



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPEG  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA -  
MPECIM

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) PARA  
O ENSINO DE BIOLOGIA EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA**  
(PRODUTO EDUCACIONAL)



**Mestranda:** Cristina Vieira de Souza

**Orientador:** Prof. Dr. André Ricardo Ghidini

**Rio Branco – Acre**

**2021**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

S729a Souza, Cristina Vieira de, 1976 -

Aprendizagem baseada em problemas (ABP) para o ensino de biologia em escolas da rede pública / Cristina Vieira de Souza; Orientador: Dr. André Ricardo Ghidini. -2021.

50 f.: il.; 30 cm.

Produto Educacional (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - MPECIM. Rio Branco, 2021.

Inclui referências bibliográficas e anexos.

1. Ensino de biologia. 2. Aprendizagem significativa. 3. Aprendizado baseado em problemas. I. Ghidini, André Ricardo. (Orientador). II. Título.

CDD: 510.7

## **FICHA TÉCNICA:**

### **COORDENADORES**

Orientador: Prof. Dr. André Ricardo Ghidini

Mestranda: Cristina Vieira de Souza

### **PROFESSORES COLABORADORES:**

Adem Nagibe dos Santos Gener Filho

Angetrina Paulino de Freitas

Cícero Nascimento

Clécia Crispim da Silva

Gisele Dantas de Souza

Hermeson Nunes de Azevedo

Janaína Flores de Oliveira

Luciano Pereira de Negreiros

Márcia Torres Nunes de Almeida

Marcos Willyan Gomes da Silveira

Simone Delgado Tojal

Thaís de Andrade Farias

# CADERNO DE ORIENTAÇÃO PARA O PROFESSOR

## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO
2. O QUE OFERECE ESSA METODOLOGIA
3. DESENVOLVIMENTO DOS PASSOS DA ABP – ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO EM SALA DE AULA
4. FLUXOGRAMA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA ABP
5. SITUAÇÕES-PROBLEMAS UTILIZANDO A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) PARA ABORDAGEM DE CONTEÚDOS EM BIOLOGIA
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS
7. REFERÊNCIAS
8. ANEXOS

ANEXO 1 – SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO

ANEXO 2 – CADERNO DO ALUNO



## 1. APRESENTAÇÃO

O uso de metodologias diferenciadas é relevante para que ocorra uma melhora na prática educacional de nossos professores. Visando isso, desenvolvemos um repositório com situações-problema que tem como objetivo auxiliar os professores em sua prática pedagógica.

A metodologia aqui desenvolvida é a ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas, um tipo de metodologia ativa que visa a aprendizagem e a participação do estudante em sala de aula (Nascimento e Coutinho, 2016).

A metodologia ativa se caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos e criativos, centrados na atividade do aluno com a intenção de propiciar a aprendizagem (BACICH e MORAN, 2018, p.11).



## 2. O QUE OFERECE ESSA METODOLOGIA

Segundo Santos (2010), a ABP é um método que se baseia no ensino a partir de um problema, levando sentido a aprendizagem do aluno. A mesma propiciará a participação ativa do aluno (protagonista), assim como no processo de ensino-aprendizagem, levar a interação, a motivação e a troca de informações entre os alunos.



### 3. DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA DA ABP – ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO EM SALA DE AULA

Antes de se iniciar a atividade deve ser feita a divisão das equipes, ficando a critério do professor, seja por afinidade da turma ou por divisão feita pelo docente. Feita a divisão, o professor entregará a situação-problema as equipes, as quais irão designar o papel de cada um. Tendo, assim (Macambira, 2012):

- **o coordenador:** o qual irá liderar a equipe, motivando e mantendo o desempenho da equipe, controlando o tempo;
- **o secretário:** esse irá registrar todos os pontos importantes destacados pela equipe, ordenando os pensamentos, participando também das discussões, anotar as referências utilizadas pela equipe;
- **demais participantes da equipe:** os mesmos irão participar de todos os passos do processo, participando das discussões, ouvindo e respeitando as opiniões dos colegas, questionando e buscar chegar ao objetivo da aprendizagem e,
- **o tutor:** o mesmo irá estimular a equipe, auxiliar o coordenador no desempenho da equipe, assegurar que a equipe não tire o foco do estudo, etc.



De acordo com Conrado et al. (2014), a ABP pode ser realizada no contexto escolar de acordo com sete passos, a saber:

- 1) **Reconhecer o problema:** o aluno irá esclarecer termos de difícil compreensão, identificando palavras, termos e expressões desconhecidas, perguntando ao grupo

se alguém conhece o significado do termo desconhecido. Se todos conhecerem bem, senão, incluir o termo entre os objetivos de aprendizado.

2) **Determinar o problema:** o aluno irá listar os problemas, caracterizando quais fenômenos precisam ser esclarecidos e conceituados, qual decisão será tomada;

3) **Brainstorming (Tempestade de ideias):** o aluno irá usar os conhecimentos que já possui (prévios) para elaborar explicações e buscar soluções para o problema, sem se preocupar com a certeza das informações ou com a discriminação em relação as ideias que irão surgir;

4) **Especificar explicações:** o aluno irá elaborar hipóteses que irão esclarecer o problema, de modo coeso e detalhado, levantando as lacunas do conhecimento que precisam ser estudadas.

5) **Sugerir temas de aprendizagem autodirigida (Formulação de objetivos de aprendizagem):** o aluno irá definir o que será estudado, meios/recursos para realizar a investigação e medidas para a pesquisa do problema,

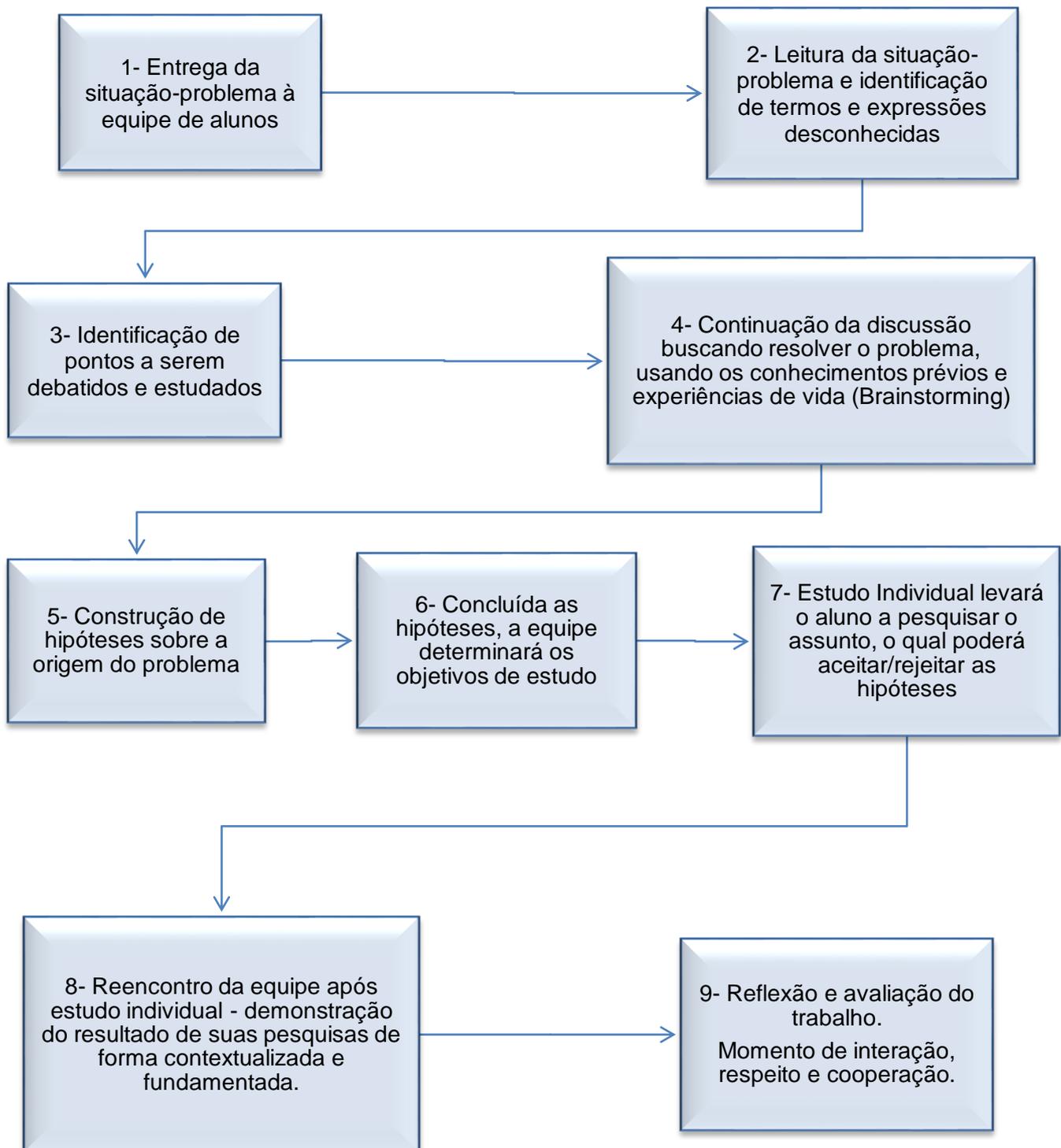
**→ De posse das hipóteses e questões de aprendizagem elaboradas nessa etapa, os estudantes partem para a etapa de estudo individual.**

6) **Procurar informações e estudo individual:** o aluno irá estudar conteúdos definidos para completar lacunas do conhecimento essencial e relevante (informações em fontes diversificadas e confiáveis).

7) **Avaliação:** participar as conclusões com a equipe, absorver e avaliar o processo de obtenção do conhecimento, organização da equipe e o crescimento que se teve ao se tentar resolver o problema.

(Anexo 1) – Sugestão de Avaliação

## 4. FLUXOGRAMA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA ABP



## 5. SITUAÇÕES-PROBLEMAS UTILIZANDO A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) PARA ABORDAGEM DE CONTEÚDOS EM BIOLOGIA

### → SITUAÇÃO-PROBLEMA 1

Felipe é um garoto de 16 anos, que como qualquer outro adolescente gosta participar de várias atividades esportivas. Contudo, ultimamente ele tem se sentido muito cansado, falta de ar, de apetite, manchas avermelhadas pelo corpo. Sua mãe resolveu levá-lo a um médico que solicitou vários exames, entre eles o de sangue. Quando chegou o resultado todos ficaram muito apreensivos, pois o resultado do exame não foi muito bom. Felipe foi diagnosticado com Leucemia Mielóide Aguda. Você agora tem o diagnóstico, então:

- 1- Explique o que é a Leucemia e como ela afeta o organismo?
- 2- A Leucemia tem tratamento, qual seria?
- 3- Caso Felipe se cure da Leucemia ele poderá ser doador de sangue ou de órgãos?

1 – Termos desconhecidos pelos alunos	R- Leucemia Mielóide Aguda.  <b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Célula, Células Sanguíneas, Divisão Celular, Mutações Celular, Doação de Órgãos.  <b>OBJETIVO:</b> Compreender como as células se organizam, suas divisões e mutações, a importância da doação de órgãos.  <b>HABILIDADES DA BNCC:</b> EM13CNT304.
2 – O aluno irá listar o que precisa ser estudado	O que é a Leucemia, como ela afeta o organismo (reação nas células sanguíneas), o tratamento para a doença, falar sobre a importância da doação de órgãos.
3 – Chuva de ideias (conhecimento prévio)	Sangue, doença no sangue; câncer; morte; quimioterapia; radioterapia.
4 – Elaboração de hipóteses do que precisa ser estudado	- A leucemia é uma doença do sangue. - Felipe pegou a leucemia de outra pessoa.
5 – Definição do que será estudado (objetivo de aprendizagem)	- O que é a leucemia e como ela afeta o organismo humano? - A pessoa que teve leucemia e ficou curada, pode doar sangue ou órgãos?

6 – Estudo Individual	Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe
7 – Avaliação	A critério do professor

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Física: Radiação

**● SUGESTÃO DE RESPOSTA**

◦ **Leucemia** – É um câncer que ocorre na formação das células sanguíneas, dificultando a capacidade do organismo de combater infecções.

A leucemia é o câncer dos tecidos formadores de sangue, incluindo a medula óssea. Existem muitos tipos, como leucemia linfoblástica aguda, leucemia mieloide aguda e leucemia linfocítica crônica.

Muitos pacientes com tipos de leucemia de crescimento lento não têm sintomas. Os tipos de leucemia de crescimento rápido podem causar sintomas que incluem fadiga, perda de peso, infecções frequentes e sangramento fácil ou hematomas.

◦ **Tratamento:** O tratamento varia muito, para leucemias de crescimento lento, o tratamento pode incluir o monitoramento. Para leucemias agressivas, o tratamento inclui quimioterapia, que, às vezes, é seguida por radioterapia e transplante de células-tronco.

◦ **Quanto a doação de órgãos:** Quem teve câncer não pode doar órgãos, exceto tumor primitivo do sistema nervoso central, carcinoma basocelular e carcinoma “in situ” do útero. Nestes três casos, quem teve câncer pode doar órgãos desde que não tenha ocorrido a metástase (disseminação do tumor).

◦ **Quanto a doação de sangue:** Não pode doar.

**Fonte:** <http://www.oncoguia.org.br/cancer-home/leucemia-mieloide-aguda-lma/57/307/>

**→ SITUAÇÃO-PROBLEMA 2**

João trabalha como agente de endemias na zona rural de Cruzeiro do Sul. Nesta região as pessoas trabalham na criação de peixes, suínos e na plantação de macaxeira. João verificou a existência de três doenças endêmicas na região, sendo as características das mesmas:

- o primeiro grupo de pessoas apresenta dores de cabeça intensas, desmaios, problemas intestinais e em alguns casos ocorreram até convulsões;

- o segundo grupo de pessoas apresentou náuseas, vômitos e tosse seca, febre, dor de cabeça, e algumas pessoas apresentam o baço e fígado aumentados;
- Já o terceiro grupo apresentava febre que não tinha horário para se manifestar (podia ser dia sim dia não), calafrios, sensação de mal estar, dor muscular, de cabeça e cansaço.

Tendo em vista os sintomas descritos acima, você agora, como o João, irá ajudar essas pessoas identificando o agente causador de cada doença, diagnosticando e informando como tratar a doença e a forma de prevenção para que não volte a ocorrer.

**Fonte:** Adaptado de Andrade (2007).

1 – Termos desconhecidos pelos alunos	<p>R- Suínos, Endêmicas, Convulsões, Calafrios.</p> <p><b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Protozoários, Platyelminthos, Insetos, Molusco.</p> <p><b>OBJETIVO:</b> Diferenciar e reconhecer as características, os conceitos e transmissores das doenças; Definir os meios de transmissão, o agente causador e o ciclo da doença, os sintomas, profilaxia e tratamento; Perceber a importância do saneamento básico.</p> <p><b>HABILIDADES DA BNCC:</b> EM13CNT310</p>
2 – O aluno irá listar o que precisa ser estudado	Doenças que podem ser transmitidas pela criação de porcos; doenças frequentes na região;
3 – Chuva de ideias (conhecimento prévio)	Criação de porcos, lavar as mãos e os alimentos antes de comer, presença de caramujos na água, doenças típicas da região de Cruzeiro do Sul, Saneamento Básico.
4 – Elaboração de hipóteses do que precisa ser estudado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Essas doenças ocorrem na zona rural.</li> <li>- A falta de saneamento básico provoca a disseminação dessas doenças.</li> </ul>
5 – Definição do que será estudado (objetivo de aprendizagem)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar informações sobre as doenças a partir dos sintomas.</li> <li>- Entender como se dá a transmissão, o tratamento e a prevenção destas doenças.</li> </ul>
6 – Estudo Individual	Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Geografia: Trabalhar tipos de regiões e solos.

**• SUGESTÃO DE RESPOSTA**

1- Cisticercose:

◦ A **cisticercose** é uma doença causada pela ingestão de ovos de *Taenia solium* e, *mais raramente*, de *Taenia saginata*, vermes **platelmintos** da família **Taenidae** e classe **Cestoda**.

◦ **Ciclo da Taenia e contaminação**

◦ As *Taenia solium* e *T. saginata* apresentam como **hospedeiros intermediários**, respectivamente, **suínos** e **bovinos**, nos quais ocorre apenas a fase larvar de seu ciclo de vida. No estômago desses animais, seus ovos têm suas cascas destruídas, e a larva, denominada **oncosfera**, é liberada. A oncosfera perfura a parede do estômago e instala-se nos músculos e, ao fixar-se, toma a forma de uma vesícula cheia de líquidos, denominada **cisticerco**.

◦ O **hospedeiro definitivo** da *Taenia*, em que ocorre a fase adulta, é o homem. No entanto, na cisticercose, o homem é **hospedeiro intermediário**, pois ele é contaminado ao ingerir o ovo pela água e alimentos contaminados ou ao levar a mão suja à boca (autocontaminação). No intestino, as oncosferas são liberadas, passam para a circulação e podem, em seguida, alojar-se em diversas partes do corpo, como pele, músculos, olhos (cisticercose ocular) e, na forma mais grave, no sistema nervoso central (neurocisticercose).

◦ A **cisticercose** diferencia-se da **teníase** pelo fato desta última ser causada pela ingestão do cisticerco, que é a forma larval da *Taenia*.

◦ **Sintomas**

Muitas vezes a cisticercose pode ser assintomática. Os sintomas, quando presentes, vão ser específicos da área onde a oncosfera instalou-se. Em casos mais graves, como quando se aloja nos olhos (cisticercose ocular), ela pode levar à cegueira. Quando se aloja no sistema nervoso central (neurocisticercose), a cisticercose pode causar cefaleia, epilepsia isolada, hipertensão intracraniana e levar à morte.

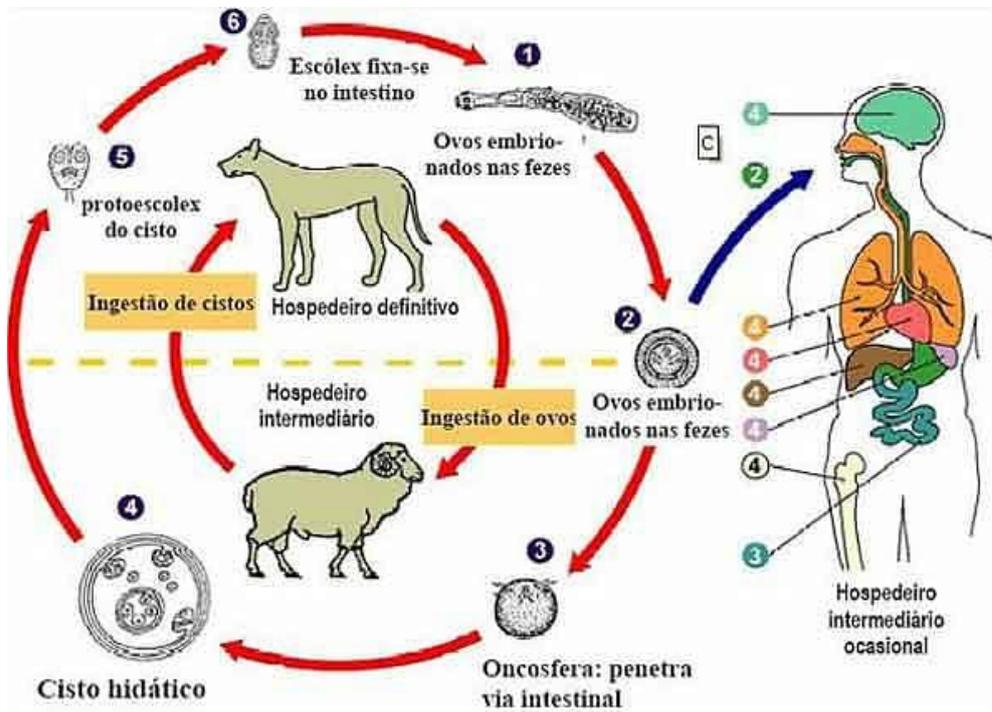
◦ **Tratamento e profilaxia**

O tratamento contra a cisticercose pode ser realizado com medicamentos específicos e cirurgias para remoção e destruição do cisticerco.

No entanto, é essencial que se faça a prevenção, que envolve principalmente medidas de saneamento básico e higiene pessoal.

Fonte: <https://www.biologianet.com/doencas/cisticercose.htm>

### - CICLO DA CISTICERCOSE



Fonte: <https://planetabiologia.com/doencas-causadas-por-platelmintos/>

### 2- Esquistossome:

◦ A esquistossomose, também chamada de barriga-d'água, é uma doença parasitária causada por um platelminto da classe trematódeo denominado **de Schistosoma mansoni**. Ocorre em várias regiões tropicais do planeta. No Brasil, estima-se que existam cerca de 2,5 milhões de pessoas com o problema.

#### ◦ Ciclo biológico

No nosso corpo, o macho e a fêmea de *S. mansoni* são encontrados normalmente acasalados, com a fêmea alojada no canal ginecóforo do macho. Quando instalada nesse local, a fêmea é facilmente fecundada e inicia a postura dos ovos dentro das vênulas do intestino. Os ovos contendo embriões migram para a luz intestinal, migração essa que pode ocasionar pequenas hemorragias.

◦ Os ovos maduros, geralmente, são eliminados com as fezes e contêm o **miracídio** (primeira forma larvária do *S. mansoni*). Caso entrem em contato com a água, o organismo continua seu desenvolvimento; caso contrário, morrem no intervalo de quatro a cinco dias. Quando a água penetra no ovo, rompe a casca, e

o **miracídio** sai em busca do hospedeiro intermediário. No Brasil, o hospedeiro intermediário são os caramujos da família *Planorbidae* e do gênero *Biomphalaria*.

Assim que encontra o hospedeiro intermediário, o miracídio adentra seu corpo. Após cerca de 48 horas, o miracídio torna-se um esporocisto primário, que origina os esporocistos secundários e, após algumas semanas, as **cercárias**, que são liberadas do corpo do caramujo. Essa liberação ocorre principalmente no período entre 11 e 15 horas, uma vez que se relaciona com a luz e a temperatura.

- Na forma de cercária, o *S. mansoni* é capaz de infectar o homem ou outro vertebrado, como roedores, marsupiais e ruminantes. A cercária penetra ativamente na pele, produzindo uma pequena irritação. Quando entra no corpo, transforma-se em esquistossômulos, que caem na circulação sanguínea ou linfática e são levados ao coração e pulmão, local onde se estabelece por um certo tempo. Posteriormente, são levados para as mais variadas partes do organismo, mas se estabelecem no fígado, que é o órgão preferencial do parasito, onde crescem e diferenciam-se sexualmente. Em seguida, migram para as veias mesentéricas, onde completam sua evolução.

- Os vermes adultos acasalam-se e iniciam a postura dos ovos, os quais migram para a luz intestinal. Nesse momento, o afetado pode apresentar diarreia mucossanguinolenta e outros distúrbios gastrointestinais. Os ovos que não atingem a luz intestinal ficam presos nos tecidos, formando granulomas que podem dificultar a passagem de sangue nos vasos.

- **Transmissão da esquistossomose**

A esquistossomose não pode ser transmitida pelo contato direto entre pessoas. Para que ocorra a infecção, é fundamental que o esquistossoma saia do hospedeiro definitivo, complete todo o seu ciclo, passe pelo hospedeiro intermediário e retorne para o homem.

- **Tratamento da esquistossomose**

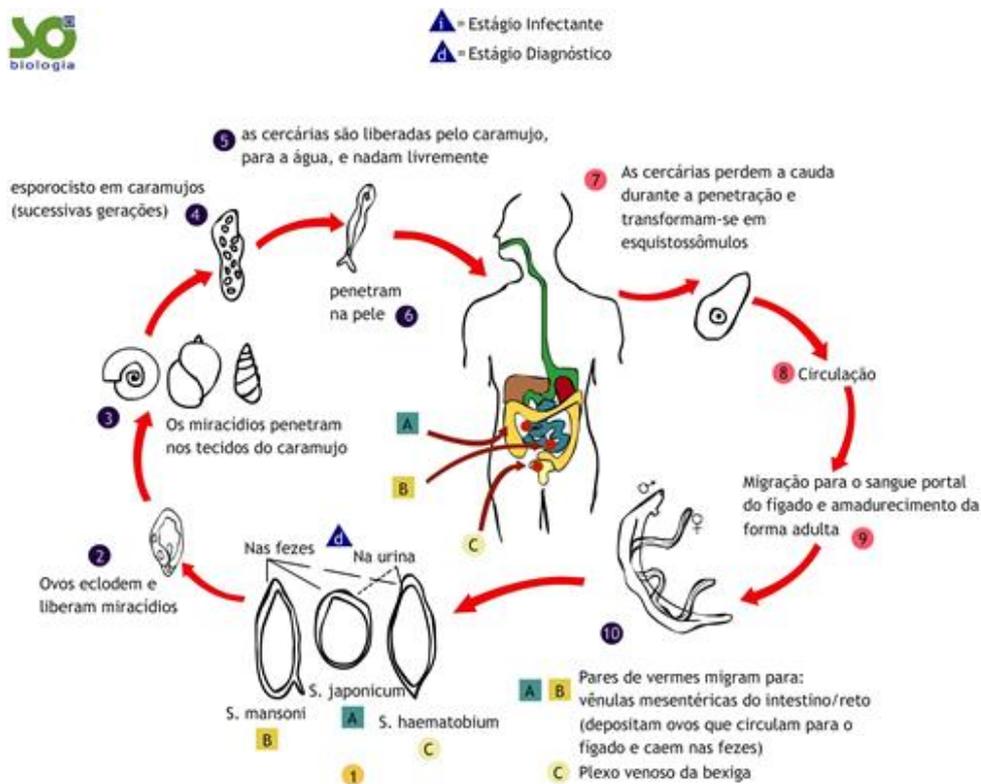
O tratamento da esquistossomose é feito analisando-se o estágio e os sintomas que o paciente apresenta. Inicialmente, logo após a penetração da larva, pode-se observar uma dermatite cercariana. Essa fase pode ser tratada com **anti-histamínicos** a fim de parar a coceira e outros medicamentos indicados pelo médico. Nas fases mais avançadas, o tratamento é feito, geralmente, com o uso de medicamentos denominados de **praziquantel e oxamniquine**.

O tratamento da esquistossomose é importante para curar a doença, entretanto, seu papel vai além disso. É importante tratar o doente para que o ciclo da doença

interrompa-se, evitando a contaminação de outras pessoas. Para impedir a propagação da doença, é necessário também investir em saneamento básico de qualidade.

Fonte: <https://www.biologianet.com/doencas/esquistossomose.htm>

## - CICLO DA ESQUISTOSSOMOSE



Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/Esquistossomose2.php>

### 3- Malária:

◦ A **malária**, também conhecida como impaludismo, maleita ou sezão, é uma doença infecciosa causada por protozoários e bastante comum em países tropicais. No Brasil, ela é endêmica da região Norte, principalmente na Amazônia, já que as condições ambientais e socioculturais permitem a sua disseminação.

#### ◦ Agente causador da malária

A malária é causada por **protozoários** do gênero *Plasmodium*: *Plasmodium vivax*, *P. falciparum*, *P. malariae* e *P. ovale*. No Brasil, encontram-se apenas os três primeiros, mas o *P. vivax* e o *P. falciparum* são as espécies predominantes. O *P. ovale* tem transmissão natural apenas na África.

#### ◦ Formas de transmissão da malária

A transmissão natural ocorre pela picada da fêmea de um mosquito do gênero *Anopheles*, conhecido como mosquito-prego, infectado pelo *Plasmodium*. Como os protozoários atacam as hemácias, o contato com o sangue de uma pessoa doente pode também transmitir a doença. Por essa razão, há um controle extremamente rígido para a seleção de doadores de sangue e órgãos, além da análise do material para esses procedimentos a fim de evitar a transmissão dessa e de outras doenças. Pode ocorrer também a transmissão **neonatal**.

- **Ciclo da malária**

- **No homem**

No homem – **hospedeiro intermediário** do plasmódio –, ocorre o ciclo **assexuado**, denominado de **esquizogônico**. Com a saliva do mosquito, ocorre a inoculação das formas do plasmódio, denominadas de **esporozoítos**, que circulam na corrente sanguínea até penetrarem o fígado e baço. Durante essa fase, ocorre a reprodução por divisão múltipla, o que origina a forma denominada de **merozoítos**. Alguns protozoários, como o *P. vivax*, produzem também formas latentes – os **hipnozoítos** –, que são responsáveis pelas recaídas da doença meses ou anos depois.

Ao final dessa fase, os **merozoítos** são lançados na corrente sanguínea e invadem as hemácias, onde sofrem novas divisões múltiplas e acabam por romper essas células sanguíneas. Esse processo repete-se até que aparecem formas que não mais se dividem, os **gametócitos**, que são ingeridos pelo mosquito ao picar uma pessoa infectada.

- **No mosquito**

No trato digestório do mosquito – **hospedeiro definitivo** do plasmódio –, os **gametócitos** ingeridos originam os **gametas**. A fecundação dos gametas produz o **ocineto**, um ovo móvel que se fixa na parede do tubo digestório, onde dará origem ao **ocisto**. Este produz **esporozoítos** por meio de divisão múltipla. Os **esporozoítos** dirigem-se para as glândulas salivares, de onde são inoculados com a saliva no ser humano por intermédio da picada do mosquito.

- **Sintomas**

A malária tem um período de **incubação** que varia entre uma e duas semanas, mas pode chegar a meses. Os primeiros **sintomas** da doença surgem logo após o **rompimento** das hemácias. Febre, calafrios e dor de cabeça são os principais. O doente pode apresentar também dores no corpo, náuseas, cansaço, sudoreses e

tontura. Em casos mais graves, pode haver fortes dores abdominais, sonolência e perda de consciência, o que pode ocasionar o coma.

#### ◦ **Tratamento**

O tratamento consiste na administração de medicamentos, denominados de **antimaláricos**, que tentam impedir o desenvolvimento do plasmódio no hospedeiro.

#### ◦ **Prevenção**

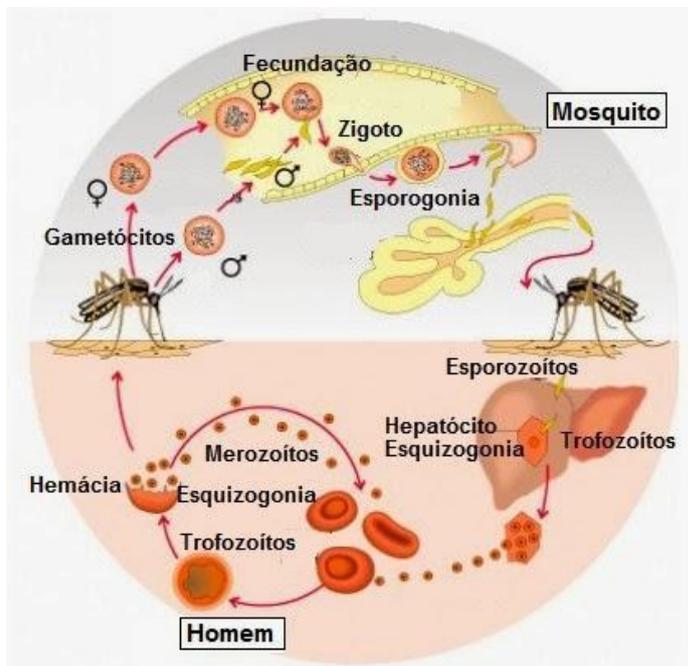
O combate ao mosquito é uma das principais formas de prevenção contra a malária. A eliminação da larva por meio da drenagem de áreas alagadas, uso de larvicidas e criação de peixes que se alimentem delas são práticas essenciais para evitar o desenvolvimento da doença. O combate ao mosquito adulto é feito com o uso de inseticidas.

A prevenção contra a **picada** do mosquito é extremamente importante. Para isso, deve ser feito o uso de roupas claras e mangas compridas; uso de barreiras, como telas e mosquiteiros e uso de repelente com DEET (N-N-dietilmetatoluamida).

Outra forma de prevenção é a **quimioprofilaxia**, que é a administração de antimaláricos em doses subterapêuticas a fim de reduzir formas clínicas **graves** e **complicações** decorrentes principalmente do contágio por *P. Falciparum*.

**Fonte:** <https://www.biologianet.com/doencas/malaria.htm>

### - **CICLO DA MALÁRIA**



**Fonte:** [http://negritosbio.blogspot.com.br/p/doencas-provocadas-por-protozoarios\\_6.html](http://negritosbio.blogspot.com.br/p/doencas-provocadas-por-protozoarios_6.html)

### → SITUAÇÃO-PROBLEMA 3

Um grupo de amigos resolveu acampar em um final de semana e, assim, levaram mantimentos para passar aqueles dias. Bruna, uma das meninas que foi acampar levou vários enlatados e, entre eles, salsicha em conserva, o que ela adora. Quando chegou a hora de todos se alimentarem Bruna pegou a lata de salsicha, abriu e começou a comer. Marília, sua colega, notou que a lata estava machucada e com uns focos de ferrugem, a mesma alertou sobre a necessidade de se desfazer daquilo, pois poderia causar alguma doença. Bruna não deu atenção, passados alguns dias do acampamento, seus colegas ficaram sabendo que a mesma estava internada em um hospital, muito mal. Foram ao hospital fazer uma visita e, conversando com seus familiares, os mesmos contaram que a mesma quando chegou do acampamento, depois de mais ou menos uma semana, começou a apresentar alguns sintomas, como:

Fortes dores de cabeça, enjoo, vômito, visão dupla e turva, vertigem, dificuldade para respirar, diarreia e no final a mesma já apresenta até espasmos, dificuldades para falar e engolir.

1- Qual será a doença que Bruna tem, visto os sintomas apresentados?

2- Descoberta qual doença, faça um diagnóstico, medida de prevenção e tratamento.

1- Termos desconhecidos pelos alunos	Espasmos  <b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Bactérias  <b>OBJETIVO:</b> Entender os perigos que as bactérias representam ao homem, conscientizando-os quanto aos riscos e doenças; Compreender os riscos de se consumir alimentos enlatados sem os devidos cuidados.  <b>HABILIDADE BNCC:</b> EM13CNT103
2- O aluno irá listar o que precisa ser estudado	- Visto os sintomas, o que será que Bruna tem? - Será que os enlatados provocaram isso?
3- Chuva de Ideias (conhecimento prévio)	Lata suja, ferrugem, conservante, estragado, morte.
4- Elaboração de	- A lata enferrujada provocou essa doença.

hipóteses do que precisa ser estudado	- Havia algum microorganismo na floresta que provocou essa doença em Bruna.
5- Definição do que será estudado (objetivo de aprendizagem)	- Buscar informações do que provocou essas reações em Bruna. - Alimentos enlatados e mal conservados podem provocar esses sintomas?
6- Estudo Individual	Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe
7- Avaliação	A critério do professor

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Química: Conservantes; Reações Químicas (ferrugem)

**• SUGESTÃO DE RESPOSTA**

1- Botulismo

2- O botulismo em geral é consequência da ingestão de alimentos contaminados, e tem como principais sintomas visão dupla e embaçada, fotofobia, queda da pálpebra, tonturas, intestino preso e dificuldade para urinar.

*Clostridium botulinum*, um bacilo anaeróbico que produz esporos resistentes e é encontrado no solo, nas fezes humanas e de animais e nos alimentos.

A doença pode apresentar-se sob diferentes formas: botulismo alimentar, em lactente, das feridas. A mais comum é o botulismo produzido pela ingestão de alimentos contaminados, na maioria dos casos, alimentos em conserva ou feitos em casa. São exemplos os vegetais, especialmente o palmito, os embutidos, os peixes e os frutos do mar preparados sem respeitar as regras básicas de esterilização.

O botulismo do lactente se manifesta nos primeiros meses de vida, em decorrência da ingestão de esporos do *Clostridium*, que proliferam no solo ou nos alimentos e liberam toxinas no intestino da criança. Nesse caso, a gravidade vai desde problemas gastrintestinais contornáveis até episódios de síndrome da morte súbita.

O botulismo por feridas tem como causa lesões traumáticas ou cirúrgicas infectadas pelo *Clostridium botulinum* e o uso de drogas injetáveis.

◦ **Incubação e sintomas**

O período de incubação varia de algumas horas até oito dias. Sua duração está diretamente associada à quantidade de toxina liberada no organismo.

Os principais sintomas são visão dupla e embaçada, fotofobia (aversão à luz), ptose palpebral (queda da pálpebra), tonturas, **boca seca**, intestino preso e dificuldade para urinar.

À medida que a intoxicação evolui, o comprometimento progressivo do sistema nervoso se manifesta na dificuldade para engolir, falar e de locomoção. O mais grave de todos os sintomas do botulismo é a paralisia dos músculos respiratórios, que pode ser fatal.

#### ◦ **Diagnóstico**

O diagnóstico leva em conta os sinais e sintomas, a resposta ao exame neurológico, o resultado da pesquisa sobre os alimentos ingeridos e a ocorrência de casos de intoxicação em pessoas próximas, que possam ter consumido os mesmos alimentos contaminados.

No entanto, o diagnóstico de certeza só é dado por exames que demonstram a presença da toxina no sangue ou da bactéria nas fezes do paciente.

#### ◦ **Tratamento**

Paciente com botulismo exige internação hospitalar para terapia de suporte e controle das complicações, especialmente dos problemas respiratórios, que podem ser letais.

O processo de recuperação é lento e depende de como o sistema imunológico reage para eliminar a toxina. Quanto ao uso de medicamentos, antibióticos não são eficazes para reverter o quadro, mas a aplicação de soro antitoxinico pode evitar que a toxina circulante no sangue alcance o sistema nervoso.

#### ◦ **Recomendações**

- Toda atenção é pouca, quando se trata de alimentos enlatados, em vidros, ou embalados a vácuo, porque a bactéria tem predileção por ambientes sem oxigênio. Não os consuma, se notar qualquer irregularidade na embalagem, como lata enferrujada ou estufada ou água turva dentro dos vidros;
- O preparo de conservas caseiras deve obedecer rigorosamente aos cuidados de higiene para evitar a contaminação pelo *Clostridium*;
- Ferver os alimentos enlatados, especialmente palmito, ou as conservas antes de consumi-los, é uma boa dica para destruir toxinas liberadas pela bactéria;
- O mel pode ser um reservatório da bactéria do botulismo. Só consuma os fabricados por companhias idôneas.

**Fonte:** <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/botulismo/>

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 4

Uma família chinesa que reside na cidade de Shulan, na China, começou a apresentar sintomas leves de resfriado, falta de olfato e paladar. Como não melhoravam, resolveram procurar um médico que receitou alguns remédios, repouso e uma mudança na alimentação de todos. O médico incluiu na dieta alimentar alimentos, como: Óleo de fígado de bacalhau, bife de fígado, gema de ovo cozido, atum, sardinha, salmão, queijo fortificado (cheddar, ricota, suíço), cogumelos, ostra e leite fortificado. Além da alimentação, o médico pediu que todos fossem expostos ao sol pelo menos 15 minutos por dia.

- 1- Visto os alimentos indicados pelo médico, o que eles tem em comum?
- 2- O que eles podem trazer de benefício ao organismo?
- 3- O que pode provocar ao organismo a ausência do componente presente nesses alimentos?
- 4- Na indicação médica ele pede para os pacientes pegarem sol. Por quê?

1- Termos desconhecidos pelos alunos	Dieta alimentar, óleo de fígado de bacalhau, queijo fortificado, leite fortificado.  <b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Vitaminas  <b>OBJETIVO:</b> Identificar o tipo de vitamina que existe em determinados alimentos, os benefícios de sua presença e os malefícios de sua carência.  <b>HABILIDADE BNCC:</b> EM13CNT310
2- O aluno irá listar o que precisa ser estudado	- O que esses alimentos tem em comum que trazem o benefício de melhorar a saúde da família? - A falta dessa substância dos alimentos no nosso corpo pode provocar alguma doença?
3- Chuva de ideias (conhecimento prévio)	- Vitaminas
4- Elaboração de hipóteses do que precisa ser estudado	- A família adoeceu porque não tinha uma boa alimentação.
5- Definição do que será estudado (objetivo de	- A contribuição de uma boa alimentação para nossa saúde. - A importância do sol para o nosso corpo.

aprendizagem)	
6- Estudo Individual	Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe
7- Avaliação	A critério do professor

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Geografia: Falar sobre a China, o Continente Asiático.

**● SUGESTÃO DE RESPOSTA**

1- Presença da vitamina D

2- Assegura uma boa saúde do coração; Dentes e ossos fortes; Previne o raquitismo durante a infância; Regula os níveis de cálcio e ferro no sangue; Ajuda a combater as doenças autoimunes.

3- Raquitismo nas crianças (enfraquecimento e deformação óssea) e Osteomalácia (enfraquecimento e desmineralização de ossos maduros) na idade adulta.

4- Porque na presença do sol o corpo humano começa a sintetizar a vitamina D. Na verdade, a vitamina D não é encontrada em sua forma ativa na maioria dos alimentos. Estes, em geral, contêm uma substância precursora (provitamina D) que, quando exposta aos raios solares, é convertida em vitamina D.

**Fonte:** GUIMARÃES JÚNIOR, A. C., MARINHO, G. F. M. (Org.).6. ed. – Fortaleza: Sistema Ari de Sá de Ensino, 2015, 9º ano, v. 2 (Coleção Integrada).

**→ SITUAÇÃO-PROBLEMA 5**

Muitos meninos e meninas lutam diariamente por uma vida melhor. Devido à falta de recursos, a desigualdade social, o preconceito, a violência, veem no esporte a oportunidade de melhorar de vida, seja ele o futebol, atletismo, natação, etc. Porém, quando ingressam na vida atlética, esses jovens tem que se dedicar, tendo toda uma rotina de preparo físico. Começando devagar, com o aquecimento dos músculos e alongamentos para não se machucarem. Pedro é um desses jovens que está se destacando no atletismo. Certo dia, Pedro chegou atrasado e foi logo para pista de atletismo correr, sem se aquecer, passado um tempo começou a sentir um desconforto, como dores musculares e, em seguida câimbras. Seu treinador disse que por falta de aquecimento houve falta de oxigenação nos músculos para realizar a respiração celular e, como consequência, ocorreu a produção de energia sem oxigenação, a fermentação láctica, levando a produção e acúmulo de ácido láctico nos tecidos musculares. O que seu treinador quis dizer com respiração celular?

Você agora como um fisiologista explicará através de desenhos, esquemas ou teatro como ocorre a respiração celular com e sem oxigênio.

<p>1- Termos desconhecidos pelos alunos</p>	<p>Oxigenação, fermentação láctica, respiração celular, produção de energia, ácido láctico, câimbra, fisiologista.</p> <p><b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Respiração Celular – Respiração Aeróbica (Glicólise, Ciclo de Krebs e Fosforilação Oxidativa ou Cadeia Respiratória) e Respiração Anaeróbica (Fermentação).</p> <p><b>OBJETIVO:</b> Compreender as diversas etapas da respiração celular, ou seja, que tipos de respiração ocorrem dentro da célula; Entender a importância do aquecimento antes das atividades físicas.</p> <p><b>HABILIDADE BNCC:</b> EM13CNT202</p>
<p>2- O aluno irá listar o que precisa ser estudado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O que é oxigenação?</li> <li>- Como ocorre na célula?</li> <li>- O que é fermentação láctica e ácido láctico?</li> <li>- Como ocorre respiração celular?</li> <li>- O que é um fisiologista?</li> </ul>
<p>3- Chuva de Ideias (conhecimento prévio)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como a célula respira, energia da célula, dor.</li> </ul>
<p>4- Elaboração de hipóteses do que precisa ser estudado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pedro passou mal porque não tem uma boa alimentação.</li> <li>- Faltou o aquecimento antes de Pedro correr.</li> </ul>
<p>5- Definição do que será estudado (objetivo de aprendizagem)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Como ocorre a respiração celular (todas as suas etapas) com presença e ausência de oxigênio.</li> <li>- Papel de um fisiologista na preparação de atletas.</li> </ul>
<p>6- Estudo Individual</p>	<p>Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe</p>
<p>7- Avaliação</p>	<p>A critério do professor</p>

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Química: Trabalhar Reações Químicas, Estequiometria, Fórmulas Químicas, Ligações Químicas.

**• SUGESTÃO DE RESPOSTA**

Respiração Celular é o processo bioquímico que ocorre na célula para obtenção de energia, essencial para as funções vitais.

Acontecem reações de quebra das ligações entre as moléculas liberando energia. Pode ser realizado de duas formas: a respiração aeróbica (na presença do gás oxigênio do ambiente) e a respiração anaeróbica (sem o oxigênio).

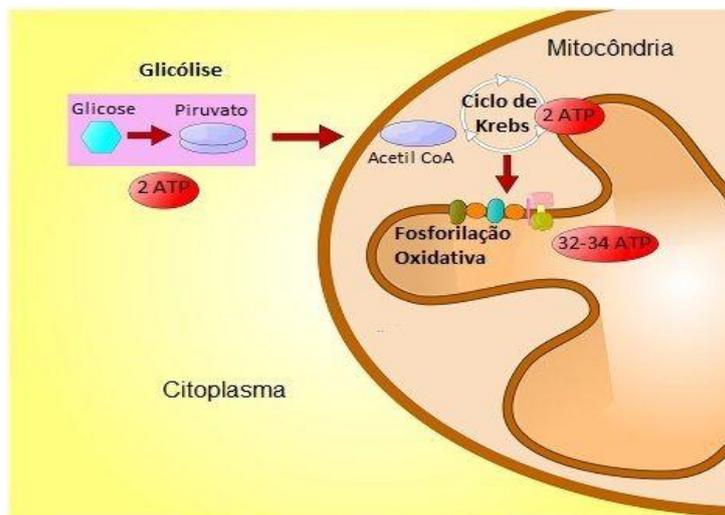
#### ◦ **Respiração Aeróbica**

A maioria dos seres vivos utiliza esse processo para obter energia para suas atividades. Através da respiração aeróbica é quebrada a molécula de glicose, produzida na fotossíntese pelos organismos produtores e obtida através da alimentação pelos consumidores.

Pode ser representada resumida na seguinte reação:



O processo não é assim tão simples, na realidade, ocorrem diversas reações das quais participam várias enzimas e coenzimas que realizam sucessivas oxidações na molécula da glicose até o resultado final, em que é produzido gás carbônico, água e moléculas de ATP que carregam a energia.



Representação da Respiração Aeróbica na célula

O processo é dividido em três etapas para ser melhor compreendido, que são: a Glicólise, o Ciclo de Krebs e a Fosforilação Oxidativa ou Cadeia Respiratória.

#### ◦ **Glicólise**

A glicólise é o processo de quebra da glicose em partes menores, liberando energia. Essa etapa metabólica acontece no citoplasma da célula enquanto as seguintes são dentro da mitocôndria.

A glicose ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) é quebrada em duas moléculas menores de **ácido pirúvico ou piruvato** ( $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ ).

Acontece em diversas etapas oxidativas envolvendo enzimas livres no citoplasma e moléculas de NAD, que fazem a **desidrogenação** das moléculas, ou seja, retiram os hidrogênios a partir dos quais serão doados os elétrons para a cadeia respiratória. Por fim, há um saldo de duas moléculas de ATP (carregadoras de energia).

#### ◦ **Ciclo de Krebs**

Nessa etapa cada piruvato ou ácido pirúvico, originado na etapa anterior, entra na mitocôndria e passa por uma série de reações que resultarão na formação de mais moléculas de ATP.

Antes mesmo de iniciar o ciclo, ainda no citoplasma, o piruvato perde um carbono (descarboxilação) e um hidrogênio (desidrogenação) formando o **grupo acetil** [CH<sub>3</sub>-C(=O)-] e **se une à coenzima A**, formando acetil CoA.

Na mitocôndria, a **acetil CoA** se integra em um **ciclo de reações oxidativas** que irão transformar os carbonos presentes nas moléculas envolvidas em CO<sub>2</sub>(transportado pelo sangue e eliminado na respiração).

Através dessas sucessivas **descarboxilações** das moléculas será liberada energia (incorporada nas moléculas de ATP) e haverá transferência de elétrons (carregados por moléculas intermediárias) para a cadeia transportadora de elétrons.

#### ◦ **Fosforilação Oxidativa**

Essa última etapa metabólica, chamada de fosforilação oxidativa ou cadeia respiratória, é responsável pela maior parte da energia produzida ao longo do processo.

Há **transferência de elétrons provenientes dos hidrogênios**, que foram retirados das substâncias participantes nas etapas anteriores. Com isso, são formadas moléculas de água e de ATP.

Há muitas **moléculas intermediárias** presentes na membrana interna de células (procariontes) e na crista mitocondrial (eucariontes) que participam nesse processo de transferência e formam a **cadeia de transporte de elétrons**.

Essas moléculas intermediárias são proteínas complexas, tais como o NAD, os citocromos, a coenzima Q ou ubiquinona, entre outras.

#### ◦ **Respiração Anaeróbica/ Fermentação**

Em ambientes onde o oxigênio é escasso, como regiões marinhas e lacustres mais profundas, os organismos precisam utilizar outros elementos para receber os elétrons na respiração.

É o que fazem muitas bactérias que utilizam compostos com nitrogênio, enxofre, ferro, manganês, entre outros.

Certas bactérias são **incapazes de realizar a respiração aeróbia** pois não possuem as enzimas que participam do ciclo de Krebs e da cadeia respiratória. Esses seres podem até morrer na presença do oxigênio e são chamados **anaeróbios estritos**, um exemplo é a bactéria causadora do tétano. Outras bactérias e fungos são **anaeróbicos facultativos**, pois **realizam a fermentação como processo alternativo à respiração aeróbica**, quando não existe oxigênio.

Há diferentes tipos de fermentação que produzem compostos a partir da molécula de piruvato, por exemplo: o ácido láctico (fermentação láctica) e o etanol (fermentação alcoólica).

**Fonte:** <https://www.todamateria.com.br/respiracao-celular/>

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 6

Cecília desde criança sempre teve o sonho de ser mãe, ter muitos filhos. Quando se tornou adulta, casou-se e pouco tempo depois engravidou. Passado os nove meses seu filho nasceu, perfeito e cheio de saúde. Quando seu primeiro filho tinha um ano Cecília engravidou novamente, porém ela estava morando em uma zona rural e não havia posto de saúde próximo. Diante disso, Cecília não fez pré-natal durante toda a gravidez, quando seu segundo filho nasceu notaram que algo estava errado, o mesmo apresentava anemia profunda, pele amarelada, inchaço generalizado.

1- Pelas características apresentada, que doença o filho de Cecília poderia ter?

2- Por que o segundo filho de Cecília desenvolveu essa doença, sendo que o primeiro nasceu normal e a mesma não sentiu nenhum desconforto e não teve nenhuma enfermidade quando estava grávida?

3- Existe algum tratamento para tal doença, há prevenção para isso?

1 – Termos desconhecidos pelos alunos	Anemia profunda, pele amarelada, inchaço generalizado, enfermidade.  <b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Genética, Tipos Sanguíneos, Fator Rh.  <b>OBJETIVO:</b> Identificar a relação existente entre o tipo sanguíneo de um casal e, o que isso pode acarretar em uma gestação. Entender a importância do pré-natal.
---------------------------------------	--

	<b>HABILIDADE BNCC: EM13CNT202</b>
2 – O aluno irá listar o que precisa ser estudado	- o que quer dizer pele amarelada, inchaço generalizado, anemia profunda? - Que doença é essa que se manifestou somente no segundo filho? - Procurar informações sobre o tratamento dessa doença.
3 – Chuva de Ideias (conhecimento prévio)	- Pouco sangue, retenção de líquido, fraqueza, risco na gravidez.
4 – Elaboração de hipóteses do que precisa ser estudado	- O tipo sanguíneo do pai e da mãe contribuíram para essa doença. - Se Cecília tivesse feito o pré-natal, poderia ficar sabendo se havia algo de errado com a criança.
5 – Definição do que será estudado (objetivo de aprendizagem)	- A importância do tipo sanguíneo do pai e da mãe. - A realização do pré-natal. - O tratamento para a doença.
6 – Estudo Individual	Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe
7 – Avaliação	A critério do professor

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Matemática: Probabilidade

**● SUGESTÃO DE RESPOSTA**

1- Eritroblastose Fetal

2- Também conhecida como doença hemolítica do recém-nascido ou doença de Rhesus, a eritroblastose fetal é decorrente da incompatibilidade sanguínea do Fator Rh materno e do bebê.

Quando a gestante tem o fator Rh negativo e já gerou um filho Rh positivo, o que pressupõe que ela tenha tido contato com o sangue do bebê durante o parto, ou ainda em situações em que a mãe possa ter tido contato com sangue Rh positivo (em uma transfusão inadequada, por exemplo), ocorre a produção de anticorpos contra o fator positivo.

Esses anticorpos, em uma segunda gestação, podem atravessar a placenta, causando hemólise do sangue do bebê. A gravidez pode evoluir para um aborto espontâneo ou, caso isso não ocorra, a criança pode desenvolver vários problemas, como anemia profunda e icterícia, como resposta ao acúmulo de bilirrubina.

3- **Tratamento:** Caso nenhuma conduta preventiva tenha sido adotada e o bebê estiver sofrendo de eritroblastose fetal, é possível fazer uma transfusão intrauterina,

na tentativa de conter a anemia antes do nascimento. Além disso, o obstetra pode determinar a antecipação da data do parto, quando os pulmões e coração do bebê estiverem adequadamente desenvolvidos.

Após o nascimento, a transfusão também é considerada uma terapia de sucesso para a icterícia neonatal grave, sendo essencial para reduzir o índice de mortalidade dos recém-nascidos com doença hemolítica perinatal, ou eritroblastose fetal.

Essa prática consiste na substituição de quase todo o sangue do bebê pelo sangue de um doador. O procedimento é possível com a retirada e transfusão de sangue realizadas de forma simultânea. A prática é denominada exsanguineotransfusão, e ainda ocupa papel importante na conduta terapêutica dos casos graves de eritroblastose fetal e hiperbilirrubinemia (excesso de bilirrubina).

Para a icterícia, além das transfusões, o tratamento indicado é a fototerapia.

De qualquer forma, vale ressaltar que os eventos envolvendo incompatibilidade sanguínea, hoje, são raros, graças ao tratamento preventivo. A eritroblastose fetal é uma patologia grave, mas, com a conduta adequada, os riscos são minimizados e a gestação é segura.

- **Prevenção:** A melhor forma de prevenção da eritroblastose fetal é, no caso de casais dentro do grupo de risco, o uso de vacinas (pela mãe) com imunoglobulinas, antes da gestação. Essas imunoglobulinas desativam a resistência (anti-Rh), impedindo que elas provoquem a hemólise do sangue do feto.

Normalmente, é indicada uma injeção de gamaglobulina anti-Rh logo após o parto do primeiro bebê Rh positivo de uma mãe Rh negativa. Esse é considerada uma das formas mais seguras para garantir que o segundo filho não sofra com a doença.

**Fonte:** <https://www.stoodi.com.br/blog/2019/02/01/eritroblastose-fetal-o-que-e/>

- **PRÉ-NATAL**

O **pré-natal** é o acompanhamento médico que toda gestante deve ter, a fim de manter a integridade das condições de saúde da mãe e do bebê.

É importante que as futuras mães comecem a fazer seu pré-natal assim que tiverem a gravidez confirmada ou antes de completarem três meses de gestação.

Alguns exames feitos durante o pré-natal são importantes para detectar problemas, como doenças que possam afetar a criança ou o seu desenvolvimento no útero.

Geralmente os médicos pedem os seguintes exames:

- **Glicemia**, para avaliar se há presença de diabetes;

- **Grupo sanguíneo e fator Rh.** Esse exame é muito importante, pois detecta a incompatibilidade sanguínea entre mãe e bebê, que pode levar à morte do feto;
- **Anti-HIV**, para identificar se há a presença do vírus da AIDS no sangue da mãe. Se a mãe for soropositiva, o médico prescreverá alguns medicamentos que reduzirão as chances de a doença ser transmitida para o bebê;
- **Exame para detectar a sífilis**, doença que pode causar malformações no bebê;
- **Exame para detectar a toxoplasmose**, pois essa doença pode ser transmitida ao feto, causando malformações;
- **Exame para detectar a rubéola**, doença que pode levar ao aborto, além de causar malformações no bebê;
- **Exame para detectar a presença do vírus da hepatite B.** Caso a mãe tenha o vírus da doença, algumas medidas podem reduzir as chances de transmissão do vírus para o bebê;
- **Exame de urina e urocultura**, para identificar se a mãe possui infecção urinária, que pode levar a um parto prematuro, além de poder evoluir para uma infecção mais grave;
- **Ultrassonografias.** As ultrassonografias são utilizadas para a identificação da idade gestacional e malformações no bebê.

Durante o pré-natal, as gestantes também recebem orientações sobre a importância de se manter uma alimentação saudável, prática de atividades físicas e a importância de se evitar álcool, fumo e outros tipos de drogas. É importante que se faça o monitoramento do peso da mãe, para que ela não ganhe peso além do necessário, o que pode trazer alguns problemas. No pré-natal é importante que a gestante faça a reposição de vitaminas, sendo o ácido fólico recomendado nas primeiras semanas de gravidez, pois ele ajuda a prevenir as malformações.

**Fonte:** MORAES, Paula Louredo. "Pré-natal"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/pre-natal.htm>.

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 7

Joana é uma professora de Biologia e gosta muito do que faz. A mesma levou um pequeno trecho da poesia de Camões, em sua obra-prima intitulada Os Lusíadas:

*E foi, que de doença crua e feia  
A mais que eu nunca ví, desamparam  
Muitos a vida; e em terra estranha e alheia  
Os ossos para sempre sepultaram  
Quem haverá que, sem o ver, o creia?*

*Que tão disformemente ali lhe incharam  
As gengivas na boca, que crescia  
A carne e juntamente apodrecia: (...)*

**Fonte:** SILVEIRA, M. D., MARINHO, G. F. M. (Org.). 9. ed. – Fortaleza: Sistema Ari de Sá de Ensino, 2018, Pré-Vestibular, v. 1 (Coleção Integrada).

- 1- O que os trechos dessa obra refletem?
- 2- Como essa doença poderia ser evitada e tratada?
- 3- Explique como isso ocorre no corpo de uma pessoa.

1– Termos desconhecidos pelos alunos	Disformemente  <b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Vitaminas  <b>OBJETIVO:</b> Compreender o que a deficiência da Vitamina C pode provocar no organismo humano.  <b>HABILIDADE BNCC:</b> EM13CNT202
2– O aluno irá listar o que precisa ser estudado	- O que causou essa doença? - Que doença é essa que causa o apodrecimento da gengiva?
3– Chuvas de Ideias (conhecimento prévio)	- Boca podre, os dentes caíram, falta de higiene da boca, limpeza dos dentes, boa alimentação, falta de vitamina.
4– Elaboração de hipóteses do que precisa se estudado	- A falta de cuidado com os dentes foi o que causou a infecção da gengiva. - A falta de uma boa alimentação causou a doença na gengiva.
5– Definição do que será estudado (objetivo de aprendizagem)	- O que levou ao apodrecimento da gengiva. - Uma boa alimentação pode influenciar na saúde bucal das pessoas? - O papel das vitaminas na dentição.
6– Estudo Individual	Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe
7– Avaliação	A critério do professor

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Literatura: Trabalhar poema, poesia, títulos da literatura.

História: As grandes navegações

## ● SUGESTÃO DE RESPOSTA

1- Trata-se de uma doença chamada Escorbuto, o que provoca hemorragia e inflamação da gengiva.

2- O **escorbuto** é uma doença relacionada à deficiência de vitamina C. Nos dias atuais, é pouco frequente, mas pode ser observado em alguns grupos de risco. Apresenta uma série de manifestações clínicas, sendo uma delas as hemorragias na gengiva.

### ◦ **Sintomas e diagnóstico do escorbuto**

Os primeiros sintomas que surgem associados ao escorbuto são fraqueza, dores musculares e irritabilidade. Com o passar do tempo, vão surgindo sintomas como hemorragias nas gengivas, alterações na pele, edema (inchaço causado pelo acúmulo de líquido) nas articulações, infecção e até morte.

O diagnóstico é feito pela análise dos sintomas e da história de vida do paciente (por exemplo, conhecendo a sua dieta), bem como por meio da administração de vitamina C. A aplicação de vitamina C pode ser utilizada no diagnóstico em razão da rápida melhora dos sintomas após o início do tratamento com ela. Exames de dosagem dessa vitamina no organismo também podem ser realizados.

### ◦ **Tratamento e prevenção do escorbuto**

O tratamento do escorbuto é realizado por meio da suplementação de vitamina C. Os sintomas já começam a apresentar melhoras a partir de 24 horas após o início do tratamento. É importante destacar que a suplementação deve ser realizada sob orientação médica.

É importante destacar também que o uso de vitamina C sintética não é o mais recomendado para a prevenção dessa doença. Muitas pessoas têm o hábito de ingerirem a vitamina C sintética acreditando que ela auxilia na prevenção não só do escorbuto, mas de diversas outras doenças, como a gripe. No entanto, a melhor forma de prevenção é a ingestão de frutas e vegetais.

Além da vitamina C, frutas e vegetais são ricos em outras vitaminas e compostos que trazem grandes benefícios à saúde, como os compostos antioxidantes, que atuam no combate de radicais livres no organismo. Os radicais livres estão associados ao envelhecimento e a doenças como artrite, cardiopatias, câncer, doenças do sistema imune, entre outras.

### ◦ **História do escorbuto**

O escorbuto aflige os seres humanos há séculos. Documentos antigos mostram que os egípcios já conheciam a doença desde 1515 a.C., mas ela foi associada à deficiência de vitamina C no organismo apenas no século XVIII.

Durante as Grandes Navegações (processo de exploração e navegação do Oceano Atlântico que se iniciou no século XV), muitos marinheiros morreram dessa enfermidade. O médico escocês James Lind, no ano de 1747, realizou o primeiro ensaio clínico de que se tem notícia na história da medicina para encontrar as causas da doença. Lind dividiu doze dos marinheiros que se encontravam acometidos por essa doença em seis grupos de dois. Todos tinham a mesma dieta, no entanto, cada grupo recebia uma complementação com um item específico. Entre os seis grupos, apenas um se curou – aquele que recebeu como complemento nutricional limões e limas frescas.

Diante dos resultados obtidos em seu experimento, James Lind foi o primeiro a relacionar a mortalidade dos marinheiros à deficiência de vitamina C. No entanto, o fator antiescorbuto nos mais diversos alimentos só foi descoberto, isolado e denominado de vitamina C no ano de 1928, pelo cientista Albert von Szent-Györgyi. Nos dias atuais, o escorbuto é uma doença de baixa prevalência. Os casos observados dessa doença atualmente ocorrem em grupos especiais, os chamados grupos de risco. Esses grupos são constituídos, por exemplo, por pessoas que não têm uma dieta adequada ou que apresentam distúrbios alimentares, problemas de absorção e alcoolismo.

#### ◦ **Vitamina C**

A vitamina C, ou ácido ascórbico (AA), é uma vitamina hidrossolúvel (solúvel em água) e não é sintetizada pelo nosso organismo, sendo encontrada em verduras e frutas, especialmente frutas cítricas, como acerola, caju e mexerica.

Essa vitamina tem papel antioxidante e atua na síntese de colágeno, uma proteína presente em praticamente todos os tecidos do corpo, assim, a sua deficiência pode ocasionar, por exemplo, problemas de cicatrização e degeneração da pele. A vitamina C também é importante para o metabolismo do ferro, síntese de lipídios e proteínas, fortalecimento do sistema imune, entre outros fatores, sendo extremamente importante sua ingestão diária.

**Fonte:** <https://www.biologianet.com/doencas/escorbuto.htm>

### → **SITUAÇÃO-PROBLEMA 8**

“Intoxicação por monóxido de carbono foi a causa da morte de seis brasileiros da mesma família, em 22 de maio, em Santiago, no Chile. Eles inalaram o gás tóxico que vazou do sistema de aquecimento do prédio onde estavam hospedados durante férias na capital chilena.

Segundo informações repassadas pelo advogado da família, Mirivaldo Campos, o gás vazou do sistema de aquecimento do prédio - e a principal hipótese é que tenha vindo do chuveiro. O prédio, no bairro turístico de Bellas Artes, tinha mais de 50 anos e o apartamento não era vistoriado há 15.

O apartamento foi alugado pela família por meio de uma plataforma online, o Airbnb. A viagem a Santiago era um presente para a adolescente Karoliny Nascimento, que completaria 15 anos dois dias depois da tragédia.

Karoliny, o irmão Felipe Nascimento, de 13, a mãe Débora Nascimento, de 38, e o pai Fabiano de Souza, de 41, morreram. As outras vítimas foram o irmão e a cunhada de Débora, Jonathas Kruger Muniz, de 30 anos, e Adriane Padilha Kruger. Pouco antes de morrer, Débora enviou mensagens de áudio a parentes no Brasil. Nas gravações, ela pede socorro e relata que o filho Felipe já estava "roxo". Diz ainda que também estava sentindo dores nas articulações e que a emergência estava demorando a chegar. Autoridades chilenas investigam negligência da polícia. "Não consigo mais, minhas articulações também estão parando e ficando roxas. E essa ambulância não chega. Acho que nós todos estamos contaminados por um vírus, Raquel, que paralisa as articulações e dá vômito. Não sei o que vai ser de nós.""

- Visto a reportagem do Jornal O Estado de Minas, explique como isso aconteceu no organismo da família através de esquemas ou desenhos.

**Fonte:** O Jornal O Estado de Minas;

[https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2019/06/01/interna\\_nacional,1058460/intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2019/06/01/interna_nacional,1058460/intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira.shtml)

1- Termos desconhecidos pelos alunos	Intoxicação, monóxido de carbono, inalação, gás tóxico, articulações.  <b>CONTEÚDO TRABALHADO:</b> Célula; Sistema Circulatório; Sistema Respiratório; Monóxido de Carbono.  <b>OBJETIVO:</b> Observar a importância de se manter em bom estado
--------------------------------------	---

	de conservação o sistema de aquecimento de uma casa ou de apartamentos; Diminuição na liberação de monóxido de carbono na atmosfera.  <b>HABILIDADE BNCC: EM13CNT104</b>
2- O aluno irá listar o que precisa ser estudado	- O que é o monóxido de carbono? - Por que a família não percebeu a presença do gás? - Onde pode ser encontrado o monóxido de carbono?
3- Chuva de ideias (conhecimento prévio)	- vírus, gás venenoso, falta de ar.
4- Elaboração de hipóteses do que precisa ser estudado	- A falta de manutenção do sistema de aquecimento do prédio pode ter provocado o vazamento de gás que levou à morte da família.
5- Definição do que será estudado (objetivo de aprendizagem)	- Como o monóxido de carbono afetou o organismo da família, de maneira a levar a morte da família?
6- Estudo Individual	Pesquisa que o aluno trará para ser discutido em sala com a equipe
7- Avaliação	A critério do professor

**- Potencial de Interdisciplinaridade:**

Geografia: Falar sobre o Chile

Química: Ligações químicas (monóxido de carbono)

Física: Toxicidade e reatividade de diferentes materiais e produtos.

**• SUGESTÃO DE RESPOSTA**

O monóxido de carbono é um gás produzido com base na queima incompleta de material combustível rico em carbono. Apesar de suas aplicações na indústria, é um gás asfixiante muito tóxico que, dependendo do tempo de exposição e da quantidade inalada, pode levar à morte.

◦ **Características**

Gás incolor, inodoro, inflamável, menos denso que o ar atmosférico e de fórmula molecular CO, o monóxido de carbono é produzido com base na queima, em condições de pouco oxigênio disponível, de combustíveis fósseis e compostos que contenham carbono, no que chamamos de combustão incompleta. O monóxido de

carbono é um gás extremamente perigoso, pois é um asfixiante químico que pode levar à intoxicação.

#### ◦ **Propriedades**

O monóxido de carbono possui fórmula molecular CO, e sua massa molar é de 28 g/mol. Essa substância encontra-se no estado gasoso em temperatura ambiente (temperatura de fusão =  $-205,07\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; temperatura de ebulição =  $-191,5^{\circ}\text{C}$ ) e possui densidade igual a  $1,25\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Por ser um gás inodoro, sem sabor e incolor, é ainda mais perigoso, pois tais características dificultam a sua identificação em caso de vazamentos.

#### ◦ **Onde encontrar**

As fontes mais frequentes e que mais corroboram com a emissão de CO na atmosfera são as queimadas e a queima de combustíveis derivados de petróleo em veículos.

Em relação a esse último caso, a não manutenção dos motores e outros componentes do veículo faz com que a queima do combustível seja incompleta, lançando monóxido de carbono e até carbono, que, em alguns casos, torna-se visível ao sair do escapamento na forma de fuligem.

A liberação de monóxido de carbono pode ocorrer em equipamentos de aquecimento de ambientes, os quais utilizam como princípio a queima de gás ou querosene, que não estejam regulados e com a manutenção em dia.

#### ◦ **Uso**

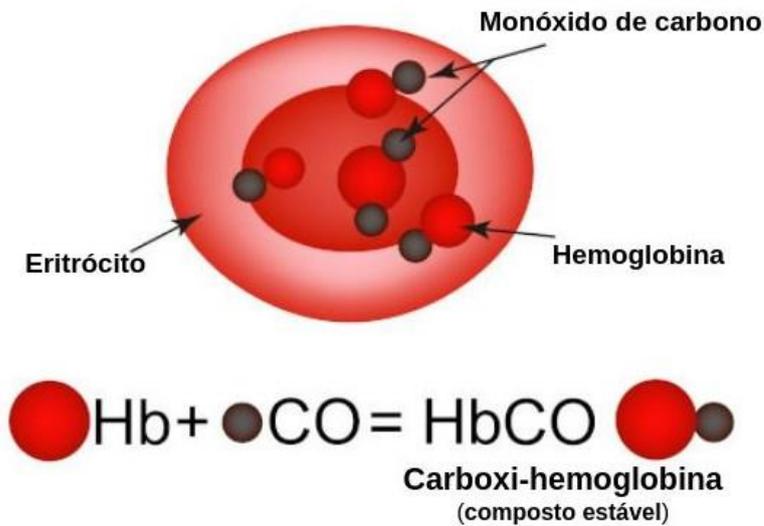
O monóxido de carbono já foi utilizado, durante a Segunda Guerra Mundial, nas câmaras de gás dos campos de concentração nazistas. Atualmente, é utilizado em escala industrial para a produção de ferro, níquel, cobalto e outros metais, retirando o oxigênio dos respectivos minérios e reduzindo-o a CO<sub>2</sub>.

#### ◦ **Intoxicação**

A principal via de intoxicação com o monóxido de carbono é a respiratória, que faz com que o CO chegue aos pulmões rapidamente e cause a intoxicação. Depois de inalado, o monóxido de carbono é difundido pelos vasos sanguíneos, combinando-se com a hemoglobina, responsável pelo transporte do O<sub>2</sub> pelo corpo humano, tendo como consequência a carboxi-hemoglobina.

O monóxido de carbono possui cerca de 200 vezes mais afinidade com a hemoglobina que o gás oxigênio e, ao ligar-se a ela, diminui a quantidade de

hemoglobina disponível para o transporte de O<sub>2</sub> pelo corpo humano. Essa competição com o oxigênio pode levar à morte por asfixia.



Ao ligar-se à hemoglobina, o monóxido de carbono impede a interação da hemoglobina com o gás oxigênio.

#### ◦ **Efeitos da inalação**

Após sua inalação, o monóxido de carbono pode causar leves sintomas de envenenamento, dores de cabeça e até falhas na respiração, levando à morte. Os sintomas dependem da concentração de CO no ar atmosférico e do tempo de exposição ao gás. Uma exposição rápida ao gás pode levar a desmaios, sensação de confusão, náusea e dores de cabeça.

Quando o tempo de inalação aumenta, os sintomas agravam-se e podem causar intoxicação do sistema nervoso central, convulsões, diminuição na frequência cardíaca e na respiração, provocando a morte do organismo.

#### ◦ **Como evitar a intoxicação**

A intoxicação por monóxido de carbono pode ser evitada reduzindo as possíveis fontes de emissão do gás em ambientes com baixa ventilação, como aquecedores a gás ou querosene, fornos a lenha etc. Além disso, é necessário que tais equipamentos estejam em bom estado de conservação e funcionamento, levando em consideração as medidas de segurança adotadas para o seu uso.

Os detectores de fumaça podem auxiliar na detecção de monóxido de carbono, em caso de vazamento.

Atualmente existem detectores de monóxido de carbono que podem ser instalados em locais para auxiliar na identificação de vazamentos, uma vez que o monóxido de carbono é um gás de difícil detecção pelos sentidos humanos.

**Fonte:** FERREIRA, Victor Ricardo. "Monóxido de carbono"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/monoxido-carbono.htm>. Acesso em 15 de julho de 2020.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este Produto Educacional está constituído por 8 (oito) situações-problema que utilizam a metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas para sua resolução. O mesmo servirá de apoio aos professores para se iniciar ou concluir um determinado conteúdo de Biologia, buscando a um aprofundamento do conteúdo.

Tal metodologia irá estimular os alunos na tomada de decisões, levando a sua autonomia e protagonismo; desenvolvendo um pensamento crítico e criativo, aumentando o seu senso de responsabilidade e ao desenvolvimento do trabalho em equipe (respeitando a fala dos colegas).

Deste modo, este caderno de orientação foi escrito com o objetivo da disseminação da Metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como mais uma alternativa para o Ensino de Biologia na sala de aula.

## 7. REFERÊNCIAS:

ANDRADE, M.A.B.S. **Possibilidades e Limites da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Médio**. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Campus Bauru, São Paulo, 2007.

BACICH, L. MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora. Uma abordagem teórico-prática**. Ed. Penso – Porto Alegre, RS. 2018.

MACAMBIRA, P.M. F. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Uma Aplicação nas Disciplina “Gestão Empresarial” do Curso de Engenharia Civil**. COBENGE – XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Belém – PA, 2012.

NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. **Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências**. Multiciência Online, ISSN 2448-4148, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campos Santiago, 2016.

RIBEIRO, L. R. C. **A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma Implementação na Educação em Engenharia na Voz dos Atores**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal de São Carlos – SP, 2005.

SANTOS, C. G. B. **Explorando a Aprendizagem Baseada em Problemas no ensino Médio para tratar de temas interdisciplinares a partir das aulas de química**. Mestrado em Programa de Pós-graduação pela Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo, 2010.

## REFERÊNCIAS PARA ELABORAÇÃO DOS PROBLEMAS

**Fonte:** <https://www.biologianet.com/doencas/cisticercose.htm>

**Fonte:** <https://www.biologianet.com/doencas/escorbuto.htm>

**Fonte:** <https://www.biologianet.com/doencas/esquistossomose.htm>

**Fonte:** <https://www.biologianet.com/doencas/malaria.htm>

**Fonte:** <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/botulismo/>

**Fonte:** [http://negritosbio.blogspot.com.br/p/doencas-provocadas-por-protozoarios\\_6.html](http://negritosbio.blogspot.com.br/p/doencas-provocadas-por-protozoarios_6.html)

**Fonte:** <http://www.oncoguia.org.br/cancer-home/leucemia-mieloide-aguda-lma/57/307/>

**Fonte:** <https://planetabiologia.com/doencas-causadas-por-platelmintos/>

**Fonte:** <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos2/Esquistossomose2.php>

**Fonte:** FERREIRA, Victor Ricardo. "Monóxido de carbono"; Brasil Escola.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/monoxido-carbono.htm>. Acesso em 15 de julho de 2020.

**Fonte:** GUIMARÃES JÚNIOR, A. C., MARINHO, G. F. M. (Org.).6. ed. – Fortaleza: Sistema Ari de Sá de Ensino, 2015, 9º ano, v. 2 (Coleção Integrada).

**Fonte:** MORAES, Paula Louredo. "Pré-natal"; Brasil Escola.

Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/pre-natal.htm>.

**Fonte:** O Jornal O Estado de Minas;

Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2019/06/01/interna\\_nacional,1058460/intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2019/06/01/interna_nacional,1058460/intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira.shtml)

**Fonte:** <https://www.todamateria.com.br/respiracao-celular/>

**Fonte:** <https://www.stoodi.com.br/blog/2019/02/01/eritroblastose-fetal-o-que-e/>

**Fonte:** SILVEIRA, M. D., MARINHO, G. F. M. (Org.). 9. ed. – Fortaleza: Sistema Ari de Sá de Ensino, 2018, Pré-Vestibular, v. 1 (Coleção Integrada).

## 8. ANEXOS

### Anexo 1 – Sugestão de Avaliação para a metodologia da ABP

Na Aprendizagem Baseada em Problemas, a forma de avaliação se dá de maneira diferenciada, pois a mesma ocorre por meio das competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos durante a resolução das situações-problema, ou seja, avaliações de desempenho onde irá se analisar:

- as medidas de comunicação, cooperação, o trabalho em equipe, a competência de cada indivíduo e da equipe para responder, gerenciar e resolver as situações-problema.
- a avaliação ocorrerá de maneira formativa, pois permiti aos alunos (durante o ciclo de aprendizagem) o acompanhamento de todo o processo da construção do conhecimento.
- A conclusão do trabalho dos alunos poderá ser avaliado por meio de relatórios, textos, teatros, participação, respeito à fala dos colegas, todo material escrito e produzidos pela equipe durante o desenrolar da atividade.

O professor poderá utilizar uma ficha para avaliar o desempenho dos alunos durante a resolução dos problemas.

#### Ficha de Desempenho

Situação-Problema:	Data:
Nome dos componentes da equipe:	Avaliação:
1	( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente
2	( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente
3	( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente
4	( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente
5	( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular ( ) Insuficiente
Observações:	

Fonte: Adaptado Ribeiro (2005)

**Anexo 2 – CADERNO DO ALUNO**



**CADERNO**

**DO**

**ALUNO**

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 1

Felipe é um garoto de 16 anos, que como qualquer outro adolescente gosta participar de várias atividades esportivas. Contudo, ultimamente ele tem se sentido muito cansado, falta de ar, de apetite, manchas avermelhadas pelo corpo. Sua mãe resolveu levá-lo a um médico que solicitou vários exames, entre eles o de sangue. Quando chegou o resultado todos ficaram muito apreensivos, pois o resultado do exame não foi muito bom. Felipe foi diagnosticado com Leucemia Mielóide Aguda.

Você agora tem o diagnóstico, então:

- 1- Explique o que é a Leucemia e como ela afeta o organismo?
- 2- A Leucemia tem tratamento, qual seria?
- 3- Caso Felipe se cure da Leucemia ele poderá ser doador de sangue ou de órgãos?

<b>Brainstorming (Chuva de ideias)</b> – citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses</b> – construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado</b> – após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	
<b>Estudo Individual</b> – pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	
<b>Possíveis Soluções</b> – reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 2

João trabalha como agente de endemias na zona rural de Cruzeiro do Sul. Nesta região as pessoas trabalham na criação de peixes, suínos e na plantação de macaxeira. João verificou a existência de três doenças endêmicas na região, sendo as características das mesmas:

- o primeiro grupo de pessoas apresenta dores de cabeça intensas, desmaios, problemas intestinais e em alguns casos ocorreram até convulsões;
- o segundo grupo de pessoas apresentou náuseas, vômitos e tosse seca, febre, dor de cabeça, e algumas pessoas apresentam o baço e fígado aumentados;
- Já o terceiro grupo apresentava febre que não tinha horário para se manifestar (podia ser dia sim dia não), calafrios, sensação de mal estar, dor muscular, de cabeça e cansaço.

Tendo em vista os sintomas descritos acima, você agora, como o João, irá ajudar essas pessoas identificando o agente causador de cada doença, diagnosticando e informando como tratar a doença e a forma de prevenção para que não volte a ocorrer.

<b>Brainstorming (Chuva de ideias)</b> – citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses</b> – construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado</b> – após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	
<b>Estudo Individual</b> – pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	
<b>Possíveis Soluções</b> – reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	

### → SITUAÇÃO-PROBLEMA 3

Um grupo de amigos resolveu acampar em um final de semana e, assim, levaram mantimentos para passar aqueles dias. Bruna, uma das meninas que foi acampar levou vários enlatados e, entre eles, salsicha em conserva, o que ela adora. Quando chegou a hora de todos se alimentarem Bruna pegou a lata de salsicha, abriu e começou a comer. Marília, sua colega, notou que a lata estava machucada e com uns focos de ferrugem, a mesma alertou sobre a necessidade de se desfazer daquilo, pois poderia causar alguma doença. Bruna não deu atenção, passados alguns dias do acampamento, seus colegas ficaram sabendo que a mesma estava internada em um hospital, muito mal. Foram ao hospital fazer uma visita e, conversando com seus familiares, os mesmos contaram que a mesma quando chegou do acampamento, depois de mais ou menos uma semana, começou a apresentar alguns sintomas, como:

Fortes dores de cabeça, enjoo, vômito, visão dupla e turva, vertigem, dificuldade para respirar, diarreia e no final a mesma já apresenta até espasmos, dificuldades para falar e engolir.

1- Qual será a doença que Bruna tem, visto os sintomas apresentados?

2- Descoberta qual doença, faça um diagnóstico, medida de prevenção e tratamento.

<b>Brainstorming (Chuva de ideias)</b> – citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses</b> – construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado</b> – após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	
<b>Estudo Individual</b> – pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	
<b>Possíveis Soluções</b> –	

reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	
---	--

#### → SITUAÇÃO-PROBLEMA 4

Uma família chinesa que reside na cidade de Shulan, na China, começou a apresentar sintomas leves de resfriado, falta de olfato e paladar. Como não melhoravam, resolveram procurar um médico que receitou alguns remédios, repouso e uma mudança na alimentação de todos. O médico incluiu na dieta alimentar alimentos, como: Óleo de fígado de bacalhau, bife de fígado, gema de ovo cozido, atum, sardinha, salmão, queijo fortificado (cheddar, ricota, suíço), cogumelos, ostra e leite fortificado. Além da alimentação, o médico pediu que todos fossem expostos ao sol pelo menos 15 minutos por dia.

- 1- Visto os alimentos indicados pelo médico, o que eles tem em comum?
- 2- O que eles podem trazer de benefício ao organismo?
- 3- O que pode provocar ao organismo a ausência do componente presente nesses alimentos?
- 4- Na indicação médica ele pede para os pacientes pegarem sol. Por quê?

<b>Brainstorming (Chuva de ideias)</b> – citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses</b> – construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado</b> – após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	
<b>Estudo Individual</b> – pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	

<b>Possíveis Soluções –</b> reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	
--	--

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 5

Muitos meninos e meninas lutam diariamente por uma vida melhor. Devido à falta de recursos, a desigualdade social, o preconceito, a violência, veem no esporte a oportunidade de melhorar de vida, seja ele o futebol, atletismo, natação, etc. Porém, quando ingressam na vida atlética, esses jovens tem que se dedicar, tendo toda uma rotina de preparo físico. Começando devagar, com o aquecimento dos músculos e alongamentos para não se machucarem. Pedro é um desses jovens que está se destacando no atletismo. Certo dia, Pedro chegou atrasado e foi logo para pista de atletismo correr, sem se aquecer, passado um tempo começou a sentir um desconforto, como dores musculares e, em seguida câimbras. Seu treinador disse que por falta de aquecimento houve falta de oxigenação nos músculos para realizar a respiração celular e, como consequência, ocorreu a produção de energia sem oxigenação, a fermentação láctica, levando a produção e acúmulo de ácido láctico nos tecidos musculares. O que seu treinador quis dizer com respiração celular?

Você agora como um fisiologista explicará através de desenhos, esquemas ou teatro como ocorre a respiração celular com e sem oxigênio.

<b>Brainstorming (Chuva de ideias) –</b> citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses –</b> construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado –</b> após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	
<b>Estudo Individual –</b>	

pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	
<b>Possíveis Soluções</b> – reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 6

Cecília desde criança sempre teve o sonho de ser mãe, ter muitos filhos. Quando se tornou adulta, casou-se e pouco tempo depois engravidou. Passado os nove meses seu filho nasceu, perfeito e cheio de saúde. Quando seu primeiro filho tinha um ano Cecília engravidou novamente, porém ela estava morando em uma zona rural e não havia posto de saúde próximo. Diante disso, Cecília não fez pré-natal durante toda a gravidez, quando seu segundo filho nasceu notaram que algo estava errado, o mesmo apresentava anemia profunda, pele amarelada, inchaço generalizado.

- 1- Pelas características apresentada, que doença o filho de Cecília poderia ter?
- 2- Por que o segundo filho de Cecília desenvolveu essa doença, sendo que o primeiro nasceu normal e a mesma não sentiu nenhum desconforto e não teve nenhuma enfermidade quando estava grávida?
- 3- Existe algum tratamento para tal doença, há prevenção para isso?

<b>Brainstorming (Chuva de ideias)</b> – citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses</b> – construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado</b> – após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	
<b>Estudo Individual</b> –	

pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	
<b>Possíveis Soluções</b> – reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	

## → SITUAÇÃO-PROBLEMA 7

Joana é uma professora de Biologia e gosta muito do que faz. A mesma levou um pequeno trecho da poesia de Camões, em sua obra-prima intitulada Os Lusíadas:

*E foi, que de doença crua e feia  
A mais que eu nunca ví, desamparam  
Muitos a vida; e em terra estranha e alheia  
Os ossos para sempre sepultaram  
Quem haverá que, sem o ver, o creia?  
Que tão disformemente ali lhe incharam  
As gengivas na boca, que crescia  
A carne e juntamente apodrecia: (...)*

**Fonte:** SILVEIRA, M. D., MARINHO, G. F. M. (Org.). 9. ed. – Fortaleza: Sistema Ari de Sá de Ensino, 2018, Pré-Vestibular, v. 1 (Coleção Integrada).

- 1- O que os trechos dessa obra refletem?
- 2- Como essa doença poderia ser evitada e tratada?
- 3- Explique como isso ocorre no corpo de uma pessoa.

<b>Brainstorming (Chuva de ideias)</b> – citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses</b> – construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado</b> – após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	

<b>Estudo Individual</b> – pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	
<b>Possíveis Soluções</b> – reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	

### → SITUAÇÃO-PROBLEMA 8

“Intoxicação por monóxido de carbono foi a causa da morte de seis brasileiros da mesma família, em 22 de maio, em Santiago, no Chile. Eles inalaram o gás tóxico que vazou do sistema de aquecimento do prédio onde estavam hospedados durante férias na capital chilena.

Segundo informações repassadas pelo advogado da família, Mirivaldo Campos, o gás vazou do sistema de aquecimento do prédio - e a principal hipótese é que tenha vindo do chuveiro. O prédio, no bairro turístico de Bellas Artes, tinha mais de 50 anos e o apartamento não era vistoriado há 15.

O apartamento foi alugado pela família por meio de uma plataforma online, o Airbnb. A viagem a Santiago era um presente para a adolescente Karoliny Nascimento, que completaria 15 anos dois dias depois da tragédia.

Karoliny, o irmão Felipe Nascimento, de 13, a mãe Débora Nascimento, de 38, e o pai Fabiano de Souza, de 41, morreram. As outras vítimas foram o irmão e a cunhada de Débora, Jonathas Kruger Muniz, de 30 anos, e Adriane Padilha Kruger. Pouco antes de morrer, Débora enviou mensagens de áudio a parentes no Brasil. Nas gravações, ela pede socorro e relata que o filho Felipe já estava "roxo". Diz ainda que também estava sentindo dores nas articulações e que a emergência estava demorando a chegar. Autoridades chilenas investigam negligência da polícia. "Não consigo mais, minhas articulações também estão parando e ficando roxas. E essa ambulância não chega. Acho que nós todos estamos contaminados por um vírus, Raquel, que paralisa as articulações e dá vômito. Não sei o que vai ser de nós.""

- Visto a reportagem do Jornal O Estado de Minas, explique como isso aconteceu no organismo da família através de esquemas ou desenhos.

**Fonte:** O Jornal O Estado de Minas;

[https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2019/06/01/interna\\_nacional,1058460/intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/nacional/2019/06/01/interna_nacional,1058460/intoxicacao-por-monoxido-de-carbono-causou-morte-de-familia-brasileira.shtml)

<b>Brainstorming (Chuva de ideias)</b> – citar, através de palavras, o que já se conhece sobre o assunto	
<b>Hipóteses</b> – construir uma resposta provisória para ser verificada e confirmada	
<b>Definição do que será estudado</b> – após as hipóteses, definir o que será realmente estudado	
<b>Estudo Individual</b> – pesquisar o que foi determinado, em fontes confiáveis	
<b>Possíveis Soluções</b> – reencontro com a equipe e aceitar ou não as respostas da situação-problema para conclusão	