

INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PESQUISA



PENSANDO COMO UM CIENTISTA

Uma cartilha para discutir o Método Científico na Educação Básica

Camila Pereira dos Santos
Wagner dos Santos Mariano

Copyright © Autora e autor

Todos os direitos garantidos. Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, transmitida ou arquivada desde que levados em conta os direitos da autora e do autor.

Camila Pereira dos Santos; Wagner Mariano

Pensando como um cientista - uma cartilha para discutir o Método Científico na Educação Básica. São Carlos: Pedro & João Editores, 2022. 17p. 21 x 29 cm.

ISBN: 978-65-265-0024-8 [Digital]

1. Cientista. 2. Cartilha. 3. Método científico. 4. Educação básica. I. Título.

CDD – 370

Ficha Catalográfica: Hélio Márcio Pajeú – CRB - 8-8828

Editores: Pedro Amaro de Moura Brito & João Rodrigo de Moura Brito

Conselho Científico da Pedro & João Editores:

Augusto Ponzio (Bari/Itália); João Wanderley Geraldi (Unicamp/ Brasil); Hélio Márcio Pajeú (UFPE/Brasil); Maria Isabel de Moura (UFSCar/Brasil); Maria da Piedade Resende da Costa (UFSCar/Brasil); Valdemir Miotello (UFSCar/Brasil); Ana Cláudia Bortolozzi (UNESP/Bauru/Brasil); Mariangela Lima de Almeida (UFES/Brasil); José Kuiava (UNIOESTE/Brasil); Marisol Barenco de Mello (UFF/Brasil); Camila Caracelli Scherma (UFFS/Brasil); Luis Fernando Soares Zuin (USP/Brasil).



Pedro & João Editores

www.pedroejoaoeditores.com.br

13568-878 – São Carlos – SP

2022

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
PÚBLICO ALVO.....	4
PENSANDO COMO UM CIENTISTA.....	5
<i>A Ciência e os seus ramos.....</i>	<i>7</i>
<i>A Ciência e o trabalho de um Cientista</i>	<i>8</i>
<i>PESQUISA CIENTÍFICA.....</i>	<i>9</i>
<i>PESQUISA CIENTÍFICA.....</i>	<i>10</i>
<i>E SUAS ETAPAS</i>	<i>10</i>
1. Pergunta de Investigação	10
2. Pesquisa prévia	10
3. Elaboração das Hipóteses	10
4. Análise dos resultados e Conclusão	11
SUGESTÃO DE ATIVIDADE	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
Anexos.....	16

APRESENTAÇÃO

Em 2019, após receber o desafio de ministrar aulas da Iniciação Científica e Pesquisa para turmas do Ensino Médio, me deparei com a escassez de materiais voltados a essa fase escolar que abordassem o conteúdo de maneira didática e de fácil compreensão. Como professora, apesar da formação em Biologia, e certa experiência com o meio científico, senti grande dificuldade de planejar aulas para a disciplina de maneira que possibilitasse alcançar os objetivos propostos por ela.

Após ingressar no mestrado de Ensino de Ciências, tornei essa dificuldade e todos os desafios encontrados nesse primeiro ano de adaptação e construção da disciplina, meu objeto de estudo. Foram dois anos de pesquisa que geraram muitas reflexões acerca **“do que é ensinar sobre Ciências”**, assim, além de uma dissertação de mestrado, essa pesquisa também traz como resultado a produção desse material que possui como principal intuito auxiliar professores no planejamento de suas aulas sobre o assunto.

Portanto, essa cartilha é resultado de muitas reflexões, estudos, e novas perspectivas acerca do modo pelo qual discutimos sobre Ciências em sala de aula. Objetivando auxiliar na discussão a respeito do Método Científico na educação básica, através da aproximação de alunos e professores com o modo pelo qual a Ciência é produzida.

Espero que esse material possa contribuir com suas aulas, e muito mais que isso, os leve a refletir sobre a importância da formação Científica dos nossos alunos.

Um excelente trabalho!

Camila Pereira.

PÚBLICO ALVO

Professores da educação básica que ministrem a disciplina de Iniciação Científica e Pesquisa em escolas de rede pública do estado do Tocantins.



PENSANDO COMO UM CIENTISTA

A primeira coisa que devemos pensar ao iniciar a abordagem acerca do **Método Científico** é conhecer qual a percepção dos alunos sobre o tema. Para tanto, a sugestão é iniciar a aula apartir de três questionamentos:

- **Para que serve a Ciência?**
- **O que faz um Cientista?**
- **O que é necessário ter para se tornar um Cientista?**

Anote esses questionamentos ao quadro, e peça para que cada um, de maneira individual escreva suas respostas no caderno. Motive a reflexão, estimule-os por meio do diálogo, e os oriente a escrever de acordo com os conhecimentos que eles possuem sobre o tema, pois **o importante nesse momento não é estar certo, ou errado, mas sim refletir sobre o que se sabe sobre o assunto.**

As respostas para os questionamentos podem ser entregues para o professor (a), ou podem ser deixados no caderno, pois a ideia é que ao final do conteúdo ou ano letivos estes sejam retomados a fim de investigar se as concepções iniciais apresentadas nas respostas dessas três perguntas é a mesma após a discussão sobre o conteúdo.

E porque isso é importante?

- É importante para o professor verificar se as metodologias e a abordagem adotada geraram mudanças nas concepções dos alunos, e se estas são coerentes com o que se propõe alcançar com a disciplina de Iniciação Científica.
- É importante também que os alunos retomem suas falas e façam uma auto avaliação, pois ao oportunizar essa reflexão por meio desse método estamos oportunizando que estes participem de forma ativa no seu processo de aprendizagem por meio da reflexão sobre sua aprendizagem.

Nos momentos seguintes das aulas serão abordadas questões que justifiquem o tema “**Pensando com um Cientista**”, a qual partirá da compreensão a respeito do que “**é Ciência**” e como esta

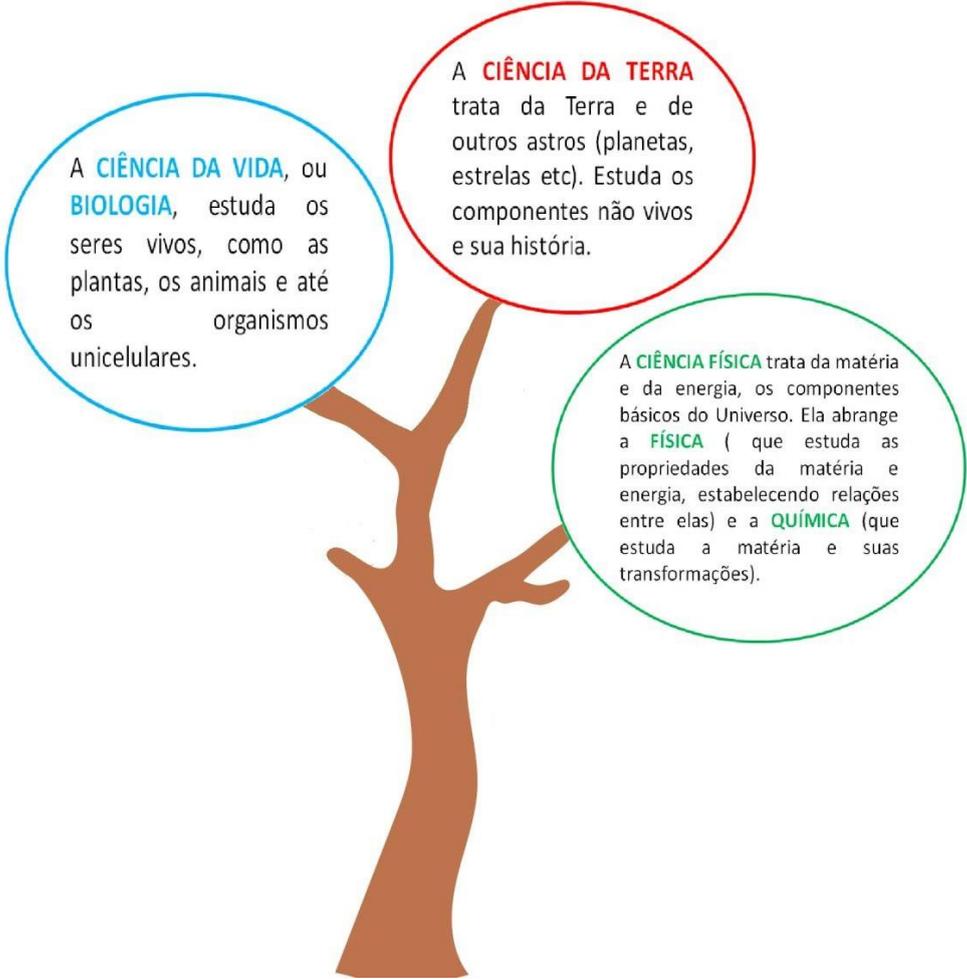
se divide, a partir disso, será estabelecida a relação entre Ciência e o trabalho do Cientista através da apresentação e discussão acerca da Metodologia Científica e suas etapas.



A Ciência e os seus ramos

Etimologicamente o termo **Ciência** pode significar “**conhecimento amplo adquirido via reflexão ou experiência**”, assim, podemos compreender que **CIÊNCIA** é uma atividade que gera um novo conhecimento através de um estudo sistematizado, a qual se denomina **PESQUISA CIENTÍFICA**.

Mas antes de falar sobre a pesquisa científica em si, devemos compreender que a Ciência é dividida em **RAMOS** que se relacionam, sendo eles:



A **CIÊNCIA DA VIDA**, ou **BIOLOGIA**, estuda os seres vivos, como as plantas, os animais e até os organismos unicelulares.

A **CIÊNCIA DA TERRA** trata da Terra e de outros astros (planetas, estrelas etc). Estuda os componentes não vivos e sua história.

A **CIÊNCIA FÍSICA** trata da matéria e da energia, os componentes básicos do Universo. Ela abrange a **FÍSICA** (que estuda as propriedades da matéria e energia, estabelecendo relações entre elas) e a **QUÍMICA** (que estuda a matéria e suas transformações).

De maneira geral podemos dizer que ao **FAZER CIÊNCIA**, estamos produzindo um **NOVO CONHECIMENTO** que pode ser gerado dentro das **CIÊNCIAS**, ou seja, dentro dos diferentes ramos.

Porém, é importante saber que os ramos da Ciência são relacionados, e que estes não devem ser pensados como distintos, podendo ainda fazer uma analogia a eles como “peças” que podem ser encaixadas.



A Ciência e o trabalho de um Cientista

Antes de falar sobre a relação que há entre a Ciência e o trabalho de um Cientista, devemos primeiro tentar compreender como a figura do Cientista é traduzida pelos alunos. Para iniciar a abordagem, lance a questionamento (este pode ser escrito na lousa, ou discutido de forma oral):

Quais as características de um Cientista?

As respostas podem ser anotadas ao quadro, e posteriormente discutidas. Nesse momento tente conduzir o diálogo de maneira que a turma interaja e demonstrem suas percepções.

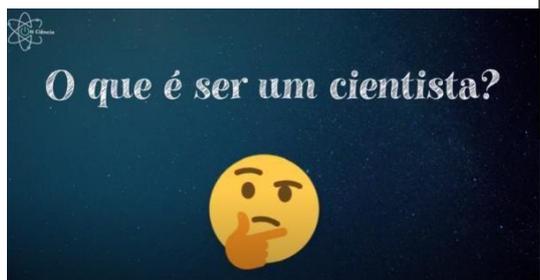
Mas porque esse momento é importante?

Novamente retomamos a ideia de que um conhecimento é mais bem recebido se partir daquilo que se sabe. Além disso, é importante para o professor conhecer sua turma, e o que eles sabem sobre determinado assunto, pois a partir disso é que podemos buscar as melhores formas de conduzir as aulas de maneira que o aluno veja sentido no que está aprendendo.

Outro motivo, se não o mais importante, é compreender que por vezes a visão que nossos alunos possuem da figura de um Cientista é ainda aquela ilustrada nos livros de “fantasia”, onde ele ainda é visto como aquela figura de janelo, cheia de instrumentos, e uma genialidade incomum das demais pessoas. Essa visão é descrita por muitos autores como uma visão “deformada e ingênua”, pois esta representa uma visão distante da realidade de pesquisadores e profissionais da Ciência. E um dos objetivos que pretendemos alcançar com a disciplina é justamente desfazer essa visão “ingênua” e propiciar aos educandos a percepção de que o Conhecimento

Científico nada mais é que o resultado de uma **atividade essencialmente humana, desenvolvida por pessoas normais, e não por grandes gênios alheios a realidade.**

Deixo a sugestão de um vídeo para abordar o tema “O que é ser um Cientista?” do canal On Ciência. Esse vídeo discute justamente os estereótipos criados sobre a figura de um Cientista, de maneira simples e divertida.



Use o QRcode para acessar o vídeo, ou busque pelo título no youtube



Se possível, compartilhe o QRcode com a turma.

PESQUISA CIENTÍFICA

Em um livro denominado “O grande Livro de Ciências do Manual do Mundo” os autores, a fim de exemplificar como seria o trabalho de um Cientista, constroem a seguinte narrativa:

“A Ciência é um meio de encontrar respostas para as dúvidas sobre o mundo a nossa volta. Os cientistas são como detetives: Analisam evidências para resolver enigmas complexos. Eles colhem evidências realizando experimentos e fazendo observações.”

Nesse sentido, ao dizer que os Cientistas fazem uma investigação buscando responder questionamentos, podemos dizer que o modo como eles fazem essa investigação é chamado, portanto de **PESQUISA CIENTÍFICA**, e finalmente, o método utilizado para realizar essa pesquisa, é chamado de **MÉTODO CIENTÍFICO**.

De maneira geral, uma Pesquisa Científica se inicia com um questionamento sobre determinado assunto e seu funcionamento. Uma vez que esse questionamento é formulado, a etapa seguinte é reunir todas as informações possíveis a respeito da investigação, fazendo uma pesquisa prévia, realizando observações e conduzindo experimentos.



PESQUISA CIENTÍFICA E SUAS ETAPAS

1. Pergunta de Investigação

É o ponto de partida de uma investigação científica, sendo também entendida como o objeto de estudo, ou objeto da pesquisa.

É importante que ao definir uma pergunta de investigação, esta seja **ESPECÍFICA E CLARA**, pois é a partir dela que serão dados os passos seguintes na investigação.

2. Pesquisa prévia

Após elaborar a pergunta de investigação, é necessário se aprofundar sobre o tema. É nesse momento que passamos para a etapa da **PESQUISA PRÉVIA**, a qual consiste em verificar o que já se conhece sobre o assunto, para assim tentar prever o que irá acontecer em sua pesquisa e/ou experimento.

3. Elaboração das Hipóteses

As previsões elaboradas a partir da pesquisa prévia são chamadas de **HIPÓTESES**.

As hipóteses são, portanto uma **previsão ou explicação que pode ser testada**. Para isso, os cientistas irão fazer **OBSERVAÇÕES** e compara-las as previsões a fim de testar essas hipóteses.

E como essas observações são feitas? Por meio dos nossos 5 sentidos (visão, olfato, paladar, tato e audição) , com ou sem a ajuda de instrumentos, para então descrever um evento.

Uma observação pode ser **QUANTITATIVA** ou **QUALITATIVA**



QUANTITATIVA

Informações ou dados baseados em medições de algo.



QUALITATIVA

Informações baseadas nas características de algo.

Um exemplo bem simples que pode ser utilizado para discutir as hipóteses e como elas são testadas por meio das observações, é descrevendo algumas situações cotidianas, como por exemplo:

Imagine, que ao chegar em casa após um dia cansativo na escola e/ou trabalho, Jonathas decide ligar o notebook para assistir seu seriado preferido. Ao apertar o botão de iniciar do notebook, entretanto, nada acontece. Imediatamente, ele começa a **formular hipóteses** que expliquem a origem desse problema.

Primeira hipótese: A bateria descarregou e o carregador não está ligado à tomada. Entretanto, você observa o cabo de alimentação e vê que ele está em seu devido lugar. Assim, a primeira hipótese é refutada.

Segunda hipótese: Seu bairro está sem energia elétrica. Para testar sua nova proposição, você aperta o interruptor de luz ou tenta ligar algum aparelho elétrico. Você observa que não há problemas com a energia elétrica, e sua segunda hipótese também foi refutada.

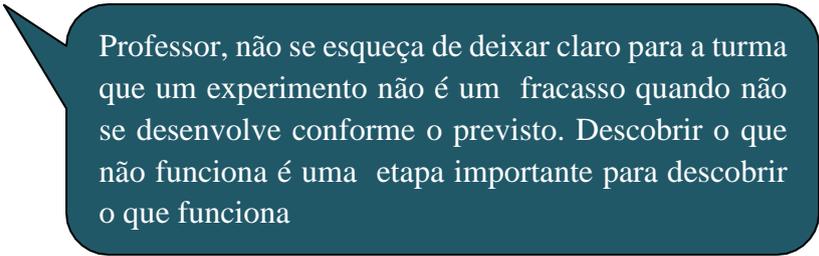
Jonathas pode não ter descoberto ainda o motivo pelo qual não consegue assistir o seu seriado favorito, mas acabou de aplicar o **método científico** em uma situação do seu dia-a-dia.

4. Análise dos resultados e Conclusão

Após executar as observações e realizar todos os experimentos para testar as hipóteses, os resultados obtidos por meio delas devem ser analisados.

Esse é o momento a qual analisamos se as hipóteses foram **confirmadas ou refutadas**.

E se as hipóteses forem refutadas? Novas hipóteses devem ser formuladas, e as observações reiniciadas.



Professor, não se esqueça de deixar claro para a turma que um experimento não é um fracasso quando não se desenvolve conforme o previsto. Descobrir o que não funciona é uma etapa importante para descobrir o que funciona

Após explicar todos esses passos detalhadamente, faça uma breve revisão com a turma. Monte um esquema no quadro e vá relembrando com eles as etapas do Método Científico, como por exemplo:



Além dessa revisão, busque vídeos que auxiliem na melhor compreensão a respeito do tema. Deixo como sugestão o vídeo *Ciência animada – Episódio 1: El Método Científico*, do canal *Universitat de Barcelona*, a qual trata-se de um vídeo de animação sem falas, que exemplifica de maneira bem dinâmica e simples sobre os passos de uma investigação científica.

Para acessar o vídeo, busque pelo título *noyoutube*, ou acesse através do QRcode



Use a câmera do celular para acessar. Ou compartilhe com a turma para todos acessarem se houver essa opção.

SUGESTÃO DE ATIVIDADE

QUEBRA-CABEÇA CIENTÍFICO

Além de retomar aqueles questionamentos iniciais como foi sugerido no início dessa cartilha, apresento uma sugestão de atividade a qual denominei de “quebra-cabeça científico”, a qual possui como intuito a organização dos passos relativos ao método científico por meio da organização das palavras seguindo algumas regrinhas.

Dentro das	Ciências	Refutar	Cientista	Elabore novas hipóteses, comece de novo.	
Sentidos	O que?	Nº, medida, quantidade.	Quantitativa	Pergunta de Investigação	
CIÊNCIA	Ciência Física	Característica, opinião a respeito de algo	Observação	Confirmar	Com ou sem instrumentos de laboratório
Ciência da Terra	?	?	Natureza	?	Modelos atômicos
Microscópios	Hipóteses	Refutada?	Método Científico	Experimentação	Pesquisa Científica
Qualitativa	Testes	Mundo a nossa volta	Resultados	3 ramos	Pesquisa Prévia
?	?	?	Experimentos		Ciência da vida
Novo conhecimento	?				

QUEBRA CABEÇA-CIENTÍFICO – regras:

- Podem ser INCLUSAS 7 palavras que não estão no quadro.
- Podem ser EXCLUÍDAS 5 palavras que estão no quadro
- Tente acertar junto ao seu grupo pelo menos 70% do quebra-cabeça

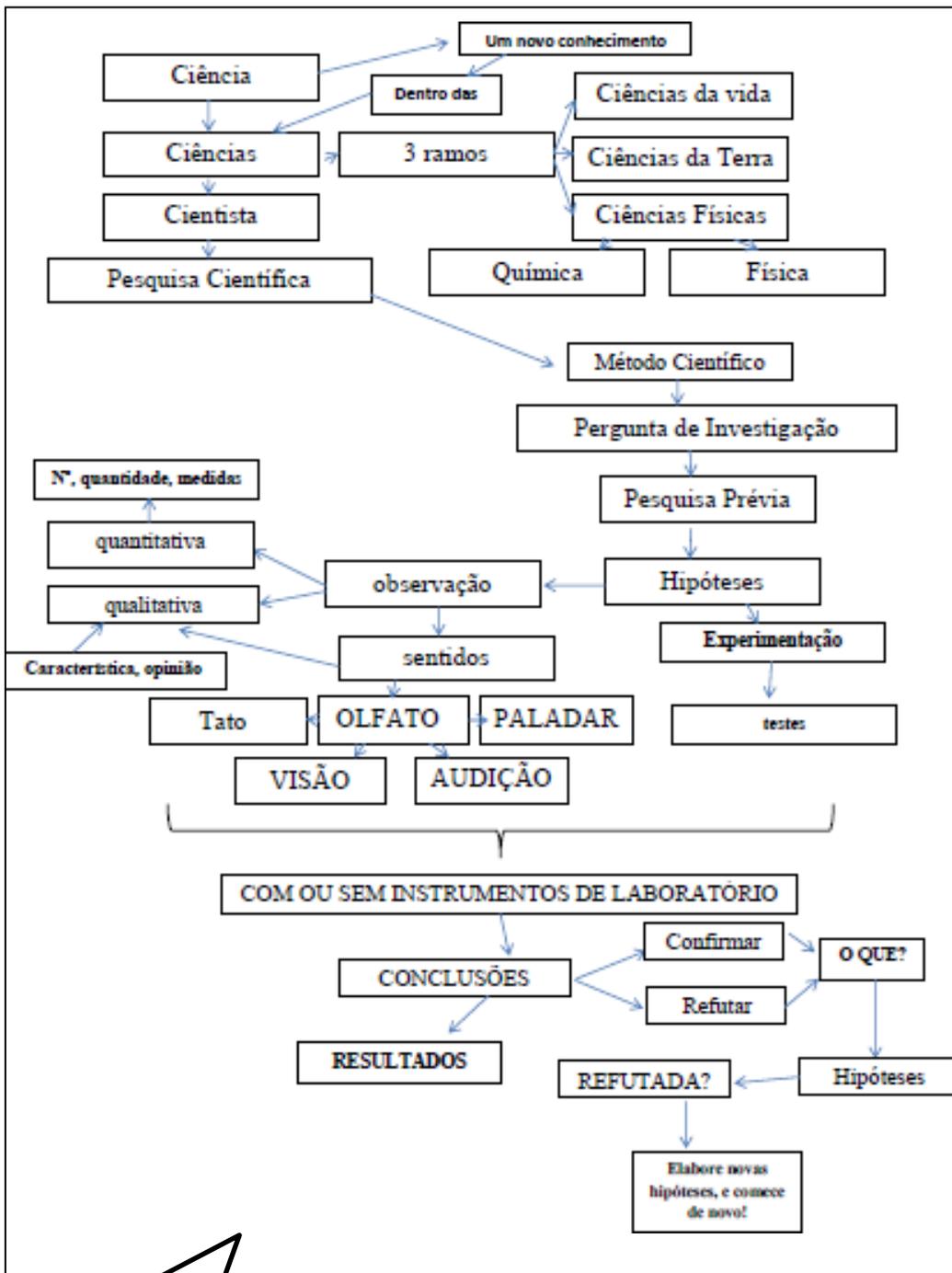
1

Quadro com as palavras que serão inseridas no quebra-cabeça e suas regras

REGRAS

A ideia é que eles possam incluir algumas palavras que faltam, como por exemplo, o nome dos nossos cinco sentidos. Estas são indicadas com os pontos de interrogação. Além disso, há palavras a mais que deverão ser excluídas, como por exemplo, “modelos atômicos”.

¹ Quadro em anexo



2

A ideia é que o esquema montado siga essa linha de pensamento.

² Esquema em anexo na versão respondida e em branco.

Por fim, essa se trata de uma sugestão que pode ser adaptada à realidade da sua turma, e a maneira como as aulas serão conduzidas. Esperamos que todas as sugestões apresentadas por meio dessa cartilha auxiliem nas aulas da disciplina de Iniciação Científica ou outras disciplinas que se pretenda abordar o tema.

Deixo ainda como ultima sugestão o livro “O grande livro de Ciências do Manual do Mundo” da editora Sextante, a qual discute não só a respeito do método científico, mas também sobre diversos conteúdos de Ciências por meio de uma linguagem direcionada para alunos da educação básica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TENÓRIO, I. FULFARO, M. **O grande livro de Ciências do Manual do Mundo: Anotações incríveis e divertidas para você aprender sobre a vida, o universo e tudo mais.** Ed. Sextante, Rio de Janeiro, 2019.

GRAZIOSI, M. E. S.; LIEBANO, R. E.; N., Fabio X.. Elaboração da pergunta norteadora de pesquisa. *In: Especialização em Saúde da Família- Modalidade à distância: Módulo Científico.* 1. ed. Universidade Federal de São Paulo: Unasus- Universidade aberta do SUS, 2010.

Disponível

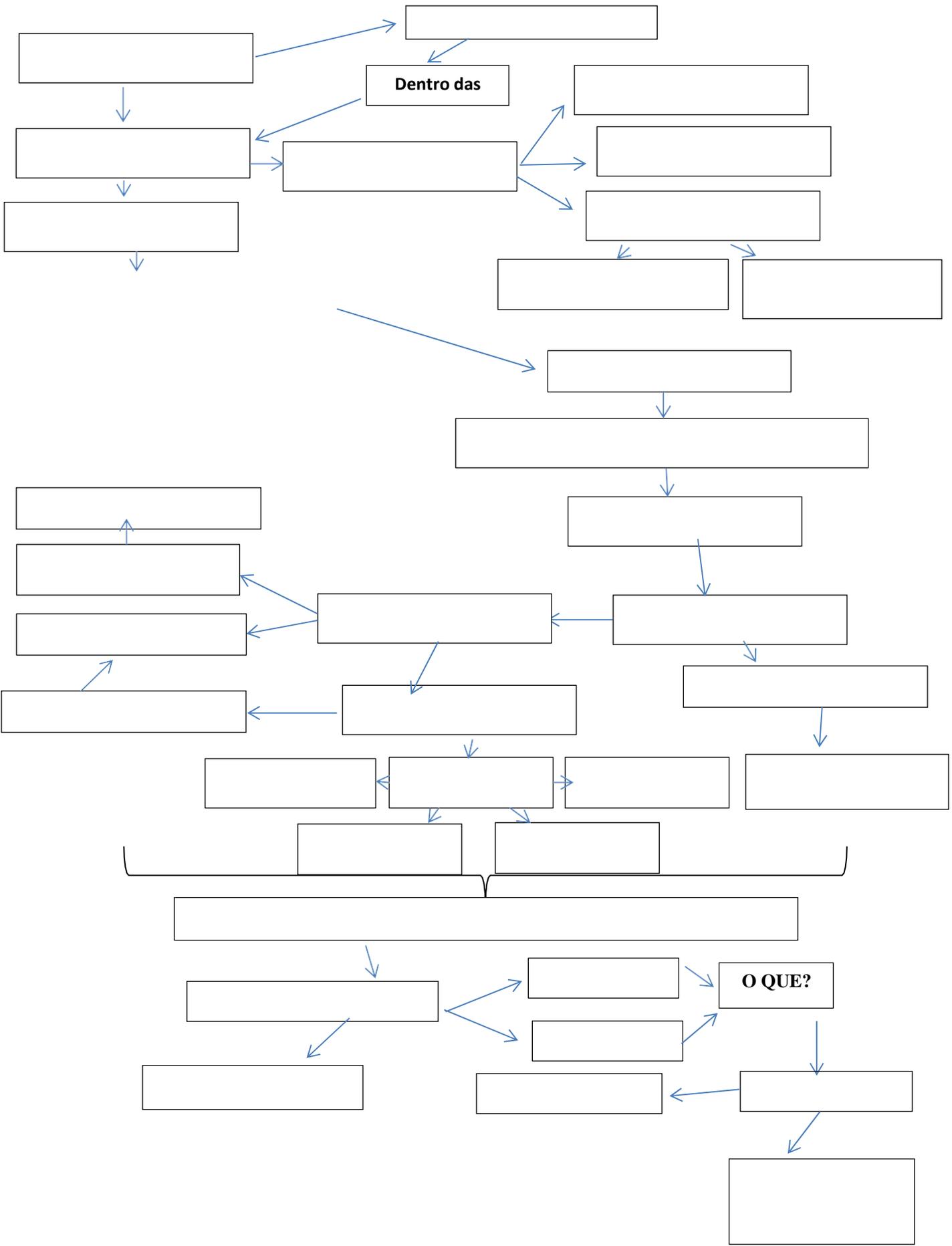
em:

https://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/1/modulo_cientifico/Unidade_12.pdf.

Acesso em: 26 fev. 2021

Anexos

(na página seguinte para possibilitar a impressão).



Dentro das	O que?	Nº, medida, quantidade.	Quantitativa	Pergunta de Investigação	
Sentidos	Ciência Física	Característica, opinião sobre algo	Observação	Cientista	Confirmar
CIÊNCIA	?	?	Natureza	?	Modelos atômicos
Microscópios	Hipóteses	Elabore novas hipóteses, comece de novo.	Método Científico	Experimentação	Ciências
Qualitativa	Testes	Refutada?	Resultados	3 ramos	Pesquisa Prévia
?	?	?	Com ou sem instrumentos de laboratório		Mundo a nossa volta
Refutar	Pesquisa Científica	Ciência da Terra	Experimentos		?
Novo conhecimento		Ciência da vida			

REGRAS PARA O QUEBRA CABEÇAS

- Podem ser **INCLUSAS 7** palavras que não estão no quadro.
- Podem ser **EXCLUÍDAS 5** palavras que estão no quadro.
- Junto ao seu grupo, tente acertar pelo menos **70%** do quebra-