

PATRÍCIA PEÇANHA ROZA LUNS
GIOVANNI GUIMARÃES LANDA

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO:

× O FAZER CIENTÍFICO



PATRÍCIA PEÇANHA ROZA LUNS

GIOVANNI GUIMARÃES LANDA

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: O FAZER CIENTÍFICO

1ª Edição

Diálogo Comunicação e Marketing

Vitória

2022

Ensino por investigação: o fazer científico © 2022, Patrícia Peçanha Roza Luns e Giovanni Guimarães Landa

Orientadora: Prof. Doutor Giovanni Guimarães Landa

Curso: Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Instituição: Centro Universitário Vale do Cricaré - UNIVC

Edição: Ivana Esteves Passos de Oliveira

Projeto gráfico e editoração: Diálogo Comunicação e Marketing

Diagramação: Ilvan Filho

DOI: 10.29327/587859

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

| | |
|-------|--|
| L963e | Luns, Patrícia Peçanha Roza. - Ensino por investigação: o fazer científico / Patrícia Peçanha Roza Luns, Giovanni Guimarães Landa. - Vitória, ES : Diálogo Comunicação e Marketing, 2022. - 29 p. : il. color. ; 21 cm. ISBN 978-85-92647-78-0 1. Pesquisa científica - Metodologia. 2. Investigação - Ensino. I. Landa, Giovanni Guimarães. CDD – 001.42 |
|-------|--|

Bibliotecária Amanda Luiza de Souza Mattioli Aquino – CRB5 1956

SUMÁRIO



| | |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO | 05 |
| SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI) | 08 |
| A APRENDIZAGEM BASEADA EM INVESTIGAÇÃO | 10 |
| SEQUÊNCIA ENSINO INVESTIGATIVO E A BASE CURRICULAR COMUM NACIONAL | 13 |
| SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: BACTÉRIAS AQUI E ACOLÁ - ELAS ESTÃO EM TODO LUGAR | 17 |
| PLANOS DE AULA A SEREM DESENVOLVIDOS NA SEI | 19 |
| Plano de aula 1 | 19 |
| Plano de aula 2 | 21 |
| Plano de aula 3 | 23 |
| Plano de aula 4 | 26 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 28 |
| REFEÊNCIAS | 29 |

APRESENTAÇÃO

Este e-Book intitulado “Ensino por Investigação: O fazer Científico”. Trata-se de Produto Educacional da Dissertação de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências, Tecnologia e Educação do Centro Universitário Vale do Cricaré. É o resultado da pesquisa realizada durante o desenvolvimento das atividades de observações participante em uma escola localizada no interior do Estado do Espírito Santo. A pesquisa desenvolvida com os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental I da EE-MEIEF Georgeta Ferreira de Almeida e tem como escopo orientar e sugerir atividades do ensino por investigação, como uma estratégia metodológica que possibilita estimular a alfabetização científica nas crianças.

O intuito deste material é contribuir com a metodologia de Ensino Fundamental I, com os temas relacionados ao ensino por investigação. A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) contendo quatro planos de aulas foi elaborada dentro da proposta de ensino na BNCC para o ensino fundamental I na área de Ciências da Natureza. A BNCC nessa etapa do ensino é composta por competências específicas das ciências da natureza e essas são as mesmas para todos os anos do ensino fundamental.

No ensino fundamental a BNCC se organiza a partir do conhecimento científico e os processos, práticas e procedimentos da investigação científica como está disposto no texto da base. O texto da BNCC já nos orienta que a investigação deve acontecer, e no ensino fundamental já se organiza ano a ano a partir de unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades.

As unidades temáticas na BNCC são marcadamente vinculadas as disciplinas. O objeto da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) desenvolvida nesse e-book está dentro da unidade temática Vida e Evolução, que está relacionada a temas desenvolvidos na disciplina de Biologia. Essa SEI versa direcionar para um ensino investigativo, não focado somente nos aspectos conceituais, mas nos aspectos investigativos da ciência.

A aprendizagem baseada em investigação é uma ferramenta de ensino empreendedor que coloca o aluno no centro da aprendizagem e o torna mais capacitado para atuar de forma ativa e consciente na sociedade, beneficiando também o aprendizado em todas as áreas do conhecimento.



As atividades foram organizadas em forma de Sequência Didática com quatro planos de aulas que se caracterizam por serem propostas em ordem crescente de dificuldade. Cada passo dado permite que o próximo seja realizado; ou seja, dizem respeito a uma aprendizagem específica que se quer alcançar, trilhando certo caminho para isso.

O tempo de duração do desenvolvimento da Sequência depende das crianças e também da organização da rotina por parte de todos. A ordenação das atividades deve tomar mais atenção por parte do professor quando fazem parte de uma Sequência, pois deve-se considerar a graduação dos desafios de aprendizagem e o desenvolvimento em relação ao conhecimento/prática social com a qual se está trabalhando.

Ao adaptar ou reorganizar a realização das atividades, há que se considerar a importância do equilíbrio em relação aos campos de experiências. Por isso, é fundamental olhar para o plano pedagógico anual e entender quais são os melhores momentos para a realização das propostas em relação ao grupo de alunos.

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI)

As Sequências de Ensino Investigativo (SEI) são aulas que possuem uma sequência de atividades planejadas, criando um ambiente investigativo para que os alunos possam ir desenvolvendo, gradativamente, para que ampliem sua cultura científica.

As Sequências de Ensino Investigativas (SEI) buscam auxiliar e incentivar a construção do conhecimento, onde o aluno é protagonista em uma proposta ativa de aprendizagem, as Sequências de Ensino Investigativas (SEI), são metodologias ativas amplamente descritas para a Educação básica é uma abordagem didática por meio da qual os alunos têm a oportunidade de investigar, explorar e, neste caso, planejar seus próprios experimentos.

No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (AZEVEDO, 2004, p. 32).

Dessa forma, os alunos têm oportunidade de expor seus conhecimentos prévios, suas experiências adquiridas, recebendo o problema, promovem a sua capacidade de raciocinar e investigar na busca de soluções com a mediação do professor para a construção de novos conhecimentos.

A SEI realiza-se desde o planejamento de uma sequência de ensino e tem como objetivo que o aluno seja capaz de construir um dado conceito e deve iniciar por atividades práticas, desse modo, a questão ou o problema pode incluir um experimento, um jogo, um texto ou uma atividade prática.

Objetiva-se provocar e despertar o interesse do aluno para aprender determinado conteúdo específico, estimulando-o a buscar soluções, de acordo com sua realidade. Segundo Azevedo (2004), deve-se levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, tendo como etapa fundamental o levantamento de hipóteses.

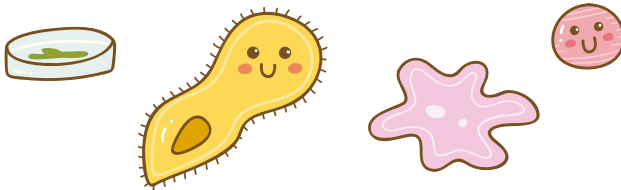
O ensino por investigação também propõe que o professor passe a valorizar os erros. Por meio deles, o aluno terá a oportunidade de construir novas hipóteses explicativas, podendo desconstruir concepções alternativas. As etapas da SEI são reversíveis, sendo possível repetir o ciclo quantas vezes for necessário.

Vale ressaltar que na elaboração da SEI, deve-se valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes. Moreira (2011) afirma, durante o planejamento e o desenvolvimento das aulas/atividades, pode-se (re)planejar, levando-se em consideração o nível de desenvolvimento real dos alunos, de modo que estes sejam capazes de conseguir resolver o problema sozinhos, sem se sentirem desmotivados.

A APRENDIZAGEM BASEADA EM INVESTIGAÇÃO

Aprendizagem baseada em investigação começou a se estabelecer nas salas de aula, no século XIX, quando as disciplinas de Ciências passaram a integrar os currículos de diversos países. Diferentemente das disciplinas clássicas, as Ciências Naturais partem de observações específicas que levam a princípios gerais. Isso favoreceu um processo de aprendizagem em que o aluno primeiro observava o mundo natural ao seu redor e a partir daí tirava conclusões, podendo compreender melhor os conceitos.

Hoje em dia, a aprendizagem baseada em investigação vem ampliando seu espaço pelos mesmos motivos, sendo aplicada não somente nas Ciências Naturais, mas também em todas as outras áreas do conhecimento. O protagonismo, a autonomia e a habilidade de trabalhar em equipe gerados por esse processo são competências essenciais ao empreendedorismo, tornando a aprendizagem baseada em investigação uma ferramenta de ensino empreendedor.



Alguns benefícios da aprendizagem baseada em investigação:

- Fomenta o questionamento.
- Desenvolve a capacidade de trabalhar em grupo e trocar informações.
- Desenvolve habilidades de planejamento, comunicação, negociação e argumentação.
- Desenvolve a capacidade de recolher evidências e trabalhar a partir delas.
- Ensina o aluno a fazer ciência.
- Prepara melhor o jovem para seguir carreiras acadêmica e científica.
- Enfatiza a perspectiva histórica.
- Estabelece ligações entre o conhecimento acadêmico e a vida real.
- Engaja e motiva o aluno na aprendizagem.
- Promove o envolvimento ativo dos alunos na aprendizagem, colocando-o no centro desta.

Para que a investigação ocorra, é necessário criar um ambiente favorável a ela, havendo um bom relacionamento entre o professor e os alunos, uma boa dose de orientação, materiais e recursos disponíveis para pesquisa, tempo e possibilidade de troca de ideias.

Uma dica para os professores que pretendem propor os temas de investigação dos alunos é utilizar a tipologia de investigações citada por Azevedo (2004). Ela ajuda os docentes a ter ideias de temas variados para investigação, tornando as aulas mais dinâmicas ainda. De acordo com o autor, existem os seguintes tipos de investigação:

- Investigação do tipo “qual”. Exemplos: qual dos fatores afeta X?
- Qual é o melhor plano para...? Qual o elemento melhor para...?

- Investigação do tipo “o quê”. Exemplos: o que acontece se...?
- Que relação existe entre X e Y?
- Investigação do tipo “como”. Exemplos: como diferentes Xs afetam Y?
- Como é que varia X com Y?
- Como é que X afeta Y?
- Investigação geral. Exemplos: um questionário histórico ou local, um projeto em longo prazo.
- Atividades de resolução de problemas. Exemplos: planejar e construir algo, resolver um problema prático e fazer simulações.

A aprendizagem baseada em investigação é uma ferramenta de ensino que coloca o aluno no centro da aprendizagem e o torna mais capacitado para atuar de forma ativa e consciente na sociedade, beneficiando também o aprendizado em todas as áreas do conhecimento.

SEQUÊNCIA ENSINO INVESTIGATIVO E A BASE CURRICULAR COMUM NACIONAL

A BNCC para o ensino fundamental destaca o estudo científico na área de ciências da natureza e menciona que o ensino das ciências deve ocorrer na articulação com outros campos de saber e que “precisa assegurar aos alunos deste nível de ensino o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (MEC, 2017, p. 319).

Como forma de orientar o professor no planejamento de atividades e sequências didáticas pautadas no ensino por investigação, há diversas indicações de etapas que constituem o processo do ensino investigativo. Sasseron (2018) apresenta e discute o ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas, mirando para a BNCC, apresentando impressões sobre os elementos que precisam ser considerados para a efetiva concretização dos pressupostos de tal documento em sala de aula.

Conforme Sasseron (2018), seguindo as ideias expostas na apresentação do processo investigativo, a BNCC afirma que o ensino de ciências da natureza deve ocorrer por meio da promoção de situações investigativas em sala de

aula, em que sejam atendidas as modalidades de ações investigativas da BNCC para o ensino fundamental.

Cabe destacar a configuração por meio das competências gerais definidas pela BNCC, que mobilizam propostas de construção de conhecimentos conceituais e procedimentais, o desenvolvimento de habilidades e, ainda, a formação de valores e atitudes voltadas à resolução das demandas complexas, a serem construídas no percurso da educação básica.

Na elaboração do planejamento e modalidade de ação investigativa, manifestam-se as questões levantadas. Nesta etapa, o sujeito se envolve profundamente em seu trabalho para reunir a energia necessária à concentração que a atividade criativa exige. Ao mesmo tempo, é preciso cuidado quando o sujeito focaliza em demasia seu trabalho, podendo limitar seu pensamento e prejudicar a criatividade. Portanto, é necessário desprendimento para que se consiga ver o processo como um todo, permitindo, assim, outras formas de leitura e observação da ação criativa (PILETTI, 1997).

Ainda nesta fase, a imaginação e o julgamento são igualmente condições da criatividade. A imaginação produz ideias, porém não as comunica; já o julgamento comunica as ideias, mas não as produz. A criatividade só ocorrerá se houver cooperação entre a imaginação e o julgamento, uma vez que a ação criativa é, ao mesmo tempo, produção e comunicação dos resultados, associando-os com a realidade.

Conteúdo desenvolvido na SEI dentro da BNCC, o objetivo é que o estudante compreenda a importância das bactérias na produção de alimentos, e não somente na participação de processos de decomposição como estudado nas aulas anteriores ao desenvolvimento desse estudo.

Quadro 1- Sequência Ensino Investigativo e Base Curricular Comum Nacional

| SEI E A Base Curricular Comum Nacional | | |
|--|-------------------------|--|
| Unidade Temática | Objetos de Conhecimento | Habilidades em foco na SEI |
| Vida e Evolução | Microorganismos | EF04CI07: Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. |
| Competências Gerais Favorecidas | | |
| <p>2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.</p> <p>4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.</p> | | |
| Competências específicas favorecidas | | |
| <p>2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</p> <p>3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.</p> | | |

5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.



SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO: BACTÉRIAS AQUI E ACOLÁ - ELAS ESTÃO EM TODO LUGAR

Conteúdo:

As bactérias

Objetivos:

- Reconhecer que as bactérias podem trazer benefícios aos seres vivos.
- Reconhecer que não são todas as bactérias que fazem mal à saúde dos seres humanos.
- Identificar a existência de microrganismos e a participação deles na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

Esta SEI trabalha as competências específicas de Ciências da Natureza 1 e 4.

Competência específica 1 de Ciências da Natureza: Compreensão das ciências como empreendimento humano e que o conhecimento científico é provisório, cultural e histórico.

Competência específica 4 de Ciências da Natureza: Avaliar aplicações e implicações da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo.

Objetos de conhecimento e habilidades do 4º ano do Ensino fundamental para a unidade temática da Sequência de Ensino.

| Vida e Evolução | |
|------------------------|---|
| Objeto de Conhecimento | Habilidades de Ciências da Natureza |
| Microrganismos | (EF04CI07) Verificar a participação de microrganismos na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. |

Número de aulas:

4 aulas (de 40 a 50 minutos cada).

PLANOS DE AULA A SEREM DESENVOLVIDOS NA SEI

PLANO DE AULA 1

| | | | |
|--|----------------------|-------------------------------|---------------|
| IDENTIFICAÇÃO: | | | |
| Escola: | | | |
| Professor (a): | | | |
| Componente Curricular BNCC: | CIÊNCIAS | | |
| Etapa/Modalidade: | ENSINO FUNDAMENTAL I | Série/Ano: | |
| Turma: | | Trimestre: | Data da Aula: |
| Ano: | | Tempo estimado: 1 aula 50 min | Data: |
| 1- OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM | | | |
| Discutir sobre os locais onde podemos encontrar bactérias. | | | |
| 2- CONTEÚDOS | | | |
| Bactérias que trazem benefícios | | | |

3- METODOLOGIA/ ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS

Recursos didáticos

Uma das maneiras de avaliar as habilidades dos estudantes de usar os conhecimentos prévios em outro contexto é fazendo perguntas.

Caixa de som para reproduzir a Radionovela.

Encaminhamento

Passar a Radionovela para trazer a discussão sobre as bactérias e levantar a discussão.

Fazer o levantamento dos conhecimentos prévios das crianças através de perguntas.

Perguntas para direcionar: “Vocês já ouviram falar em bactérias?”; “Como elas são?”; “Vocês já observaram que no meio em que vivemos temos bactéria? As bactérias podem trazer benefícios aos seres humanos?”

Comente que, apesar de não enxergarmos as bactérias, elas estão presentes em todos os lugares e pergunte: “Quando falamos em bactérias no que vocês pensam?”. É provável que associem as bactérias às doenças. Dando continuidade à aula, pergunte: “Todas as bactérias fazem mal à saúde dos seres humanos?”. Peça a eles que justifiquem sua resposta. Sintetize as respostas no quadro. Neste momento, não faça intervenções ou correções.

4- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Fazer a troca dos registros de respostas para fazer a leitura das impressões.

Discussão das respostas e elaboração de estratégias para saber mais com os alunos.

5- CONSIDERAÇÕES

Nesse momento a professora deve ficar atenta a todas as formas de contribuição das crianças.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buriti mais ciências: manual do professor / organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Ana Carolina de Almeida Yamamoto. -- 2. ed. -- São Paulo: Moderna, 2021.

CRUZ, Geslie Coelho Carvalho da A conquista: ciências: ensino fundamental: anos iniciais – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2021

Áudio 1: RADIONOVELA BACTÉRIAS - parte 1- Duração: 3:48 minutos Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/player.php?id=13741> Acesso em: 26 março 2022.

Áudio 2: RADIONOVELA BACTÉRIAS - parte 2 – Duração: 6:27 minutos Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/debaser/player.php?id=13742> Acesso em: 26 março 2022.

PLANO DE AULA 2

| | | | |
|--|----------------------|-------------------------------|---------------|
| IDENTIFICAÇÃO: | | | |
| Escola: | | | |
| Professor (a): | | | |
| Componente Curricular BNCC: | CIÊNCIAS | | |
| Etapa/Modalidade: | ENSINO FUNDAMENTAL I | Série/Ano: | |
| Turma: | | Trimestre: | Data da Aula: |
| Ano: | | Tempo estimado: 1 aula 50 min | Data: |
| 1- OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM | | | |
| Entender como a ciência se desenvolve e a participação do cientista. | | | |

| |
|--|
| 2- CONTEÚDOS |
| As bactérias na contaminação e disseminação das doenças. |
| 3- METODOLOGIA/ ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS |
| <p>Recursos didáticos</p> <p>Nessa aula será necessário a utilização da sala de mídias para passar o vídeo para as crianças.</p> <p>Os alunos irão assistir o filme sobre Louis Pasteur.</p> <p>A professora deve fazer uma intervenção motivacional. Esclarecendo que o vídeo irá trazer mais conhecimentos sobre as bactérias e como os cientistas desenvolvem seu trabalho para resolver os problemas. No caso da aula as doenças que se alastram causando as epidemias.</p> |
| 4- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM |
| Avaliar a compreensão do filme através do debate em sala de aula, valorizar a oralidade das crianças ao expressar sobre o tema em estudo. |
| 5- CONSIDERAÇÕES |
| O vídeo é de pequena duração, mesmo assim, a professora deve ficar atenta para que as crianças não percam o foco. Oriente que serão discutidas no grupo da sala sobre sua compreensão do vídeo e principalmente do fazer científico. |
| 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS |
| <p>Buriti mais ciências: manual do professor / organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Ana Carolina de Almeida Yamamoto. -- 2. ed. -- São Paulo: Moderna, 2021.</p> <p>CRUZ, Geslie Coelho Carvalho da A conquista: ciências: ensino fundamental: anos iniciais – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2021.</p> <p>Vídeo sobre Louis Pasteur. Vacina e antibiótico - a saga do prêmio nobel - parte 1 Duração: 9:28' Disponível em: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=9166> Acesso em: 26 março 2021.</p> |

PLANO DE AULA 3

| | | | |
|--|----------------------|-------------------------------|---------------|
| IDENTIFICAÇÃO: | | | |
| Escola: | | | |
| Professor (a): | | | |
| Componente Curricular BNCC: | CIÊNCIAS | | |
| Etapa/Modalidade: | ENSINO FUNDAMENTAL I | Série/Ano: | |
| Turma: | | Trimestre: | Data da Aula: |
| Ano: | | Tempo estimado: 1 aula 50 min | Data: |
| 1- OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM | | | |
| Verificar a participação de microrganismos, neste caso as bactérias, na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. | | | |
| 2- CONTEÚDOS | | | |
| Bactérias que trazem benefícios | | | |
| 3- METODOLOGIA/ ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS | | | |
| Recursos didáticos | | | |
| Nessa aula a professora deverá fazer preparações prévias para o desenvolvimento da atividade. | | | |
| Encaminhamento | | | |
| <i>Modo de preparo do iogurte:</i> | | | |
| Atenção! | | | |
| Mantenha os alunos afastados do fogão e de utensílios que possam estar quentes. | | | |
| 1. Deixe o leite com a bactéria kefir fora da geladeira em temperatura ambiente. | | | |

2. Em três dias essa bactéria é alimentada com a troca de leite diária.

3. Coe o leite separando-o da bactéria e jogue ao liquidificador somente o leite e adiciona os morangos e bata até engrossar logo após está pronto o iogurte. É importante que o leite não ferva. Nessa etapa, pergunte por que é necessário não aquecer o leite e, em seguida, comente com os alunos que o calor ajuda a eliminar microrganismos indesejados que possam prejudicar a produção do iogurte.

4. Depois, explique aos alunos que o leite batido com os morangos se transformaram em iogurte e que o leite possui bactérias responsáveis por transformar o leite em iogurte. Essas bactérias se alimentam de uma substância do leite chamada lactose e liberam outra substância: o ácido láctico, que transforma o leite em iogurte. Se possível, mostre imagens das bactérias mais usadas na fabricação de iogurte: *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacilos bulgaricus*.

5. Tampe a tigela de cerâmica ou de vidro e embrulhe num pano grosso. Para manter a temperatura ideal de crescimento das bactérias, coloque a panela em um isopor ou bolsa térmica. Encha garrafas plásticas com água morna e coloque dentro do isopor para ajudar a manter o calor por mais tempo.

6. Deixe fermentar por 8 a 12 horas e, depois, coloque na geladeira.

Em sala de aula, peça aos alunos que respondam no caderno “Como as bactérias transformam leite em iogurte?”. Ressalte que as bactérias auxiliam no processo de digestão, na produção de vitaminas, na defesa do organismo contra organismos causadores de doenças. Comente também a importância de uma alimentação saudável para a manutenção das bactérias benéficas que habitam o corpo humano.

Para *aferição da aprendizagem* dos alunos, peça que citem três casos em que as bactérias são benéficas aos seres humanos. Verifique se as respostas estão de acordo com o que foi estudado na aula; se necessário, retome o conteúdo e tire possíveis dúvidas.

No dia seguinte, reserve um período da aula para os alunos observarem e degustarem o iogurte. Providencie algumas frutas para acompanhar a degustação e, se necessário, adoce o iogurte com mel.

A execução da atividade proposta favorece o desenvolvimento da habilidade **EF04CI07**, na qual os alunos devem ser capazes de verificar a participação de microrganismos, neste caso as bactérias, na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros.

4- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Para *aferição da aprendizagem* dos alunos, peça que citem três casos em que as bactérias são benéficas aos seres humanos. Verifique se as respostas estão de acordo com o que foi estudado na aula; se necessário, retome o conteúdo e tire possíveis dúvidas.

5- CONSIDERAÇÕES

A degustação do iogurte e a avaliação dos estudantes e comentários sobre o produto será na próxima aula da sequência.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buriti mais ciências: manual do professor / organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Ana Carolina de Almeida Yamamoto. -- 2. ed. -- São Paulo: Moderna, 2021.

CRUZ, Geslie Coelho Carvalho da A conquista: ciências: ensino fundamental: anos iniciais – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2021.

PLANO DE AULA 4

| | | | |
|---|----------------------|-------------------------------|---------------|
| IDENTIFICAÇÃO: | | | |
| Escola: | | | |
| Professor (a): | | | |
| Componente Curricular BNCC: | CIÊNCIAS | | |
| Etapa/Modalidade: | ENSINO FUNDAMENTAL I | Série/Ano: | |
| Turma: | | Trimestre: | Data da Aula: |
| Ano: | | Tempo estimado: 1 aula 50 min | Data: |
| 1- OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM | | | |
| Verificar a participação de microrganismos, neste caso as bactérias, na produção de alimentos, combustíveis, medicamentos, entre outros. | | | |
| 2- CONTEÚDOS | | | |
| Bactérias que trazem benefícios | | | |
| 3- METODOLOGIA/ ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS | | | |
| <p>Recursos didáticos</p> <p>A professora precisara usar o espaço de alimentação da escola para os alunos degustarem o iogurte.</p> <p>Também utilizara a sala de mídia para o vídeo organizador dos conhecimentos desenvolvidos na sequência de aulas.</p> <p>Encaminhamento</p> <p>Já estando pronto o iogurte, reserve um período da aula para os alunos observarem e degustarem. Providencie algumas frutas para acompanhar a degustação e, se necessário, adoce o iogurte com mel.</p> | | | |

4- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Para *avaliação da aprendizagem* dos alunos, peça que cite três casos em que as bactérias são benéficas aos seres humanos. Verifique se as respostas estão de acordo com o que foi estudado na aula; se necessário, retome o conteúdo e tire possíveis dúvidas.

5- CONSIDERAÇÕES

Solicite aos alunos que façam uma autoavaliação, entregue o material impresso para coletar as respostas.

| MARQUE UM X DE ACORDO COM O QUE VOCÊ APRENDEU. | Sim | Mais ou menos | Não |
|--|-----|---------------|-----|
| 1. Compreendi que as bactérias podem trazer benefícios aos seres vivos. | | | |
| 2. Reconheço que não são todas as bactérias que fazem mal a saúde dos seres humanos. | | | |
| 3. Sei identificar como as bactérias podem ser utilizadas na produção de alimento. | | | |
| 4. Consigo identificar alguns alimentos produzidos com bactérias. | | | |

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Buriti mais ciências: manual do professor / organizadora Editora Moderna; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável Ana Carolina de Almeida Yamamoto. -- 2. ed. -- São Paulo: Moderna, 2021.

CRUZ, Geslie Coelho Carvalho da A conquista: ciências: ensino fundamental: anos iniciais – 1. ed. – São Paulo: FTD, 2021.

O que são microorganismos? - Bactérias, vírus e fungos para crianças

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=02tP_8vzpYQ acesso em: 13 de setembro 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compartilhamos uma Sequência Ensino Investigativo (SEI) que consideramos assertiva, por meio da qual os alunos poderão ter liberdade para planejar seu experimento, errar, tentar de novo, discutir hipóteses, observar fenômenos e refletir sobre como é a Ciência de fato. Ressaltamos que a SEI proposta neste trabalho pode ser planejada e contextualizada para aplicação em outras aulas.

Acreditamos que uma sequência didática dessa natureza, por ser constituída de atividades investigativas que enfatizam a integração entre o currículo, possa promover o desenvolvimento de habilidades específicas, além de aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem, principalmente de atividades experimentais que ainda utilizam roteiro experimental preestabelecido.

Sendo assim, consideramos que esta proposta é bem diferente do ensino de Ciências experimental tradicional que ocorre na maioria das instituições.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. **Ensino por investigação:** problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa à prática. 1a Edição. São Paulo: Cengage Learning, 2004, p. 165.

MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: Secretaria da Educação Básica, 2017.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa:** a teoria e texto complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011

PILETTI, N. **Psicologia educacional.** 3. ed. São Paulo: Ática, 1997.

SASSERON, L. H. **Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas:** uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1.061-1.085, 2018. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>»
<https://doi.org/https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>.

ISBN: 978-85-92647-78-0

DIÁLOGO
EDITORIAL

