. 4, n. 3, p. 31-42. Porto Alegre: 2009.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n.03, p. 67-80, set. - dez. 2011.

APÉNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**“Uso de Sequências Didáticas no Ensino por Investigação de Ciências”**

Prezado(a) Senhor(a):

Gostaríamos de convidar a criança ou adolescente sob sua responsabilidade para participar da pesquisa **“Uso de Sequências Didáticas no Ensino por Investigação de Ciências”**, a ser realizada no **“Colégio Estadual XXXXXXXXXXXXXXXX, durante as aulas de Ciências”**. O objetivo da pesquisa é **“Analisar a melhora no ensino e na aprendizagem dos alunos, na disciplina de Ciências, através do uso de Sequências Didáticas e Ensino por Investigação”**. A participação da criança ou adolescente é muito importante e ela se daria da seguinte forma: As aulas de Ciências acontecerão normalmente. Serão usadas Sequências Didáticas, que são uma série ordenada e articulada de atividades que se complementam entre si e são organizadas de acordo com os interesses a serem alcançados durante as aulas de Ciências. Também será usado a forma de Ensino por Investigação, que nada mais é do que criar condições, através da resolução de problemas, para os alunos construírem o conhecimento. Serão feitas várias atividades em sala de aula, tais como resolução de problema, trabalhos em grupo, seminários para a apresentação dos resultados obtidos, experimentos científicos e outros. As aulas serão gravadas e somente a pesquisadora terá acesso ao material produzido ao longo da pesquisa. Esse material será usado somente para a análise das aulas.

Esclarecemos que a participação da criança ou do adolescente é totalmente voluntária, podendo o(a) senhor(a) solicitar a recusa ou desistência de participação da criança ou do adolescente a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à criança ou adolescente. Esclarecemos, também, que **as informações da criança ou do adolescente sob sua responsabilidade serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa (ou para esta e futuras pesquisas) e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade da criança ou do adolescente**. Os registros gravados só serão utilizados para a análise da pesquisadora. Não serão exibidos para nenhum funcionário da Colégio ou qualquer outra pessoa, sendo arquivado após o término da pesquisa.

Esclarecemos ainda, que nem o(a) senhor(a) e nem a criança ou adolescente sob sua responsabilidade pagarão ou serão remunerados (as) pela participação. Garantimos, no

entanto, que todas as despesas decorrentes da pesquisa serão ressarcidas, quando devidas e decorrentes especificamente da participação.

Os benefícios esperados são o de analisar a melhoria do ensino e da aprendizagem dos alunos com o uso de Sequências Didáticas e Ensino por Investigação. Quanto aos riscos, esses não existem.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.”

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar Ana Carolina C. S. Levorato, no endereço XXXXXXXXX, Londrina – PR. Telefone: (43) XXXXXX ou e-mail XXXXXX, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida, assinada e entregue ao(à) senhor(a).

Pesquisador Responsável – Ana Carolina C. S. Levorato

Londrina, ___ de _____ de 2017.

<p>_____ (NOME POR EXTENSO DO RESPONSÁVEL PELO PARTICIPANTE DA PESQUISA), tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo com a participação voluntária da criança ou do adolescente sob minha responsabilidade na pesquisa descrita acima.</p> <p>Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____</p> <p>Data: _____</p>
--

Caso o adolescente seja maior de 12 anos, deverá constar o espaço abaixo para assinatura do menor.

<p>Assentimento Livre e Esclarecido do Adolescente</p> <p>_____ (NOME POR EXTENSO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA), tendo sido totalmente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.</p> <p>Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____</p> <p>Data: _____</p>

APÊNDICE B
Sequência Didática

Modelo da Sequência Didática

1. Ensino por Investigação

Segundo Vieira (2012), o Ensino por Investigação busca aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares. O aluno deve se movimentar, invés de ficar parado. Esse tipo de ensino busca as informações almejadas através da discussão entre os alunos, com a assistência do professor, deixando de lado o ensino tradicional. Através de problemas que fazem parte do dia a dia, os alunos tendem a buscar as respostas para resolvê-los.

Essa forma de ensino tem como objetivo desenvolver habilidades cognitivas nos alunos, realizar procedimentos de elaboração de hipóteses, anotações e análises de dados e desenvolver a capacidade de argumentação dos mesmos (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011). Segundo Tamir (1990), atividades convencionais são extremamente diferentes de atividades investigativas. Para o autor, as atividades que usam a investigação levam o aluno a identificar o problema, formular hipóteses, escolher procedimentos, coletar os dados e obter as conclusões.

2. Sequência Didática

Antoni Zabala apresenta, em seu livro intitulado “A Prática Educativa – Como ensinar”, o conceito de Sequência Didática – também chamada pelo autor de unidade didática, unidade de programação ou unidade de intervenção pedagógica. Para o autor, uma Sequência Didática é uma proposta metodológica, na qual uma série de atividades estão organizadas, estruturadas e articuladas entre si e são usadas para determinados objetivos educacionais. Esses objetivos possuem um início e um fim conhecidos, tanto pelo professor quanto pelos alunos. Essa sequência consiste em planejamento, aplicação e avaliação de toda a intervenção reflexiva feita pelo professor e nela é centralizada toda a complexidade da prática (ZABALA, 1988).

Ainda segundo Zabala (1988), as sequências didáticas são constituídas por uma sequência de atividades que podem ser organizadas de diferentes formas, de acordo com os interesses a serem alcançados pelo professor. O autor também fala que as sequências didáticas permitem unir diferentes

atividades e definem o papel de cada uma dessas atividades no processo de aprendizagem. Elas também indicam o papel tanto do professor quanto do aluno, estruturam a organização da aula, mostram a maneira de organizar o conteúdo a ser trabalhado, quais materiais/instrumentos devem ser utilizados e também o sentido e o papel da avaliação a ser realizada.

3. Ensino de Microrganismos

Registros fósseis mostram que os microrganismos foram os primeiros seres vivos a habitarem o planeta Terra. Eles são considerados essenciais à vida na Terra. Podem habitar o solo, as profundezas da crosta terrestre, os oceanos, rios e muitos outros locais do planeta. Ainda que alguns microrganismos provoquem malefícios aos outros seres vivos, sabemos, há décadas, que grande parte deles desempenha uma importante função para a humanidade, tais como na produção de bebidas fermentadas, de queijos, iogurtes e pães. Usados pela indústria farmacêutica para fabricação de antibióticos, de medicamentos para a restauração da flora intestinal e produção de vacinas no combate às doenças (GONÇALVES, 2012).

O tema microrganismo não é mais restrito a salas de aula e laboratórios do ensino superior, ele está relacionado às questões básicas de cidadania, envolve o cotidiano, o meio ambiente e a higiene, entre outros. Por esses e outros motivos, pelo importante papel para a humanidade, é muito importante que o ensino sobre microrganismos faça parte do currículo das escolas.

4. Organização da Sequência Didática

Uma Sequência Didática investigativa foi elaborada e aplicada aos alunos do 7º ano do ensino fundamental II. A Sequência Didática foi organizada com base nos objetivos a serem alcançados segundo as Diretrizes do Estado do Paraná (PARANÁ, 2008). Os objetivos mostram que o aluno necessita ter conhecimento a respeito da classificação dos seres vivos, de categorias taxonômicas, de filogenia, diversidade das espécies e sua classificação.

Para melhor compreensão e organização do material proposto, foi feita a divisão da Sequência Didática de acordo com os principais temas trabalhados. Primeiramente, fez-se a divisão em diferentes etapas. Na sequência, cada etapa foi dividida em aulas e cada aula desmembrada em momentos.

5. Objetivos Gerais da Sequência Didática

- Desenvolver nos estudantes a capacidade de construir conhecimento através da resolução de problemas – Ensino por Investigação.
- Desenvolver o hábito de observar, pensar o observado e fazer anotações em grupo e indagar questões a respeito dos fenômenos naturais.
- Desenvolver a leitura e a escrita por meio dos conteúdos de ciências.
- Organizar e registrar informações.
- Utilizar a ciência como instrumento de descoberta do mundo.

6. Preparação para o desenvolvimento da Sequência Didática

6.1 Preparação do professor

Antes de começar as atividades investigativas propostas, é preciso que o professor conheça como é a forma de ensino baseada no Ensino por Investigação – provavelmente a forma de ensino utilizada pela escola não é a investigativa – sendo assim muito importante que fique claro para o professor o que está sendo proposto. Para isso, o professor deve assistir a um vídeo disponível no site da USP, no portal de e-aulas, no link: <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586>.

6.2 Falando com os alunos sobre Ensino por Investigação

Antes de começar as atividades investigativas propostas, é preciso explicar para os alunos o que será desenvolvido. Provavelmente a forma de ensino utilizada pela escola não é a investigativa, então é muito importante que os alunos

entendam o que será proposto. É necessário falar sobre o Ensino por Investigação, como se trabalha nessa modalidade de ensino e o que se espera alcançar:

- Os alunos são os protagonistas do aprendizado;
- O conhecimento é construído através da resolução de problemas; que esse tipo de ensino busca, através da resolução de problemas, criar condições para os alunos trabalharem;
- Os alunos devem buscar a informação desejada através de discussões entre os próprios alunos e, assim construir o conhecimento;
- Os problemas utilizados serão reais e culturalmente relevantes;

É importante que os alunos compreendam que o professor ficará passando pelos grupos para ver o que está sendo feito durante todo o momento de resolução dos problemas e, quando necessário, irá questionar os alunos sobre o que está sendo produzido.

Durante as apresentações dos resultados obtidos pelos grupos, o professor atuará como mediador e promoverá a discussão do tema quando necessário.

6.3 Divisão dos grupos

Antes de iniciar a resolução do problema, é preciso fazer a divisão dos grupos. É preciso falar para os alunos que eles irão trabalhar em grupos e que a organização do grupo é muito importante para o desenvolvimento das atividades propostas. Eles precisarão eleger indivíduos que irão pesquisar o assunto trabalhado, outros que irão escrever o que será encontrado, outros que irão apresentar para a classe os resultados obtidos.

O professor precisa fazer a divisão dos grupos antes das atividades começarem. Ele deve instruir a quantidade de alunos por grupo e anotar a divisão feita para que esta seja utilizada nas próximas aulas.

Cada grupo será identificado por um número (Exemplo: Grupo 01, 02...). É importante que a divisão esteja correta pois os grupos serão sempre os mesmos no decorrer de todas as aulas.

6.4 Exemplo de exercício usando o Ensino por Investigação

Para que os alunos realmente entendam o que será proposto, é importante usar um exemplo de atividade que será desenvolvido no decorrer das aulas. Para isso, um problema investigativo deve ser realizado em conjunto – professor e alunos – antes de iniciar a Sequência Didática investigativa. Abaixo segue uma atividade, intitulada de “Observando os astros celestes”, para ser aplicada.

Observando os astros celestes

Era uma noite linda, o céu estava limpo, cheio de estrelas e uma lua Cheia maravilhosa. Pedro, que gosta muito de observar o céu, estava em sua casa quando seu amigo Miguel o chamou no portão. Miguel convidou Pedro para ir em um evento, promovido pelo Planetário, que estava acontecendo em uma praça da cidade. Miguel disse que eles poderiam observar vários astros celestes, pois os telescópios utilizados para a observação eram os mais modernos disponíveis no mercado. Pedro aceitou o convite e os dois foram radiantes para o evento. Ao chegarem, eles foram auxiliados por monitores, que mostravam os astros e faziam sua descrição.

Astro 01: Esse é o planeta mais brilhante, facilmente visto no céu próximo ao pôr do Sol, por isso pode ser confundido com uma estrela. Quando ele está mais brilhante, pode ser visto durante o dia, sendo um dos dois únicos corpos celestes que podem ser vistos tanto de dia como de noite. Tem tamanho parecido com o da Terra e possui atmosfera formada por 95% de gás carbônico, por isso é o mais quente dos planetas do Sistema Solar e suas temperaturas chegam perto dos 450°C.

Astro 02: É conhecido como Planeta Vermelho, pois seu solo e suas rochas apresentam cor avermelhada. Possui algumas características semelhantes às da Terra. Em sua superfície são observados vales, leito de rios secos e resquícios de antigas dunas. Possui dois satélites naturais. Situa-se entre a Terra e o cinturão de asteroides. Pode ser visto no céu noturno como uma estrela vermelha.

Astro 03: É considerada como o único satélite natural da Terra. Faz sua órbita ao redor da Terra. Quando comparada com o nosso planeta, apresenta um tamanho

quatro vezes menor. Dizemos que ela possui fases e essas fases acontecem devido a posição em que se encontram a Terra, ela e o Sol.

Astro 04: Quando vista do espaço, parece azul. Sua temperatura e pressão atmosférica permitem água no estado líquido. Está a aproximadamente 150 milhões de quilômetros do Sol.

Pedro e Miguel ficaram encantados com o que observaram. Para finalizar a atividade, o monitor entregou para eles um livro de astronomia e as descrições dos astros observados acima. Para finalizar a atividade eles precisavam desvendar a pergunta:

- Qual o nome de cada astro observado?
- Qual melhor planeta para habitar?
- Notícia para relacionar com as características.

A finalidade do problema acima é a de os alunos terem contato de como serão realizadas as próximas aulas.

Para a realização do problema investigativo acima, o professor deve:

- Pedir que os alunos se dividam em grupos, que já foram estabelecidos.
- Entregar uma cópia do problema para cada grupo.
- Fazer a leitura do problema junto com os alunos.
- Ler a questão problema apresentada.
- Mostrar para os alunos como eles irão buscar as respostas – livro didático, sites e vídeos propostos pelo professor.
- Resolver o problema junto com os alunos. Para isso deve-se usar a Ficha de Registro (modelo anexo) para anotar as respostas.
- Explicar que após a resolução, os grupos deverão apresentar os resultados obtidos para a sala.

7. Preparação de uma composteira

Para a segunda aula, sobre decomposição – referente ao Reino Monera – uma composteira será usada. Para isso, ela deve ser preparada antecipadamente. O professor deve montar a composteira na presença dos alunos, porém não será feita nenhuma explicação do que acontecerá durante o processo de

compostagem, devendo o professor explicar somente o que está fazendo (a maneira que está preparando).

Para isso ele precisará de uma garrafa *pet* ou um pote de sorvete, terra e cascas ou restos de vegetais. Ele deve colocar um pouco de terra no fundo da garrafa, colocar as cascas ou restos dos vegetais e cobrir com o restante da terra.

Ao término da montagem, o professor deve explicar aos alunos que não será adicionado mais nenhum item na composteira e que a mesma será guardada na escola para uso futuro.

8. Desenvolvimento da Sequência Didática

Etapa 01 – Reino Monera

Duração: 04 aulas

Conteúdo da Unidade Didática

Características dos microrganismos do Reino Monera.

Importância, os benefícios e malefícios dos microrganismos para o homem.

Objetivos específicos

Identificar as principais características dos componentes do Reino Monera.

Compreender a reprodução das bactérias.

Conhecer como as bactérias são utilizadas pelos seres humanos.

Reconhecer as bactérias como agentes causadores de doenças.

AULA 01
<p>1º momento – Abertura da aula</p> <p>O professor deve iniciar a aula com uma discussão baseada nas seguintes questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onde existem bactérias? • Qual o local que as bactérias habitam? • O que as bactérias podem causar no ser humano? • As bactérias podem trazer benefícios ou só malefícios?

- Se existe bactéria benéfica, onde o homem pode fazer uso das bactérias?
- Como é a estrutura das bactérias?
- Qual é o tamanho das bactérias?

A abertura da aula, com os questionamentos acima, tem o objetivo de problematizar a ideia que os alunos têm de que todas as bactérias são nocivas.

Ao final da discussão, o professor deve começar a atividade investigativa descrita abaixo.

2º momento – Atividade Investigativa 01

Instruções para o professor:

Para a realização dessa atividade, os alunos devem organizar os grupos que foram divididos previamente.

Cada grupo deve receber uma cópia do problema que será proposto, junto com a ficha relatório.

O professor deve ler o problema junto com a classe.

Os alunos devem resolver o problema proposto na folha relatório.

Durante o período em que os alunos estarão fazendo a resolução dos problemas, o professor ficará andando pela sala para ver o que está sendo feito e, quando necessário, poderá auxiliar os alunos e questioná-los sobre o que está sendo produzido. Ele atuará como mediador.

Objetivos da atividade: A atividade tem como objetivo provocar a discussão dos seguintes conteúdos: estrutura celular das bactérias, reprodução das bactérias, bactérias patogênicas e as doenças que elas causam.

Problema a ser desenvolvido:

O paciente chegou ao hospital com febre alta, tosse e muita dificuldade para respirar, assim ele foi encaminhado imediatamente para realizar exames. Após os resultados ficarem prontos, ele foi diagnosticado com uma doença causada por bactérias. Para o tratamento, o médico receitou um medicamento que iria agir na membrana do núcleo celular das bactérias, dessa maneira matando todas as bactérias. Passados 5 dias o paciente não

tinha apresentado nenhuma melhora, ele estava com os mesmos sintomas com que tinha chegado ao hospital. Exames foram refeitos e a quantidade de bactérias em seu corpo era maior do que quando ele chegou ao hospital.

- Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta
- Se a quantidade de bactérias aumentou com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?
- Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?
- Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.

Para responder às questões, o professor deve fornecer os seguintes materiais como referência: Livro didático Projeto Apoema – livro didático utilizado pela escola – e os seguintes sites da internet:

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos/biomonera.php>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos/monera.php>

<http://escolakids.uol.com.br/algumas-doencas-causadas-por-bacterias.htm>

<http://portalbrasil10.com.br/doencas-causadas-por-bacterias/>

<https://www.youtube.com/watch?v=F4deLig-F6s>

<https://www.youtube.com/watch?v=siLyZcd9v2M>

https://www.youtube.com/watch?v=gx0_g1Ow-x4

AULA 02

1º momento – Apresentação dos resultados obtidos

Cada grupo deve eleger um orador. O orador deve apresentar as respostas das questões resolvidas na aula anterior para a sala.

2º momento – Reformulação das respostas das questões

O professor deve entregar o texto “Reino Monera” (anexo) para que os alunos reformulem as respostas das questões já feitas.

3º momento – Síntese de conteúdo

Após a reformulação do questionário, será feita uma discussão, que será apenas mediada pelo professor. Para finalizar a aula, o professor deve fazer uma síntese do que foi visto até o momento. Para isso, ele deve retomar

todos os conceitos falados pelos alunos, as questões realizadas e o conteúdo do texto que foi lido.

AULA 03

1º momento – Atividade Investigativa 02

Instruções para o professor:

Para a realização dessa atividade, os alunos devem organizar os grupos que foram divididos previamente.

Cada grupo deve receber uma cópia do problema que será proposto, junto com a ficha relatório.

O professor deve ler o problema junto com a classe.

Os alunos devem resolver o problema proposto na folha relatório.

Durante o período em que os alunos estarão fazendo a resolução dos problemas, o professor ficará andando pela sala para ver o que está sendo feito e, quando necessário, poderá auxiliar os alunos e questioná-los sobre o que está sendo produzido. Ele atuará como mediador.

Objetivos da atividade: A atividade tem como objetivo conhecer como as bactérias vêm sendo utilizadas pelos seres humanos para obter benefícios.

“Pedro mora em uma casa que tem um enorme quintal, cheio de grama, no fundo. Nesse quintal gramado existem várias árvores que em determinadas épocas do ano ficam carregadas de frutos. Como a quantidade de frutos é muito grande, Pedro distribui para os vizinhos para não desperdiçar.

Mesmo Pedro distribuindo os frutos para a vizinhança, é comum que alguns frutos, principalmente os de difícil acesso que ficam nos galhos mais altos, caiam no chão quando estão muito maduros. Pedro percebeu que ao cair no chão, esses frutos acabam apodrecendo e “desaparecem” com o passar do tempo. Pedro também percebeu que se ele deixar os frutos “desaparecerem” o solo fica muito mais fértil”.

- Como os frutos “desaparecem”?
- Os frutos “desaparecem” para onde?
- Qual é o fator responsável por fazer os frutos “desaparecerem”?

- Por que o solo fica mais fértil quando os frutos caem e “desaparecem”?

Para responder às questões, o professor deve fornecer os seguintes materiais como referência: Livro didático Projeto Apoema – livro didático utilizado pela escola – e os seguintes sites da internet:

<http://www.ib.usp.br/coletaseletiva/saudecoletiva/compostagem.htm>

<http://www.suapesquisa.com/reciclagem/compostagem.htm>

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/a-importancia-das-bacterias.htm>

<http://escolakids.uol.com.br/importancia-das-bacterias.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=jTvU0mbrvgk>

<https://www.youtube.com/watch?v=w2IVdlr-E6w>

AULA 04

1º momento – Apresentação da composteira

O professor deve mostrar aos alunos a composteira – que foi previamente preparada.

O objetivo da utilização da composteira é o de demonstrar que a matéria orgânica “some”, como no problema apresentado anteriormente.

Os alunos devem relacionar o problema com as respostas obtidas e a composteira apresentada.

O professor de fazer alguns questionamentos nessa etapa, tai como:

- Qual era a aparência da composteira quando ela foi preparada?
- Qual é o aspecto da composteira agora?
- O que aconteceu com os restos de alimentos que estavam na composteira?

2º momento – Apresentação dos resultados obtidos

Os alunos devem debater sobre os resultados obtidos na aula anterior. Eles devem mostrar para a classe os resultados que obtiveram e fazer a relação com a composteira.

O professor deve fazer o papel de mediador do debate e fazer alguns

questionamentos durante a apresentação. Esses questionamentos devem ser feitos de acordo com o que os alunos falarem.

3º momento – Síntese de conteúdo

Para finalizar a aula, o professor deve fazer uma síntese do que foi visto até o momento. Para isso, ele deve retomar todos os conceitos apresentados pelos alunos, as questões realizadas e a composteira apresentada.

Etapa 03 – Reino Protista

Duração: 02 aulas

Conteúdo da Sequência Didática

As características gerais dos protozoários

Doenças causadas por protozoários

Objetivos específicos

Reconhecer os grupos de protozoários e as suas características.

Identificar as principais características dos protozoários relacionadas ao tipo de alimentação, à locomoção e à reprodução.

Conhecer as principais doenças causadas por protozoários.

AULA 01

Momento 01 – Preparação de experimento para uso posterior

O professor precisa preparar um alimento que contenha fungo, por exemplo, deixar um pedaço de pão embolorar para ser usado futuramente, na aula sobre o Reino Fungi. O preparo deve ser feito no início dessa aula. Com esse experimento os alunos irão olhar realmente para o fungo e não apenas no livro didático.

Para o preparo desse experimento o professor deve:

- Antes do início da aula, pegar uma fatia de pão de forma próximo da data de validade e deixar exposto ao ar livre por uns 30 minutos.
- Mostrar o pão para os alunos e pedir para que eles passem o pão, de aluno por aluno, sem estragar.
- Após deve-se borrifar água no pão para umedecê-lo, colocá-lo dentro de um saco plástico transparente e fechar.

- A mostra deve ser mantida em local seco, arejado e abrigado por luz por cerca de 4 dias.

O professor deve apenas falar o que está fazendo durante o preparo do experimento.

Momento 02 – Abertura da aula sobre o Reino Protista

Iniciar a aula com questionamentos aos alunos para analisar os conhecimentos prévios.

O professor deve fazer os seguintes questionamento:

- O que é um protozoário?
- Onde vivem os protozoários?
- Os protozoários causam doenças no ser humano?
- Vocês sabem citar alguma doença causada por protozoários?

Momento 03 – Atividade Investigativa

Instruções para o professor:

Para a realização dessa atividade, os alunos devem organizar os grupos que foram divididos previamente.

Cada grupo deve receber uma cópia do problema que será proposto, junto com a ficha relatório.

O professor deve ler o problema junto com a classe.

Os alunos devem resolver o problema proposto na folha relatório.

Durante o período em que os alunos estarão fazendo a resolução dos problemas, o professor ficará andando pela sala para ver o que está sendo feito e, quando necessário, poderá auxiliar os alunos e questioná-los sobre o que está sendo produzido. Ele atuará como mediador.

As respostas das questões estão indicadas entre parênteses ao final da pergunta. As mesmas devem ser retiradas quando a sequência for aplicada aos alunos.

Objetivos da atividade: A atividade tem como objetivo conhecer as principais características dos protozoários e algumas doenças causadas por eles.

“A produção de hortaliças é a principal renda das famílias de uma pequena cidade do interior de Minas Gerais, cidade esta cercada por vegetação. As famílias plantam para o próprio consumo e para a venda. A cidade apresenta condições precárias de saneamento básico e muito lixo espalhado pelas ruas e terrenos baldios. Um surto de

uma doença misteriosa vem assustando os moradores e, para tentar solucionar o problema, técnicos da vigilância sanitária e de outras especialidades foram chamados. Após algumas análises, eles suspeitam que três doenças atingem a cidade.

Sintomas da provável doença 01: muita diarreia, vômito, cólica e anemia. O agente causador da doença se fixa nas paredes intestinais e de outros órgãos e se alimenta de glóbulos vermelhos. (Resposta: amebíase-protozoário)

Sintomas da provável doença 02: ciclo de febre alta e calafrios aproximadamente a cada três dias. Os moradores estão chamando essa forma de febre de febre terçã. (Resposta: malária-protozoário)

Sintomas da provável doença 03: dores nas juntas e febre alta. Os casos mais graves apresentam hemorragia no nariz e na gengiva. (Resposta: dengue – vírus)

Os médicos pediram que a população lavasse muito bem todos os alimentos antes de ingeri-los, assim os surtos da doença 01 diminuíram.

Medidas de combate ao mosquito *Aedes aegypti* diminuíram os casos da doença 03.

Com o uso de repelentes, as doenças 02 e 03 diminuíram.

- Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.
- Quais podem ser os causadores dessas doenças?
- Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.

Para responder às questões, o professor deve fornecer os seguintes materiais como referência: Livro didático Projeto Apoema – livro didático utilizado pela escola – e os seguintes sites da internet:

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=2Y3LUDx6Y9c

<https://www.youtube.com/watch?v=z0543Q3qLqQ>

<http://www.zoo1.ufba.br/protozgeral.htm?CFID=21470099&CFTOKEN=bb55caffa788008-719E379D-1517-53C4-35C268C3DF8195D9>

<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos/bioprotista.php>

<http://www.infoescola.com/biologia/reino-protista-protozoarios-protozoa/>
<http://www.infoescola.com/doencas/doencas-causadas-por-protozoarios/>
<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos/protozoariosdoencas.php>
<http://biologia-cosciente.blogspot.com.br/2011/05/5-doencas-causadas-por-protistas.html>

AULA 02

1º Momento – Apresentação dos resultados obtidos na aula anterior

Os alunos devem fazer um debate sobre as respostas que chegaram do problema resolvido. O professor fará o papel do mediador, sendo que deve perguntar:

- Como vocês chegaram a essas respostas?
- Por que vocês estão respondendo isso?
- Ou qualquer outra pergunta que achar necessário para o momento.

2º momento – Síntese de conteúdo

Para finalizar a aula, o professor deve fazer uma síntese do que foi visto até o momento. Para isso, ele deve retomar todos os conceitos apresentados pelos alunos e as questões realizadas.

O professor deve apresentar para os alunos o vídeo feito pelo Museu de Microbiologia do Instituto Butantan e Laboratório de Malacologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, disponível no site:

< https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=2Y3LUDx6Y9c>

Etapa 04 – Reino Fungi

Duração: 02 aulas

Conteúdo da Sequência Didática

Características gerais dos fungos.

Importância ecológica dos fungos.

Os fungos e a alimentação humana.

Processo de fermentação.

Objetivos específicos

Identificar as principais características dos fungos.

Compreender a importância ecológica dos fungos.

Conhecer como os fungos podem ser utilizados pelo homem.

Conhecer o conceito de fermentação.

AULA 01
<p>1º Momento – Abertura da aula</p> <p>O professor deve iniciar a aula mostrando imagens de exemplares de Fungos, presentes no livro didático usado pelos alunos, para que os alunos entendam qual será o assunto debatido em aula.</p>
<p>2º Momento – Demonstração de experimento do pão embolorado</p> <p>Nesse momento da aula, o professor deve utilizar o pão que foi preparado anteriormente. Ele deve mostrar aos alunos como o pão ficou e fazer as seguintes perguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar o preparo do experimento, como era a aparência da fatia de pão? • O que foi feito no dia do preparo do experimento? • Quantos dias se passaram da montagem do experimento até o presente momento? • Qual é a aparência do pão agora? • O que apareceu na superfície do pão? <p>Os alunos devem responder verbalmente as questões acima.</p>
<p>3º momento – Atividade investigativa 01</p> <p>Instruções para o professor:</p> <p>Para a realização dessa atividade, os alunos devem organizar os grupos que foram divididos previamente.</p> <p>Cada grupo deve receber uma cópia do problema que será proposto, junto com a ficha relatório.</p> <p>O professor deve ler o problema junto com a classe.</p> <p>Os alunos devem resolver o problema proposto na folha relatório.</p> <p>Durante o período em que os alunos estarão fazendo a resolução dos problemas, o professor ficará andando pela sala para ver o que está sendo feito e, quando necessário poderá auxiliar os alunos e questioná-los sobre o que está sendo produzido. Ele atuará como mediador.</p> <p><i>Você acaba de ser contratado para desenvolver novos produtos para uma</i></p>

empresa de panificação. Sua missão é a de criar duas novas linhas de pão. A primeira linha de pães a ser criada deve utilizar fermento biológico e a segunda linha de pães deve ser feita com fermento químico. Para desenvolver esses novos produtos, testes começaram a ser realizados na fábrica, dentre eles:

Teste 01: Preparar as diferentes massas de pães com ambos os fermentos – Experimento feito com sucesso.

Teste 02: Deixar o pão crescer antes de assar, com os dois tipos de fermentos – Experimento feito com sucesso.

Teste 03: Armazenar os dois tipos de fermento em temperatura ambiente por alguns dias – Um fermento se manteve normal e o outro embolorou.

Teste 04: Fazer pão, usando os dois fermentos armazenados por alguns dias em temperatura ambiente (fermentos do teste 03) – Somente um pão cresceu, o outro não.

Um relatório deve ser entregue à chefia após a primeira etapa de testes. Nesse relatório você deve explicar:

- Qual será o principal componente de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.*
- Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?*
- Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?*
- Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?*
- Por que o Teste 04 não deu certo?*

A partir do relato acima, os alunos deverão responder as questões acima. Para a resolução das questões, o professor deve fornecer os seguintes materiais: livro didático Projeto Apoema – livro didático utilizado pela escola – e os seguintes sites da internet:

<https://www.youtube.com/watch?v=a2OYT5hq8Jc>

<https://www.youtube.com/watch?v=nnBW6opIEKk>

<https://www.youtube.com/watch?v=4hnO0jSie3s>

O objetivo desse experimento é mostrar as características gerais dos fungos, sua importância para a alimentação humana e o processo de fermentação.

AULA 02

1º Momento – Debate sobre os resultados obtidos na aula anterior

Os alunos devem debater e apresentar para a sala o relatório que foi feito. O professor atuará como mediador e também como o “chefe” da indústria.

2º Momento – Síntese de conteúdos

Para finalizar a aula, o professor deve fazer uma síntese do que foi visto até o momento. Para isso, ele deve retomar todos os conceitos apresentados pelos alunos e as questões realizadas. O professor pode falar rapidamente sobre o uso de fungos na decomposição e sobre algumas doenças causadas por fungos.

Etapa 05 – Vírus

Duração: 02 aulas

Conteúdo da Sequência Didática

Estrutura e reprodução dos vírus.

Doenças causadas por vírus.

Vacinas

Objetivos específicos

Conhecer as principais características dos vírus.

Analisar os principais argumentos de considerar os vírus seres vivos ou não.

Reconhecer os vírus como agentes causadores de doenças.

Aula 01

1º momento – Abertura da aula

Iniciar a aula com questionamentos sobre os vírus:

- Qual é o tamanho de um vírus?
- Os vírus podem ser vistos sem o auxílio de um microscópio?
- Os vírus causam doenças ao ser humano?

- Onde estão os vírus?
- Quais doenças são causadas por vírus?
- Os vírus são considerados seres vivos?

2º momento – Atividade Investigativa

Instruções para o professor:

Para a realização dessa atividade, os alunos devem organizar os grupos que foram divididos previamente.

Cada grupo deve receber uma cópia do problema que será proposto, junto com a ficha relatório.

O professor deve ler o problema junto com a classe.

Os alunos devem resolver o problema proposto na folha relatório.

Durante o período em que os alunos estarão fazendo a resolução dos problemas, o professor ficará andando pela sala para ver o que está sendo feito e, quando necessário poderá auxiliar os alunos e questioná-los sobre o que está sendo produzido. Ele atuará como mediador.

Essa atividade tem por objetivo entender a estrutura dos vírus, a reprodução dos vírus e que os vírus podem causar doenças em outros seres vivos.

Leia o depoimento de um tristonho microrganismo:

Tenho dificuldade em saber quem eu sou. Alguns dizem que eu sou ser vivo, já outros, dizem que não. Meu corpo é diferente dos outros microrganismos, pois só possuo material genético e uma cápsula proteica. Adoro me esconder dentro de outras células, eu as uso como meio para me reproduzir, e isso causa medo! Preciso sempre estar com um ser vivo, sem eles eu não resisto e acabo morrendo, mas eles não me compreendem, tentam me matar e quase sempre conseguem.

Agora eu vou falar um pouco dos seres semelhantes a mim. Eles são iguais a mim, porém cada um de nós tem um gosto específico por células. Uns só gostam de células humanas, outros de determinadas células vegetais, uns gostam de certos animais, e assim por diante, somos muito específicos. Nossos filhos são idênticos a nós. Me descobriram por volta de 1900 e, desde

então uma procura frenética por substâncias para que as pessoas fiquem imunes a mim começou. Elas não querem mais ter contato comigo, querem acabar comigo, querem me isolar. Socorro!!!

- Quem é o microrganismo a que se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?
- Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?
- Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com o microrganismo descrito no problema?
- Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.

Para responder às questões, o professor deve fornecer os seguintes materiais como referência: Livro didático Projeto Apoema – livro didático utilizado pela escola – que possui inúmeras informações sobre os vírus e assistir ao vídeo abaixo que mostra como os vírus se reproduzem:

https://www.youtube.com/watch?v=1Ah_w0h4l4w

AULA 02

1º momento – Apresentação dos resultados obtidos

Os alunos devem apresentar as respostas das questões para a sala em forma de debate. O professor deve ser o mediador.

2º momento – Síntese de conteúdo

Para finalizar a aula, o professor deve fazer uma síntese do que foi visto até o momento. Para isso, ele deve retomar todos os conceitos apresentados pelos alunos, as questões realizadas e introduzir conceitos caso não tenham sido vistos.

O professor deve passar o vídeo “Vírus” para os alunos, que aborda a estrutura dos vírus, reprodução e vacinas. O vídeo está disponível no link: <<https://www.youtube.com/watch?v=hlfeUdfmhP4>>.

Etapa 06 – Avaliação da aprendizagem

Duração: 02 aulas

A atividade de classificação dos seres vivos será desenvolvida como atividade avaliativa.

01 AULA

1º Momento – Abertura da aula

O professor deve explicar aos alunos que é uma prática comum do ser humano reunir em grupos objetos ou seres que apresentam características semelhantes e, para definirmos uma classificação, é importante definir quais serão os critérios utilizados. Para exemplificar, deve-se utilizar o caso da organização de um guarda-roupas, onde separamos as roupas e os objetos por função (Exemplo: gaveta com shorts, outra com peças íntimas, cabides com blusas, outros com calças...)

O professor deve fazer a seguinte pergunta aos alunos:

- Qual é a importância da classificação científica dos seres vivos?

2º Momento – Atividade Investigativa

Instruções para o professor:

Para a realização dessa atividade, os alunos devem organizar os grupos que foram divididos previamente.

Cada grupo deve receber uma cópia do problema que será proposto, junto com a ficha relatório.

O professor deve ler o problema junto com a classe.

Os alunos devem resolver o problema proposto na folha relatório.

Durante o período em que os alunos estarão fazendo a resolução dos problemas, o professor ficará andando pela sala para ver o que está sendo feito e, quando necessário, poderá auxiliar os alunos e questioná-los sobre o que está sendo produzido. Ele atuará como mediador.

A atividade consiste em classificar os organismos vistos até agora – Monera, Protista, Fungi e Vírus – em grupos estabelecidos pelos próprios alunos e com isso avaliar o que foi proposto até o momento.

Os alunos deverão estabelecer critérios e propor uma classificação para os microrganismos estudados anteriormente.

O professor deve devolver aos alunos as atividades que foram desenvolvidas nas aulas passadas. Os alunos devem utilizar o que já foi feito para realizar a

atividade que será proposta. Eles também podem consultar o material didático usado por eles: livro didático Projeto Apoema – livro didático utilizado pela escola – que possui inúmeras informações sobre os vírus.

Marina começou a trabalhar há poucos dias como monitora de um museu de microrganismo de uma faculdade de sua cidade. Esse museu é muito utilizado pelos estudantes de Biologia, Medicina, Farmácia, Veterinária e outros cursos, que buscam imagens e informações para realizarem os trabalhos propostos pelos professores. Ela é a responsável por atender os visitantes e lhes mostrar toda a coleção que o museu possui.

Nas primeiras visitas, Marina teve muita dificuldade em apresentar o acervo aos estudantes, pois não havia uma organização dos itens que poderiam ser visualizados, assim ela não encontrava o que eles desejavam. Ela percebeu que o museu estava todo bagunçado, estava um caos.

Para facilitar o seu trabalho e poder atender muito bem os estudantes, Marina propôs para o diretor do museu que fosse feita uma reorganização de todo o material existente. O diretor aceitou a ideia de Maria, que começou a organizar o acervo. Ela precisa organizar os microrganismos dos reinos Monera, Protista, Fungi e os Vírus.

- Qual é a importância da classificação dos seres vivos?
- O que é importante para definir um sistema de classificação?
- Como Marina deve fazer a classificação?

Os alunos receberão uma cartolina para montar um cartaz da classificação que será feita e, posteriormente, deverão apresentar para a sala o painel desenvolvido.

AULA 02

1º Momento – Apresentação da classificação

Os alunos devem apresentar o cartaz feito para a sala. Eles devem explicar quais foram os critérios utilizados por eles para fazer a classificação proposta e explicar como essa classificação irá facilitar o trabalho da Marina no museu. Após todos apresentarem, a turma deve eleger qual foi a melhor classificação

proposta.

2º Momento – Síntese de conteúdo

O professor deve fazer uma síntese do que foi visto até o momento. Para isso, ele deve retomar todos os critérios apresentados pelos alunos sobre classificação, retomar o que eles fizeram na atividade investigativa e as questões realizadas e introduzir conceitos caso não foram vistos.

Para finalizar a aula, o professor deve fazer a leitura do texto “Classificação dos seres vivos”, que aborda a parte histórica da classificação (texto anexo).

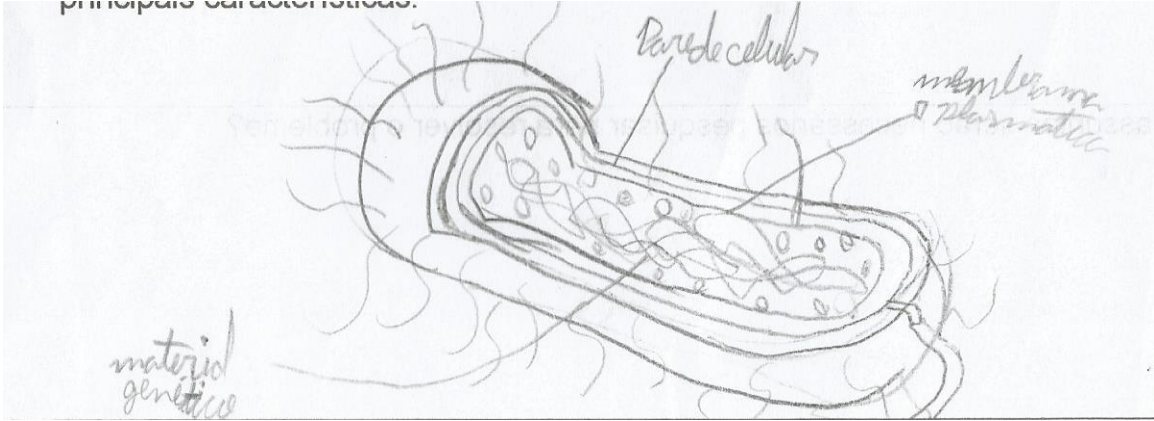
É interessante que o professor informe aos alunos que na atualidade os critérios, as normas e os códigos de classificação dos seres vivos são, geralmente, definidos e acordados em congressos internacionais de biólogos e outros cientistas. Os critérios para a denominação e classificação de plantas e animais são regidos, respectivamente, pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica (ICBN, em inglês) e pelo Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, em inglês). Há também códigos internacionais de nomenclatura e de vírus. Esses códigos são revistos e reeditados periodicamente. Com isso, o professor ainda pode explorar os aspectos de que a Ciência não define verdades absolutas; que o conhecimento científico não está acabado, há lacunas e as teorias podem ser revisadas, alteradas e abandonadas quando necessário (Informações retiradas do livro didático Projeto Apoema).

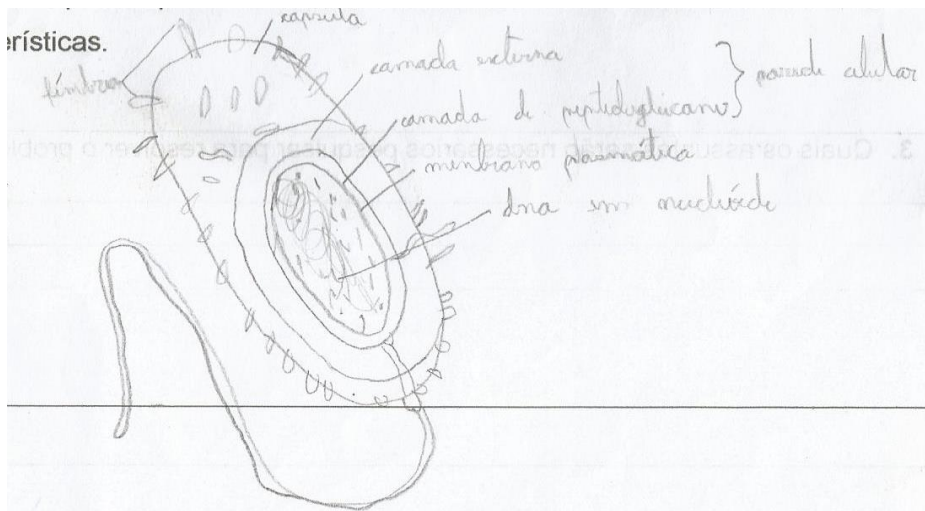
APÊNCIDE C

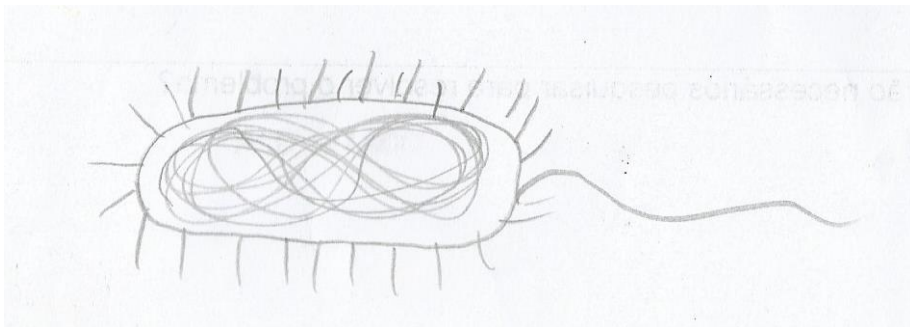
Fichas de Resolução

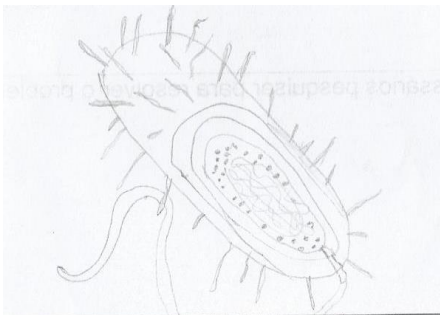
ATIVIDADE INVESTIGATIVA 01 – REINO MONERA	
Atividade Investigativa de Ciências I	Conteúdo: Reino Monera
Problema a ser desenvolvido	
<p>O paciente chegou ao hospital com febre alta, tosse e muita dificuldade para respirar, assim ele foi encaminhado imediatamente para realizar exames. Após os resultados ficarem prontos, ele foi diagnosticado com uma doença causada por bactérias. Para o tratamento, o médico receitou um medicamento que iria agir na membrana do núcleo celular das bactérias, dessa maneira matando todas as bactérias. Passados 5 dias o paciente não tinha apresentado nenhuma melhora, ele estava com os mesmos sintomas com que tinha chegado ao hospital. Exames foram refeitos e a quantidade de bactérias em seu corpo era maior do que quando ele chegou ao hospital.</p>	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema	
Questões específicas	
1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta.	
2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?	
3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?	
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.	

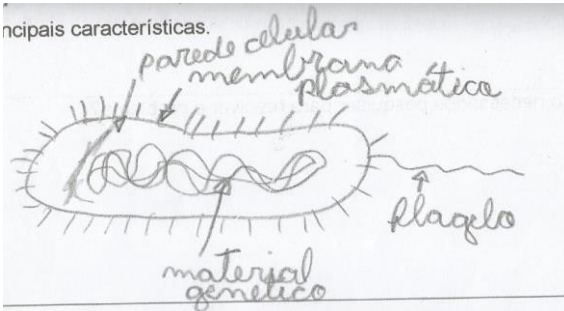
RESPOSTAS DOS ALUNOS

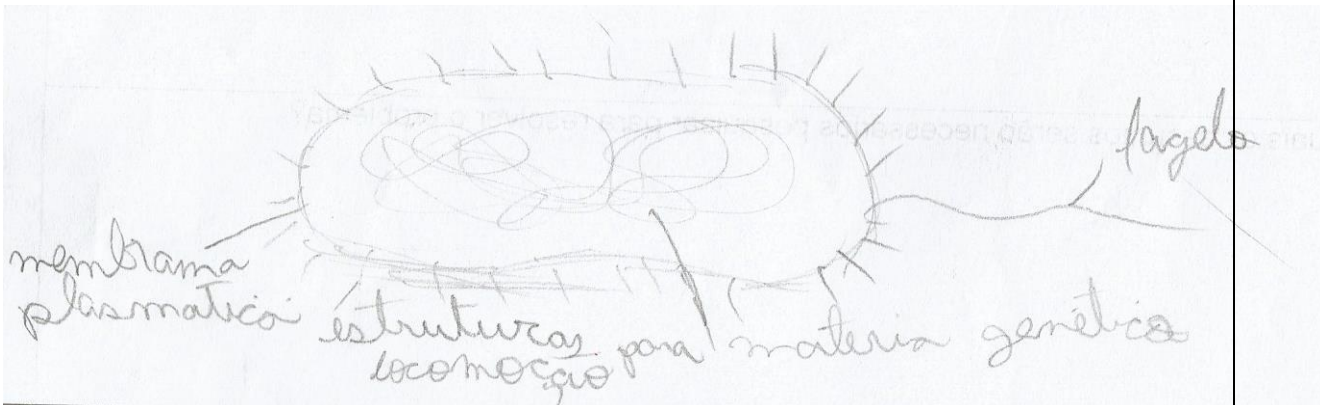
GRUPO 01	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	Exames, gripe, falta de respiração, febre
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Remédios, medicamentos.
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Bactéria.
Questões específicas	
1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta.	Porque o medicamento não foi forte o bastante para matar as bactérias.
2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?	Elas se dividiram e se multiplicaram.
3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?	Bactérias, causando uma gripe no paciente.
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.	<p>principais características.</p> 

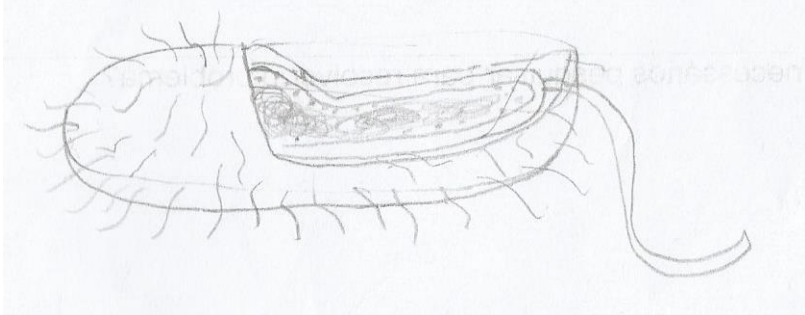
GRUPO 02	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	Os medicamentos.
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Exames e mais medicamentos até o paciente melhorar.
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Os exames.
Questões específicas	
1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta.	Porque os exames e os remédios não eram suficientes.
2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?	A reprodução das bactérias ocorre, principalmente, de forma assexuada, na qual uma célula divide-se em duas células filhas idênticas. Anteriormente a essa divisão celular, o material genético é duplicado.
3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?	Febre alta, dificuldades para respirar e tosse.
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.	

GRUPO 03	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	Os sintomas são febre alta, tosse e dificuldade para respirar diagnosticado com uma doença causada por bactérias.
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Para resolver o médico receitou um remédio para agir na membrana do núcleo celular das bactérias matando todas as bactérias iria resolver o problema... mas não resolveu.
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Será necessário pesquisar sobre as bactérias.
Questões específicas	
1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta.	Por que o remédio que o médico te receitou não matou a bactéria.
2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?	Elas se partem e se regeneram por inteiro.
3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?	Gripe, febre, dificuldade de respirar.
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.	 <p>The diagram shows a hand-drawn bacterium. It is an oval-shaped cell with a thick outer boundary representing the cell wall. Inside, there are several overlapping, tangled lines representing internal structures like the nucleus or cytoplasm. Numerous short, vertical lines radiate from the outer edge, representing flagella. A single, longer, wavy line extends from the right side of the cell, possibly representing a flagellum or a tail.</p>

GRUPO 04
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?</p> <p>As informações são que o paciente estava com febre alta, dificuldade na respiração e tosse causada por <u>bactérias</u>.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>As hipóteses podem ser o remédio errado, o organismo já ter se acostumado ou as bactérias se reproduzirem.</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Os sintomas.</p>
Questões específicas
<p>1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta.</p> <p>Porque o remédio estava errado.</p>
<p>2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?</p> <p>Sim, quando estão em um meio apropriado (alimentos, tecido de animais ou plantas) e em condições ótimas para o crescimento, os moneras podem aumentar rapidamente sua população, favorecendo a expansão de colônias. A reprodução das bactérias ocorre, principalmente, de forma assexuada, na qual uma célula divide-se em duas células-filhas idênticas.</p>
<p>3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?</p> <p>Difteria.</p>
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

GRUPO 05	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	
O paciente tinha febre alta, tosse e muita dificuldade para respirar. Com os exames ele foi diagnosticado com uma doença causada por bactérias, os médicos deram um remédio, mas após 5 dias ele estava com os mesmos sintomas, e com muitas bactérias a mais do que quando chegou.	
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
Remédio	
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	
Reino Monera.	
Questões específicas	
1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta.	
Poes a quantidade de bactérias aumentou não surgindo efeito ao remedio.	
2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?	
elas se reproduzem, principalmente, de forma assexuada, na qual a célula divide-se em duas células-filhas idênticas, o material genetico é duplicado	
3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?	
Provaveumente Leptosperose.	
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.	
 <p>Hand-drawn diagram of a bacterial cell. The diagram shows an oval-shaped cell with a thick outer layer labeled 'parede celular' (cell wall) and a thinner inner layer labeled 'membrana plasmática' (plasma membrane). Inside the cell, there is a tangled mass of lines representing 'material genético' (genetic material). On the right side of the cell, there are several short, hair-like structures labeled 'flagelo' (flagellum). The text 'ncipais características.' is written at the top left of the diagram.</p>	

GRUPO 06
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução? Febre alta, dificuldade para respirar, doenças causadas por bactérias. dor de cabeça.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema? Fazer mais exames, ver se ele tem asma por causa da dificuldade de respirar, talvez o remédios que o medico receitou ajudar as bacterias se repeodusirem, mais rapidos. fazer axame de sangue.</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema? sobre bacterias.</p>
Questões específicas
<p>1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta. Por que talvez eles não derana os remedio certo.</p>
<p>2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias? Elas se reproduz sozinhas, de uma se tranformam em duas e assim por diante.</p>
<p>3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente? Leptospirose.</p>
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.</p>
 <p>The diagram shows a hand-drawn bacterium with several labels in Portuguese. On the left, 'membrana plasmática' points to the outer boundary. At the bottom, 'estrutura para locomoção' points to the flagella. On the right, 'matéria genética' points to the internal circular structures. The word 'flagelo' is written at the top right, pointing to one of the flagella.</p>

GRUPO 07	
Questões norteadoras	
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?</p>	<p>As mais importantes são febre alta tosse, dificuldade para respirar, exame resultado, tratamento, receita medicamento, e como a bactéria agiu ao medicamento.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p>	<p>Falha no exame, medicamento, tratamento, receita</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p>	<p>Tudo sobre a resposta A e a bactéria a sua força medicamento tratamento etc.</p>
Questões específicas	
<p>1. Por que o paciente não melhorou? Justifique sua resposta.</p>	<p>Por que a bactéria não ter núcleo por isso o remédio não agia</p>
<p>2. Se a quantidade de bactérias aumento com o passar do tempo, significa que elas se reproduziram. Como acontece a reprodução das bactérias?</p>	<p>As bactérias se clonam</p>
<p>3. Analisando os sintomas, qual doença está afetando o paciente?</p>	<p>Leptospirose</p>
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular das bactérias e suas principais características.</p>	

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 02 – REINO MONERA II	
Atividade Investigativa de Ciências II	Conteúdo: Reino Monera
Problema a ser solucionado	
<p>Pedro mora em uma casa que tem um enorme quintal, cheio de grama, no fundo. Nesse quintal gramado existem várias árvores que em determinadas épocas do ano ficam carregadas de frutas. Como a quantidade de frutas é muito grande, Pedro distribui para os vizinhos para não desperdiçar.</p> <p>Mesmo Pedro distribuindo as frutas para a vizinhança, é comum que algumas frutas, principalmente as de difícil acesso que ficam nos galhos mais altos, caiam no chão quando estão muito maduras. Pedro percebeu que ao cair no chão, essas frutas acabam apodrecendo e “desaparecem” com o passar do tempo. Pedro também percebeu que se ele deixar as frutas “desaparecerem” o solo fica muito mais fértil”.</p>	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?	
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	
Questões específicas	
1. Como as frutas “desaparecem”?	
2. As frutas “desaparecem” para onde?	
3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?	
4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?	

RESPOSTAS DOS ALUNOS

GRUPO 01
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo? Que ele tem um jardim e tem um pé de frutas, e quando elas cai desaparecem.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema? Ele pode doar mais frutos.</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema? Decomposição, adubação e etc.</p>
Questões específicas
<p>1. Como as frutas “desaparecem”? Elas se decompoe</p>
<p>2. As frutas “desaparecem” para onde? para o sub solo</p>
<p>3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”? Bacterias</p>
<p>4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”? Por que a fruta tem nutrientes para a terra.</p>

GRUPO 02
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?</p> <p>Bom as frutas quando caem no chão essas frutas acabam apodrecendo e desaparecem com o tempo.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Porque elas ficam maduras e caem.</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Decomposição</p>
Questões específicas
<p>1. Como as frutas “desaparecem”?</p> <p>As frutas não desapareceram elas viram comida para os fungos e bactérias</p>
<p>2. As frutas “desaparecem” para onde?</p> <p>Pró solo</p>
<p>3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?</p> <p>Os fungos e as bactérias</p>
<p>4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?</p> <p>Pelos nutrientes das frutas.</p>

GRUPO 03	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?	R: As frutas caem no chão e desaparecem
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	R: AS bacterias comem aquela fruta
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	R: Porque que as frutas desaparecem
Questões específicas	
1. Como as frutas “desaparecem”?	R: As Bacterias comeram ela
2. As frutas “desaparecem” para onde?	R: Para terra
3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?	R: Bacterias e com o tempo elas acabam desaparecendo
4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?	R: Porque e como se fosse um adubo

GRUPO 04	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?	As frutas caem, desaparecem e apdrecem.
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Que as bacterias comeram as frutas
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	O que acontecem com as frutas quando elas caem.
Questões específicas	
1. Como as frutas “desaparecem”?	As bacterias comeram as frutas transformando as frutas em aabudo.
2. As frutas “desaparecem” para onde?	Para a terra
3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?	As bacterias
4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?	Porque as bacterias transformarem em adubo.

GRUPO 05	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?	São o quintal cheio de grama, várias árvores, caíam no chão.
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	que apodreceu e virou adubo.
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	preciza
Questões específicas	
1. Como as frutas “desaparecem?	apodrescem
2. As frutas “desaparecem” para onde?	para terra virar adubo
3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?	a bactéria
4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?	porque ela vira adubo

GRUPO 06	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?	R= Porque o solo fica mais fértil quando as frutas caem e desaparecem
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	R= Porque as frutas que desapareceram estão se decompondo
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	R= Porque as frutas sumiu
Questões específicas	
1. Como as frutas “desaparecem”?	R= Elas desaparecem porque as bactérias devoram
2. As frutas “desaparecem” para onde?	R= Para terra
3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?	R= As bactérias
4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?	R= Por causa que as frutas decomperam e as preteinas delas ficam na terra

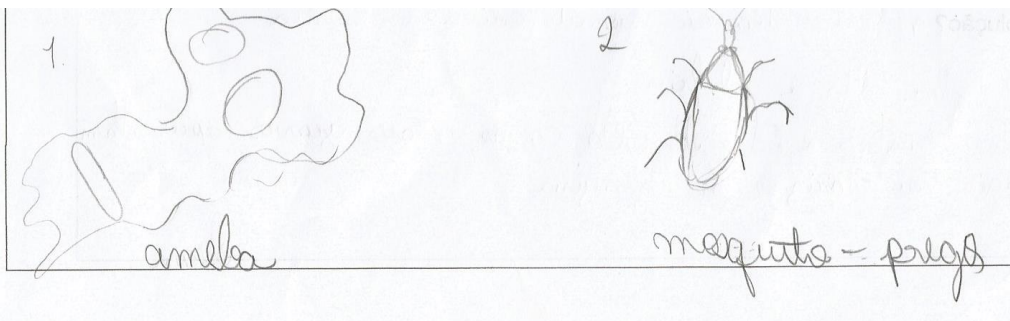
GRUPO 07	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?	<p>“Pedro percebeu que ao cair no chão, essas frutas acabaram apodrecendo e “desaparecem” com o passar do tempo. Pedro também percebeu que se ele deixar as frutas “desaparecerem” o solo fica muito mais fértil”.</p>
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	<p>Fzer adubo ou congelar</p>
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	<p>Seilá</p>
Questões específicas	
1. Como as frutas “desaparecem”?	<p>Com a compostagem é realizada com o uso dos próprios microrganismos presentes nos resíduos, em condições ideais de temperatura, aeração e umidade.</p>
2. As frutas “desaparecem” para onde?	<p>Para os fungos e bactérias e o solo.</p>
3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?	<p>Os fungos ao se alimentarem, retiram dos restos de plantas e animais a matéria orgânica que é aproveitada pelo seu organismo. Ao fazer isso, eles decompõem, ou seja apodrecem a matéria orgânica, transformando-a em moléculas inorgânicas.</p>
4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?	<p>Eles decompõem seres mortos e resíduos de seres vivos (como se fosse a urina) em sais minerais absorvendo somente uma parte para a sua nutrição. O restante dos sais minerais resultante da decomposição fica no ambiente disponível às plantas.</p>

GRUPO 08	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para resolvê-lo?	Que a fruta desapareceu. E o solo ficou fértil.
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	A bactéria come a fruta. Vira adubo. Criou perna.
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	O porque as frutas desapareceram
Questões específicas	
1. Como as frutas “desaparecem”?	Os fungos, ao se alimentarem, retiram dos restos de plantas e animais a matéria orgânica que é aproveitada pelo seu organismo. Ao fazer
2. As frutas “desaparecem” para onde?	Para o solo
3. Qual é o fator responsável por fazer as frutas “desaparecerem”?	Os fungos
4. Por que o solo fica mais fértil quando as frutas caem e “desaparecem”?	Porque vira adubo

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 03 – REINO PROTISTA	
Atividade investigativa de Ciências III	Conteúdo: Reino Protista
Problema a ser solucionado	
<p>A produção de hortaliças é a principal renda das famílias de uma pequena cidade do interior de Minas Gerais, cidade esta cercada por vegetação. As famílias plantam para o próprio consumo e para a venda. A cidade apresenta condições precárias de saneamento básico e muito lixo espalhado pelas ruas e terrenos baldios. Um surto de uma doença misteriosa vem assustando os moradores e, para tentar solucionar o problema técnicos da vigilância sanitária e de outras especialidades foram chamados. Após algumas análises, eles suspeitam que três doenças atingem a cidade.</p> <p><u>Sintomas da provável doença 01</u>: muita diarreia, vômito, cólica e anemia. O agente causador da doença se fixa nas paredes intestinais e de outros órgãos e se alimenta de glóbulos vermelhos.</p> <p><u>Sintomas da provável doença 02</u>: ciclo de febre alta e calafrios aproximadamente a cada três dias. Os moradores estão chamando essa forma de febre de febre terçã.</p> <p><u>Sintomas da provável doença 03</u>: dores nas juntas e febre alta. Os casos mais graves apresentam hemorragia no nariz e na gengiva.</p> <p>Os médicos pediram que a população lavasse muito bem todos os alimentos antes de ingeri-los, assim os surtos da doença 01 diminuíram.</p> <p>Medidas de combate ao mosquito <i>Aedes aegypti</i> diminuíram os casos da doença 03.</p> <p>Com o uso de repelentes, as doenças 02 e 03 diminuíram.</p>	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	
Questões específicas	
1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.	
2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?	
3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.	

RESPOSTAS DOS ALUNOS

GRUPO 01	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	Os sintomas
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Eles precisam tomar remédio e não jogar coisas na rua que podem armazenar água e começar a lavar as frutas bem lavadas.
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	O reino Protista
Questões específicas	
1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.	Doença de amebíase Doença de Doença de malária
2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?	A doença 1 a amebíase A doença 2 é a A doença 3 é a dengue malária
3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.	Protozoários

GRUPO 02
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?</p> <p>Muita diarreia, vômito, cólica e anemia. Ciclo de febre alta e calafrios. Dores nas juntas e febre alta. Os casos mais graves apresentam hemorragia no nariz e na gengiva.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Cuidado com a higiene, lavar bem os alimentos, não deixar água aprada.</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Sobre os protozoários</p>
Questões específicas
<p>1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.</p> <p>Amebíase doença 1 / Malaria doença 2 / Dengue, febre amarela, chikungunya doença 3</p>
<p>2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?</p> <p>3 aedes aegypti. 2 mosquito prego. 1 ameba</p>
<p>3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.</p> <div style="text-align: center;">  <p>The image shows two hand-drawn sketches. On the left, labeled '1', is a drawing of an amoeba with several circular organelles and a wavy border. Below it is the handwritten word 'ameba'. On the right, labeled '2', is a drawing of a mosquito with its wings and legs. Below it is the handwritten phrase 'mosquito - prego'.</p> </div>

GRUPO 03	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	Os sintomas
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Não respondeu
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Os protozoários
Questões específicas	
1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.	Doença 01= Amebíases Doença 03= Dengue Doença 02= Chikungunya
2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?	Aedes aegypti Os protozoários
3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.	Dengue

GRUPO 04	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?	R: Decobrir os causadores da doença
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Não deixar água parada, passar repelente, cuidar da casa
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Descobrir os causadores
Questões específicas	
1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.	R: Amebíase, giardíase, doenças de chagas
2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?	Mosquito prego, mosquito barbeiro, tripanossoma
3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.	Protozoarios

GRUPO 05
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?</p> <p>R: Que a produção de hortaliças é a principal renda das famílias de uma pequena cidade do interior de Minas Gerais, cidade cercada por vegetação, a cidade apresenta condições precárias de saneamento básico e muitos lixos espalhados pelas ruas e terrenos baldios.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>R: Diminuir e reciclar mais lixos</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>R: Qual é a doença para poder se prevenir</p>
Questões específicas
<p>1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.</p> <p>Doença de chagas, malária, febre amarela</p>
<p>2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?</p> <p>R: o lixo deixado fez o mosquito prego e o percevejo</p>
<p>3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.</p> <p>R: é o percevejo</p>

GRUPO 06
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?</p> <p>Doença 1, 2, 3. Os médicos pediram que a população avasse muito bem todos os alimentos antes de ingeri-los, assim os surtos da doença 1 diminuíram</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Melhoria no saneamento básico e prevenção para a dengue, lavar muito bem os alimentos antes de com-los</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Não respondeu</p>
Questões específicas
<p>1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.</p> <p>Amebíase, pois a doença 1 encaixa com os sintomas. Malária, pois s doença 2 tem o mesmo sintomas. Dengue pois além dos sintomas a doença 3 é transmitida por mosquito igual a doença 2.</p>
<p>2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?</p> <p>Água ou alimentos contaminados com fezes de doentes, e por hospedeiros naturais de protozoários, como o tatu.</p>
<p>3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.</p> <p>Não respondeu.</p>

GRUPO 07
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?</p> <p>Os tipos de doenças variadas que existe</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Podemos colocar areia nos vasos de hortaliças</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Podemos pesquisar a doença da dengue nos livros de ciências.</p>
Questões específicas
<p>1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.</p> <p>Amebíase Giardíase Doença de chagas</p>
<p>2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?</p> <p>1 – amebíase: ingestão de água ou alimento contaminado 2 – Giardíase: ingestão de água ou alimento contaminado 3 – Protozoário flagelado chamado tripanossoma</p>
<p>3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.</p> <p>Diarreia</p>

GRUPO 08
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes para a sua resolução?</p> <p>Os sintomas</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Que a cidade esta com vírus, e o causador é que os moradores não estão lavando os alimentos</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Os sintomas que estão apresentados no problema</p>
Questões específicas
<p>1. Quais podem ser as possíveis doenças que atingem a cidade? Justifique sua resposta.</p> <p>1 – amebíase 2- giardíase 3 – doença de chagas</p>
<p>2. Quais podem ser os causadores dessas doenças?</p> <p>Protozoarios</p>
<p>3. Depois de pesquisar, vocês já sabem qual é o agente causador da doença 01 e 02. Para exemplificar, faça a descrição das principais características dos agentes causadores da doença 01 e 02.</p> <p>Eles são unicelulares Eles produzem o seu alimento</p>

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 04 – REINO FUNGI	
Atividade investigativa de Ciências IV	Conteúdo: Reino Fungi
Problema a ser solucionado	
<p>Você acaba de ser contratado para desenvolver novos produtos para uma empresa de panificação. Sua missão é a de criar duas novas linhas de pão. A primeira linha de pães a ser criada deve utilizar fermento biológico e a segunda linha de pães deve ser feita com fermento químico. Para desenvolver esses novos produtos, testes começaram a serem realizados na fábrica, dentre eles:</p> <p><u>Teste 01</u>: Preparar as diferentes massas de pães com ambos os fermentos – Experimento feito com sucesso.</p> <p><u>Teste 02</u>: Deixar o pão crescer antes de assar, com os dois tipos de fermentos – Experimento feito com sucesso.</p> <p><u>Teste 03</u>: Armazenar os dois tipos de fermento em temperatura ambiente por alguns dias – Um fermento se manteve normal e o outro embolorou.</p> <p><u>Teste 04</u>: Fazer pão, usando os dois fermentos armazenados por alguns dias em temperatura ambiente (fermentos do teste 03) – Somente um pão cresceu, o outro não.</p>	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	
Questões específicas	
1. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.	
2. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?	
3. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?	
4. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?	
5. Por que o Teste 04 não deu certo?	

RESPOSTAS DOS ALUNOS

GRUPO 01
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>O modo de preparo e a diferença entre os dois fermentos</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Porque o fermento biológico não pode ser armazenado fora da geladeira</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>É o texto e o modo de preparo e a diferença entre os dois fermentos. Fungo</p>
Questões específicas
<p>4. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.</p> <p>Pó químico, fermento biológico</p>
<p>5. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?</p> <p>É por que tem bicarbonato de sódio e o outro não</p>
<p>6. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?</p> <p>Não respondeu</p>
<p>7. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?</p> <p>Porque os fungos gostam de lugares umidos</p>
<p>8. Por que o Teste 04 não deu certo?</p> <p>Não respondeu</p>

GRUPO 02
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Que você tem que fazer pães com 2 tipos de fermento. Os testes 1, 2, 3 e 4</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Que o fermento teve diferentes reações</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Os fungos</p>
Questões específicas
<p>1. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.</p> <p>Fermento tipo 1: Biológico “ “ 2: Químico</p>
<p>2. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?</p> <p>Um usa para fazer um bolo que e o empo é o outro é para fazer o pão de forma</p>
<p>3. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?</p> <p>Fermento biológico</p>
<p>4. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?</p> <p>Fermento químico disse a professora é não pode que é errado ponhar na geladeira mais não estraga la mais é errado</p>
<p>5. Por que o Teste 04 não deu certo?</p> <p>Porque o fermento usado não adapitou ao calor ambiente</p>

GRUPO 03
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>As informações que estão nos testes 1, 2, 3, e 4.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Que tem que usar só o fermento biológico, porque o outro deixa o pão duro e não deixar o fermento biológico fora da geladeira</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Sobre fungos e fermento</p>
Questões específicas
<p>1. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.</p> <p>Um é fungo o outro é químico</p>
<p>2. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?</p> <p>Um é químico e o outro composto por fungos</p>
<p>3. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?</p> <p>Com o químico ele fica duro e com o biológico deixa e o pão fofinho</p>
<p>4. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?</p> <p>E o biológico, porque os fungos gostam de lugar friu e umidos</p>
<p>5. Por que o Teste 04 não deu certo?</p> <p>Por que uns dos fermentos não pode ficar fora da geladeira</p>

GRUPO 04
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Tipos de fermento, informações de que um deu certo e o outro não</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Por que ele usou diferentes tipos de fermento</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>O porquê um fermento reagiu diferente do outro</p>
Questões específicas
<p>1. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.</p> <p>Um usa fungos e o outro usa componentes químicos</p>
<p>2. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?</p> <p>Um dos fermentos usa fungos para crescer amassa E o outro usa componentes químicos para crescer a massa</p>
<p>3. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?</p> <p>Colocar o fermento no pão em um lugar quente para que crie bolhas com gás carbono e cresça</p>
<p>4. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?</p> <p>Fermento biológico, ele entra em ação em temperatura quente então se deixar fora da geladeira ele entra em ação e embolora</p>
<p>5. Por que o Teste 04 não deu certo?</p> <p>Porque o fermento (Pó Royal) faz bolos grandes e acaba estourando</p>

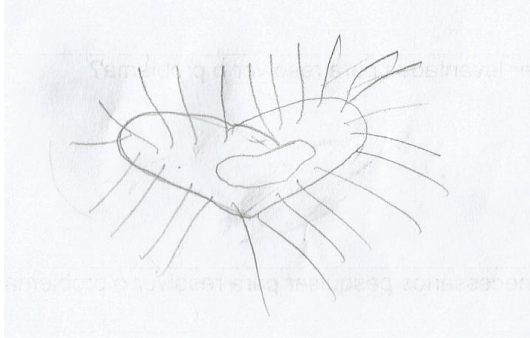
GRUPO 05	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	R: Não deixar o fermento biológico fora da geladeira
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	R: Não deixar o fermento fora da geladeira
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	R: Pesquisas qual dos fermentos não podem ficar fora da geladeira
Questões específicas	
1. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.	R: Fungos
2. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?	Um precisa ficar na geladeira o outro em qualquer ambiente
3. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?	Deixar em temperatura elevada
4. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?	R: Porque ele estraga
5. Por que o Teste 04 não deu certo?	Porque o biológico estraga fora da geladeira e o químico não.

GRUPO 06
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>1 Diferenciado Fermento,</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Tem que deixar na geladeira</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Fungos</p>
Questões específicas
<p>1. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.</p> <p>É que um é químico e o outro é fungos vivos</p>
<p>2. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?</p> <p>Um é biológico e outro químico</p>
<p>3. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?</p> <p>Porque cria gás carbônico se alimentando de açúcar</p>
<p>4. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?</p> <p>Porque os fungos gostam de ambientes quentes</p>
<p>5. Por que o Teste 04 não deu certo?</p> <p>Porque o fermento, pó royal fez bolhar grandes</p>

GRUPO 07
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Deve utilizar fermento biológico e químico</p> <p>Testes 1 a 4</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>No teste 4 ele deveria utilizar apenas o biológico por que o químico não funciona</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Sobre fungos</p>
Questões específicas
<p>1. Qual será o principal componente (item/elemento) de cada um dos tipos de fermento? Faça uma descrição do componente.</p> <p>Não respondeu</p>
<p>2. Qual é a principal diferença entre os dois tipos de fermento?</p> <p>Que um usa fungos e o outro não</p>
<p>3. Qual é o principal mecanismo usado pelo pão, com cada tipo de fermento, para que ele cresça?</p> <p>O fermento biológico consomem o açúcar que liberam o CO₂ gás carbônico e libera o álcool etílico.</p>
<p>4. Qual foi o motivo pelo qual um dos fermentos não poder ser armazenado (guardado) em temperatura ambiente? Qual é o tipo desse fermento?</p> <p>Não respondeu</p>
<p>5. Por que o Teste 04 não deu certo?</p> <p>Não respondeu</p>

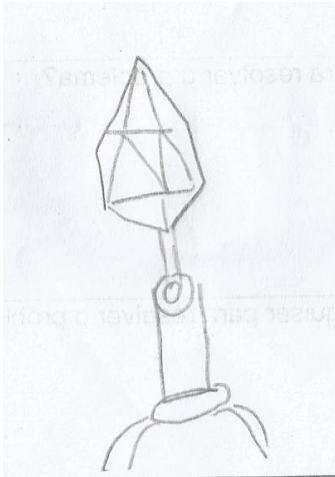
ATIVIDADE INVESTIGATIVA 05 – VÍRUS	
Atividade investigativa de Ciências V	Conteúdo: Reino Vírus
Problema a ser solucionado	
<p>Leia o depoimento de um tristonho microrganismo:</p> <p>- Tenho dificuldade em saber quem eu sou. Alguns dizem que eu sou ser vivo, já outros, dizem que não. Meu corpo é diferente dos outros microrganismos, pois só possuo material genético e uma cápsula proteica. Adoro me esconder dentro de outras células, eu as uso como meio para me reproduzir, e isso causa medo! Preciso sempre estar com um ser vivo, sem eles eu não resisto e acabo morrendo, mas eles não me compreendem, tentam me matar e quase sempre conseguem.</p> <p>- Agora vou falar um pouco da minha família. Meus parentes são iguais a mim, porém cada um de nós tem um gosto específico por células. Uns só gostam de células humanas, outros de determinadas células vegetais, uns gostam de certos animais, e assim por diante, somos muito específicos. Nossos filhos são idênticos a nós. Me descobriram por volta de 1900 e, desde então uma procura frenética por substâncias para que as pessoas fiquem imunes a mim começou. Elas não querem mais ter contato comigo, querem acabar comigo, querem me isolar. Socorro!!!</p>	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	
Questões específicas	
1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?	
2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?	
3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?	
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.	

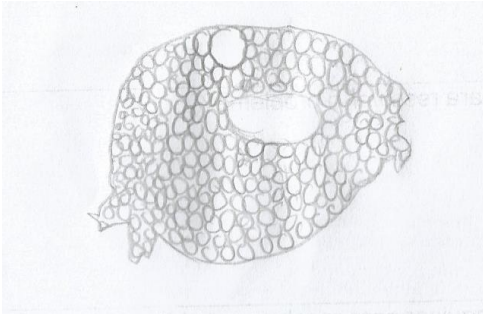
RESPOSTAS DOS ALUNOS


GRUPO 01	
Questões norteadoras	
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p>	<p>Uns pensão que ela é um ser vivo já outros dizem que não</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p>	<p>Pesquisar mais e mais sobre essa bactéria para saber se ela é um ser vivo ou não</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p>	<p>Células</p>
Questões específicas	
<p>1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?</p>	<p>Tristonho microrganismo</p>
<p>2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?</p>	<p>As células tem medo pq sempre acaba morrendo</p>
<p>3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?</p>	<p>Essas substâncias é para as pessoas fiquem imunes</p>
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.</p>	 <p>A hand-drawn diagram of a cell. It shows an irregular, somewhat oval shape with a textured outer boundary. Inside, there are several smaller, rounded structures, some with internal details, representing organelles. Numerous thin, hair-like lines extend from the outer boundary, representing cilia or flagella. The drawing is simple and appears to be a student's sketch.</p>

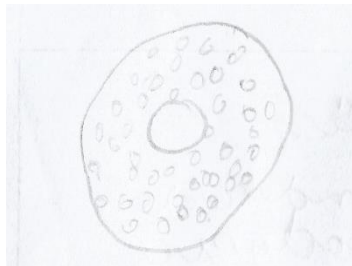
GRUPO 02	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	Não respondeu
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Não respondeu
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Não respondeu

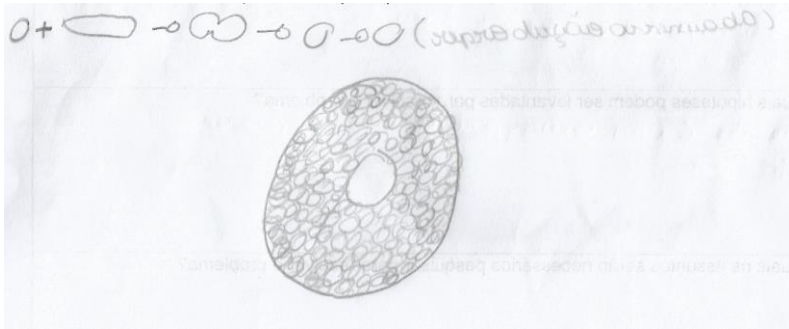
Questões específicas	
1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?	Não respondeu
2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?	Não respondeu
3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?	Não respondeu
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.	Não respondeu

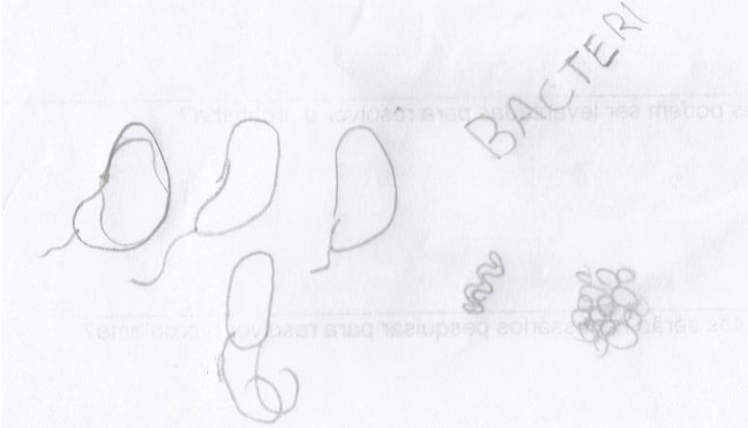
GRUPO 03	
Questões norteadoras	
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Que ele é diferente dos micro organismo</p>	
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Que ele foi descoberto por 1900 a virus</p>	
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Os viros</p>	
Questões específicas	
<p>1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?</p> <p>É um vírus porque e do mesmo jeito do vírus com material genético e capsula</p>	
<p>2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?</p> <p>Porque é um vírus, ele se reproduz se multiplicando</p>	
<p>3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?</p> <p>R: remédio e a vacina</p>	
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.</p>	

GRUPO 04	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	Descobrir porque matam ele sempre
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Porque matam ele sempre
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Micro organismo
Questões específicas	
1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?	Caxumba
2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?	R: Porque ele pode matar
3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?	Vassinas
4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.	

GRUPO 05	
Questões norteadoras	
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Que ele é diferente dos microrganismo que possui material genético e uma capsula proteica e esconde em outras células e se reproduz</p>	
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Que ele foi descoberto por volta de 1900 e é</p>	
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Os viros</p>	
Questões específicas	
<p>1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?</p> <p>Os viros Por que os viros são do jeito que ele falou ser</p>	
<p>2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?</p> <p>Por que eles se reproduzem dentro dela e acaba explodindo e as células morrem</p>	
<p>3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?</p> <p>A vacina ara matar os viros e as bacterias</p>	
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.</p>	

GRUPO 06	
Questões norteadoras	
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p>	<p>Alguns dizem que sou ser vivo, Preciso sempre estar com um ser vivo, sem eles não me reproduzir,</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p>	<p>Esse microorganismo possui material genético e uma capsula proteica, adora se esconder de outras células, e usa para se reproduzir</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p>	<p>Preciso estar sempre com um ser vivo, sem ele não resisto e morro. Desde então uma procura frenética por substâncias para que as pessoas fiquem imunes a mim</p>
Questões específicas	
<p>1. Quem é o microorganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?</p>	<p>Vírus. Porque eles moram em células e todos são iguais</p>
<p>2. Por que as células têm medo desse microorganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?</p>	<p>Por que eles morrem. Ela vai de disfazendo e criando duas de duas vam para quatro e assim em diante</p>
<p>3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?</p>	<p>Não sei</p>
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microorganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.</p>	 <p>A hand-drawn diagram of a cell. It shows an irregular outer boundary representing the cell membrane. Inside, there is a large, roughly circular nucleus with a smaller, denser nucleolus inside it. The cytoplasm is filled with numerous small, oval-shaped organelles, likely representing mitochondria or other cellular components. The drawing is simple and appears to be a student's sketch.</p>

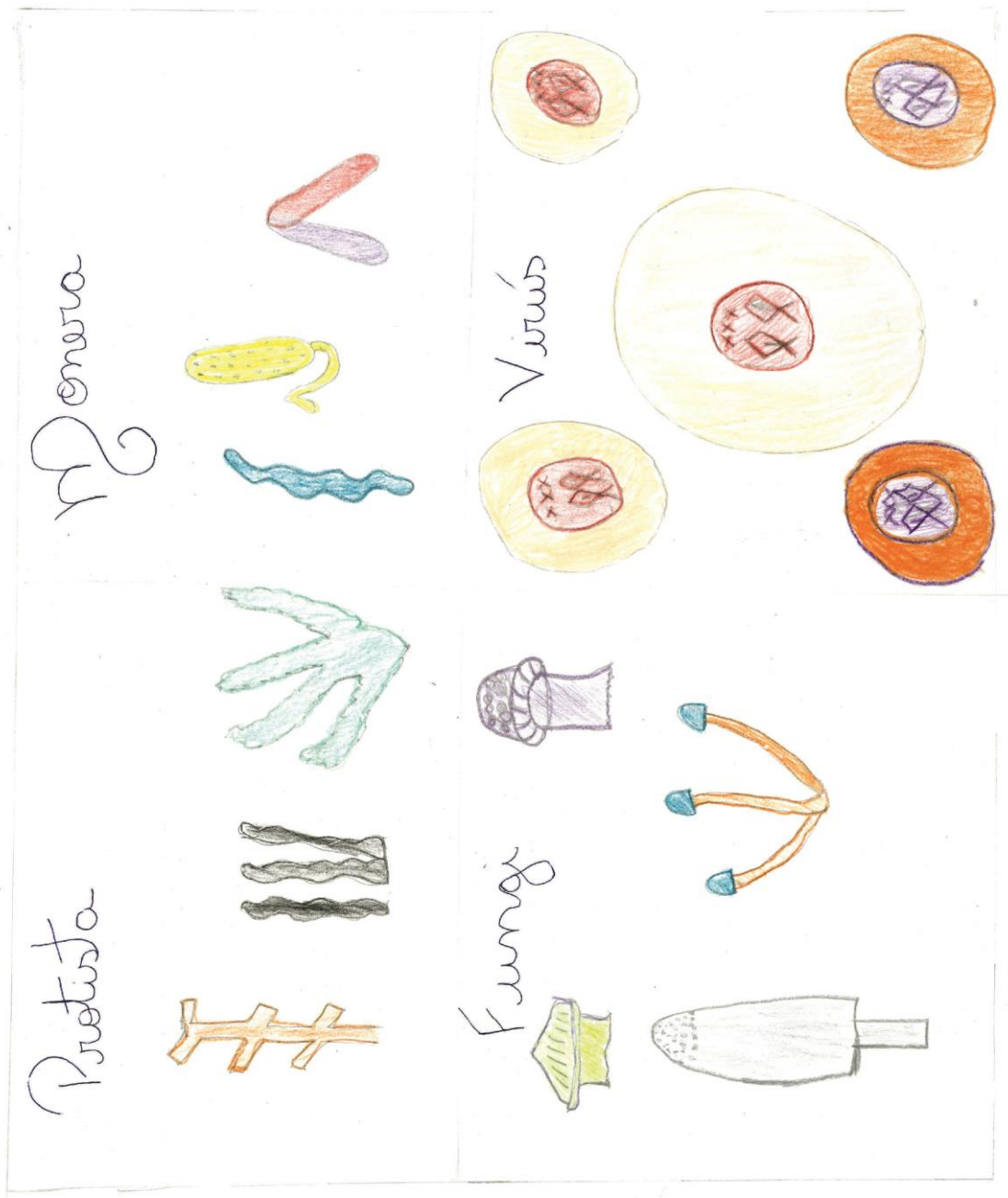
GRUPO 07
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Que todos são idênticos, que talvez podem ser vivos, Que o corpo dele é diferente e que ele se mantém dentro dentro de outro ser vivo</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Que ele é um vírus, porque todos querem eliminar</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Os vírus</p>
Questões específicas
<p>1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?</p> <p>É o vírus por que ele tem a reprodução axexuada, por que ele precisa de outro ser vivo para mantes etc.</p>
<p>2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?</p> <p>Porque eles os ataca eles seproduz a sequixualmente</p>
<p>3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?</p> <p>São Remedios (Baciterias. Quase mortas).</p>
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.</p> <div style="text-align: center;">  </div>

GRUPO 08	
Questões norteadoras	
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Que possui material genético, e que fica dentro das células para reproduzir e etc.</p>	
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Ela é uma bactéria, precisaria de fungos para eliminar bactérias</p>	
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Biologia</p>	
Questões específicas	
<p>1. Quem é o microrganismo a quem se refere o depoimento? Como você pode justificar a sua resposta?</p> <p>Bactéria pois possui material genético</p>	
<p>2. Por que as células têm medo desse microrganismo? Como ele se reproduz dentro das células para causar tanto medo?</p> <p>Porquê mata as células</p>	
<p>3. Quais são essas substâncias que vêm sendo descobertas para tentar acabar com os vírus?</p> <p>Antibiótico</p>	
<p>4. Faça um desenho/esquema que retrate como é a estrutura celular do microrganismo retratado no texto, e aponte suas principais características.</p>	

ATIVIDADE INVESTIGATIVA 06 – AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
Atividade investigativa de Ciências VI	Atividade avaliativa da Sequência Didática
Problema a ser solucionado	
<p>Marina começou a trabalhar a poucos dias como monitora de um museu de microrganismo de uma faculdade de sua cidade. Esse museu é muito utilizado pelos estudantes de Biologia, Medicina, Farmácia, Veterinária e outros cursos, que buscam imagens e informações para realizarem os trabalhos propostos pelos professores. Ela é a responsável por atender os visitantes e lhes mostrar toda a coleção que o museu possui.</p> <p>Nas primeiras visitas, Marina teve muita dificuldade em apresentar o acervo aos estudantes, pois não havia uma organização dos itens que poderiam ser visualizados, assim ela não encontrava o que eles desejavam. Ela percebeu que o museu estava todo bagunçado, estava um caos.</p> <p>Para facilitar o seu trabalho e poder atender muito bem os estudantes, Marina propôs para o diretor do museu que fosse feita uma reorganização de todo o material existente. O diretor aceitou a ideia de Maria, que começou a organizar o acervo. Ela precisa organizar os microrganismos dos reinos Monera, Protista, Fungi e os Vírus.</p>	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	
Questões específicas	
1. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?	
2. O que é importante para definir um sistema de classificação?	
3. Como Marina deve fazer a classificação?	
Montagem do cartaz	
Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.	

RESPOSTAS DOS ALUNOS

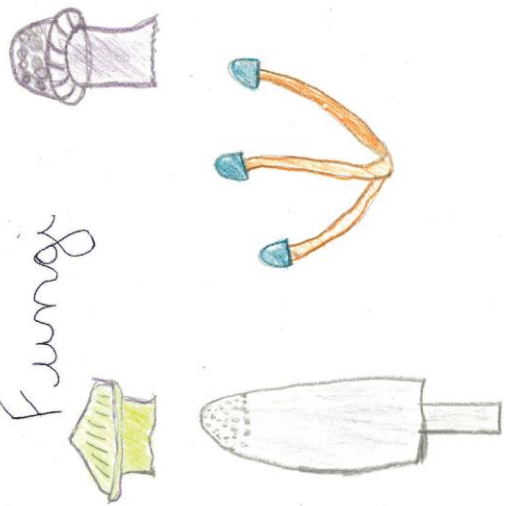
GRUPO 01	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	Os reinos monera, Protista, Fungi e os Vírus
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Arrumando, organizando por células e etc...
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Os reinos Monera, Protista, Fungi e os Vírus
Questões específicas	
4. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?	Se não por que ninguém acharia nada e ninguém saberia oque é oque
5. O que é importante para definir um sistema de classificação?	Você tem que saber oque você vai classificação
6. Como Marina deve fazer a classificação?	Ela vai classificar em Reinos, por que dentro do reino eles são iguais mais fora são diferentes
Montagem do cartaz	
Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.	



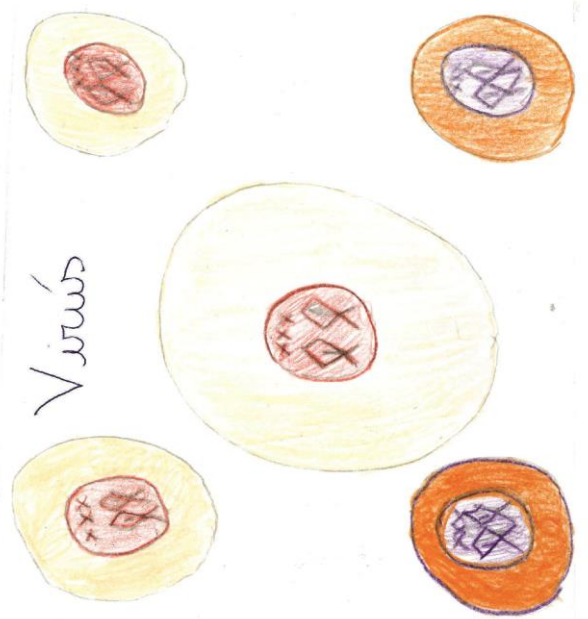
Protista



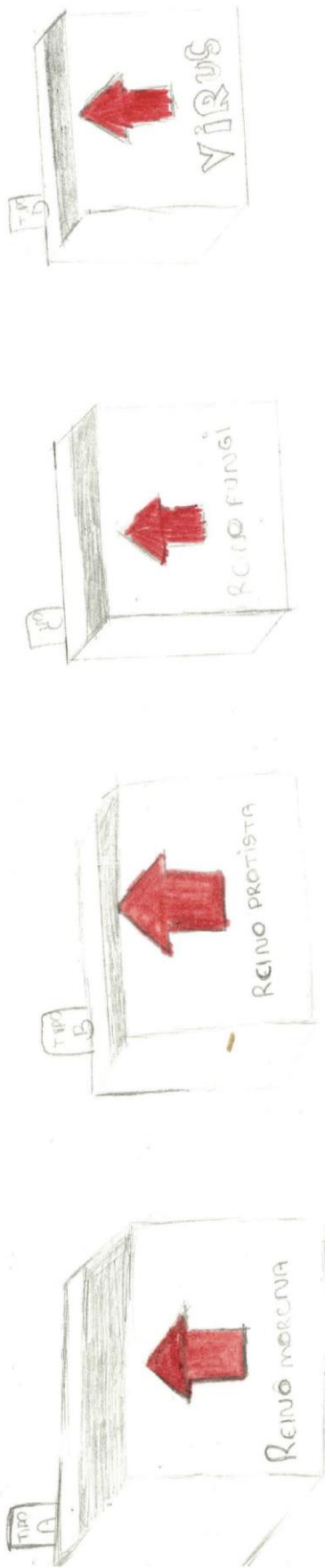
Fungi



Virus



GRUPO 02
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Ela propôs para o diretor do museu que fosse feita uma reorganização</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Que fosse feita uma reorganização de todos</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Ver que tipo de seres eles são para poder dividir eles em grupos Reino Monera, Protista, fungos e vírus</p>
Questões específicas
<p>1. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?</p> <p>Para ajudar a dividir os seres vivos e ser mais fácil</p>
<p>2. O que é importante para definir um sistema de classificação?</p> <p>Separa cada um em seu lugar e em sua espécie</p>
<p>3. Como Marina deve fazer a classificação?</p> <p>Dividindo cada ser vivo em seu lugar, separando cada ser na sua espécie</p>
Montagem do cartaz
<p>Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.</p>



Classificação de tudo que ajuda a explicar as coisas e as coisas que ajudam
 a explicar as coisas.

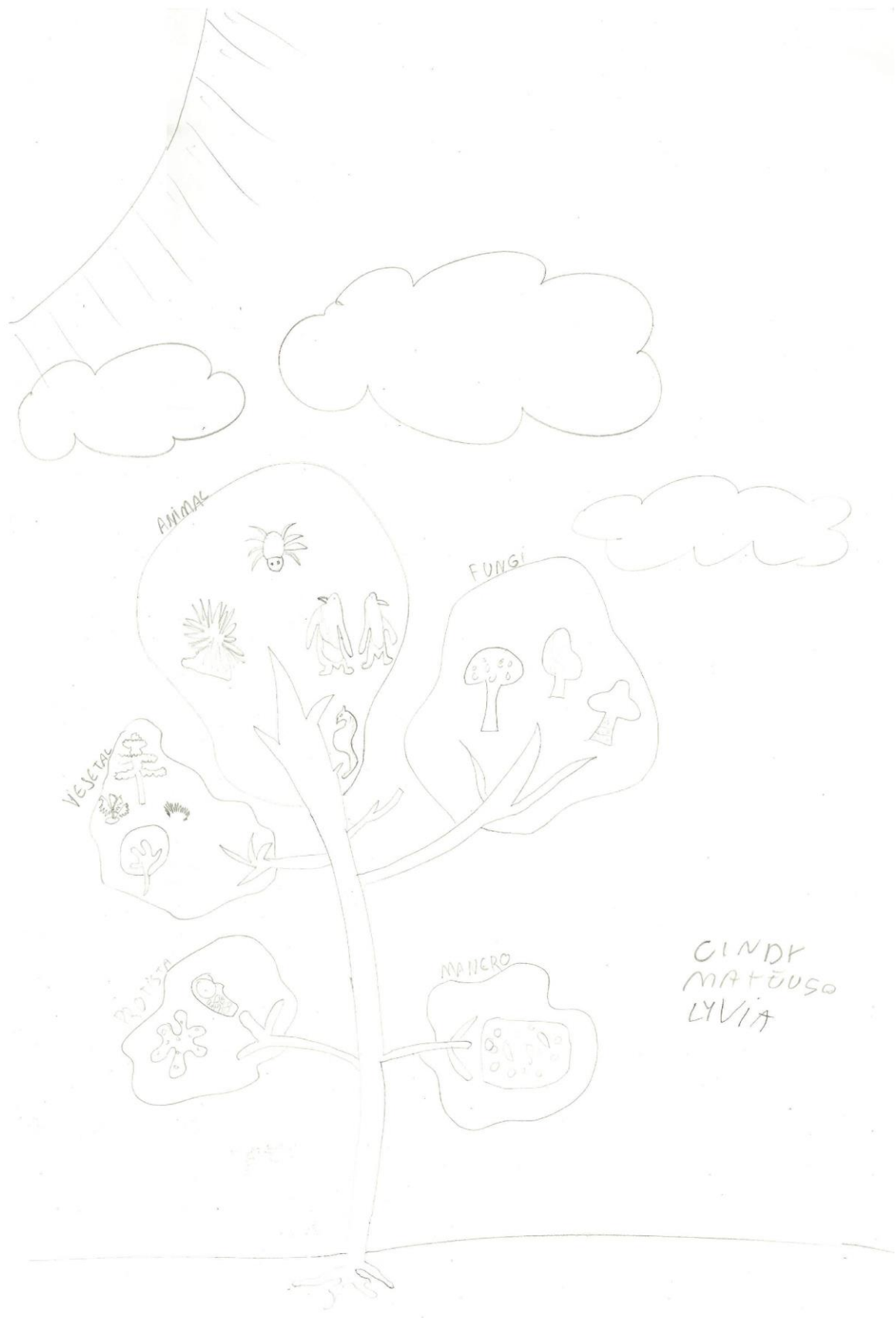
Reino Monera: São todos os organismos unicelulares.

Reino Protista: São todos os organismos unicelulares eucariontes.

Reino Fungi: São todos os organismos multicelulares eucariontes que se alimentam por absorção.

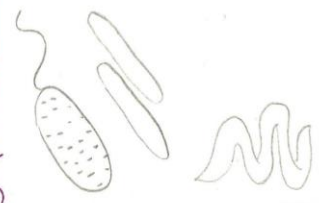
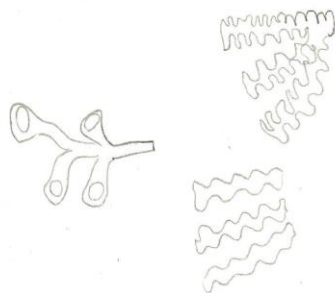
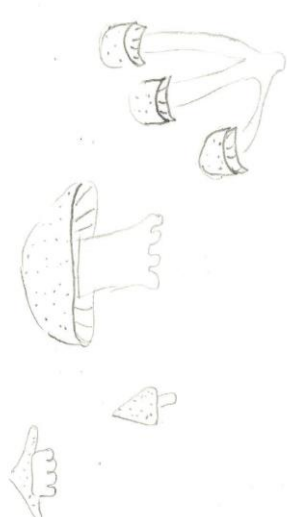
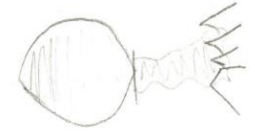
Vírus: São organismos acelulares que se reproduzem dentro de células.

GRUPO 03
Questões norteadoras
<p>1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?</p> <p>Marina teve muita dificuldade em apresentar o acervo aos estudantes pois não havia uma organização dos itens que poderiam ser visualizados, assim ela não encontrava o que eles desejavam. Ela percebeu que o museu estava todo bagunçado, estavam um caos.</p>
<p>2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?</p> <p>Uma reorganização de todo o material existente</p>
<p>3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?</p> <p>Reinos Monera, Protista, FUNGI e os VÍRUS</p>
Questões específicas
<p>1. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?</p> <p>Por que se não classificar nos não ia saber que qual grupo seria Porque tinha que pregar fungos no reino animal, bacterias no reino animal e facilita muito a nossa vida</p>
<p>2. O que é importante para definir um sistema de classificação?</p> <p>Pra organizar</p>
<p>3. Como Marina deve fazer a classificação?</p> <p>Não repondeu</p>
Montagem do cartaz
<p>Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.</p>

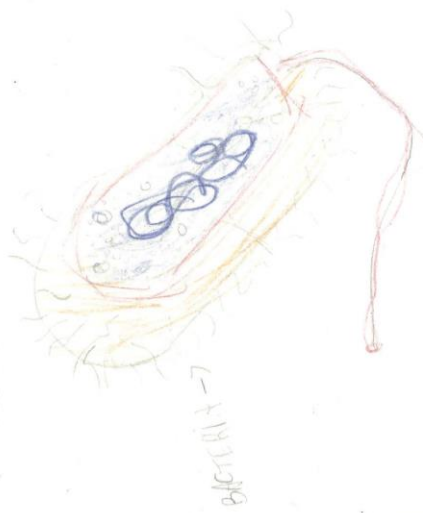
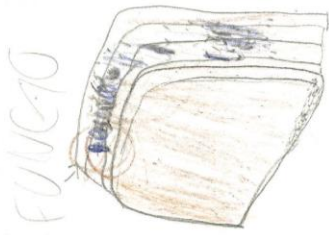


CINDY
MATEUSO
LYVIA

GRUPO 04	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	Os microrganismos
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	O museu
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Reorganizar o museu
Questões específicas	
1. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?	Para nem um animal comer o outro
2. O que é importante para definir um sistema de classificação?	Saber como classificar
3. Como Marina deve fazer a classificação?	Separarlos em quipes Classifica-los em grupos
Montagem do cartaz	
Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.	

<p>Procariontes</p> 	<p>Protozoa</p> 	<p>Fungi</p> 	<p>Virus</p> 
<p>Monera é unicelular, células procariotas. Não possuem núcleo definido.</p>	<p>Protozoa é unicelular, células eucariotas. Não possuem parede celular rígida.</p>	<p>Fungi são organismos multicelulares eucariotas. Possuem parede celular rígida.</p>	<p>Vírus não são seres vivos porque não possuem células.</p>

GRUPO 05	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	Saber como arrumar os reinos
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Poder arrumar de orde alfabetica
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	Cada um dos reinos
Questões específicas	
1. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?	Identificar mais fácil saber onde estão os bactérias protistas etc
2. O que é importante para definir um sistema de classificação?	R: Poder ser por lista ordem alfabetica
3. Como Marina deve fazer a classificação?	R: Por letra
Montagem do cartaz	
Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.	



GRUPO 06	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	
	Organizar em reino Monera, Protista, fungi e os vírus
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	
	Manter sempre organizado
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	
	classificação
Questões específicas	
1. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?	
	Vai dar pra saber onde está cada um
2. O que é importante para definir um sistema de classificação?	
	Ficar organizado
3. Como Marina deve fazer a classificação?	
	Reino monera é formado por bactérias Reino Protista é formado por algas e eles protozoários Reino fungi é formado por fungos
Montagem do cartaz	
Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.	

Reino monera



Amando Cardone n°02
Lucas Pulvireu n°19

Virus



Reino protista



Reino fungi



GRUPO 07	
Questões norteadoras	
1. Quais informações apresentadas no problema são relevantes (importantes) para a sua resolução?	Os reinos
2. Quais hipóteses podem ser levantadas para resolver o problema?	Arrumar a bagunça, a desorganização que estava no museu
3. Quais os assuntos serão necessários pesquisar para resolver o problema?	O texto e os quatro reinos e ver qual é unicelular, e etc
Questões específicas	
1. Qual é a importância da classificação dos seres vivos?	A importância da classificação é que será mais rápido e fácil
2. O que é importante para definir um sistema de classificação?	Separar por que é pluricelular ou unicelular para definir um sistema de classificação
3. Como Marina deve fazer a classificação?	Separar e definir qual é
Montagem do cartaz	
Monte um cartaz, na cartolina, para exemplificar como vocês chegaram na classificação proposta. Esse cartaz deverá conter todas as informações que vocês utilizaram para definir a classificação.	

Protista



Se localiza em algas verdes porque ele é autotrófico e características de protista.

Reino Fungi

Se localiza no reino Fungi porque ele é característico. Não são plantas pois não possuem clorofila. Podem ser unicelulares ou pluricelulares. Existem desde amíbios

Características dos vírus: são tão pequenos que conseguem entrar em células. Eles podem ser vistos por microscópios. Não se alimentam e nem respiram. São formados por material genético envolto por capsula de proteína. Cada tipo de vírus ataca células específicas.



Reino Monera

Se localiza no reino Monera formado por bactérias, cianobactérias e arqueobactérias. São seres muito simples, unicelulares e com vida parasitária, etc., sem células organizadas.