

Breve história da



das Plantas



JOSIANE NERY SAULO NERY ROBERTA CERQUEIRA



Todo conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença **Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional**.

Copyright © 2020 Editora EditAedi. Todos os direitos reservados.

Reitor

Dr. Emmanuel Zagury Tourinho

Vice-Reitor

Dr. Gilmar Pereira da Silva

COMITÊ EDITORIAL

Presidente

Dr. José Miguel Martins Veloso

Diretora

Dra. Cristina Lúcia Dias Vaz

Membros do Conselho

Dr. Aldrin Moura de Figueiredo

Dr. Iran Abreu Mendes

Dra. Maria Ataíde Malcher

Roteiro

Josiane Nery

Arte

Saulo Nery

Revisão

Roberta Cerqueira

Editoração Eletrônica

Andreza Jackson de Vasconcelos

Editora

EditAedi

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Nery, Josiane. Breve história da evolução das plantas. Belém: EditAedi/UFGPA, 2020.

ISBN: 978-65-86640-00-7

1. Ciências Biológicas
 2. Estudo das Plantas
 3. História em Quadrinhos
-

Roteiro

Arte

Revisão

JOSIANE NERY SAULO NERY ROBERTA CERQUEIRA

Breve história da



das Plantas

1ª EDIÇÃO

Apoio:

Universidade Federal
do Pará - UFPA

Coordenação de
Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível
Superior - CAPES

Belém - PA



editAedi

Assessoria de Educação a Distância - UFPA

2020





FOI ENTÃO QUE...

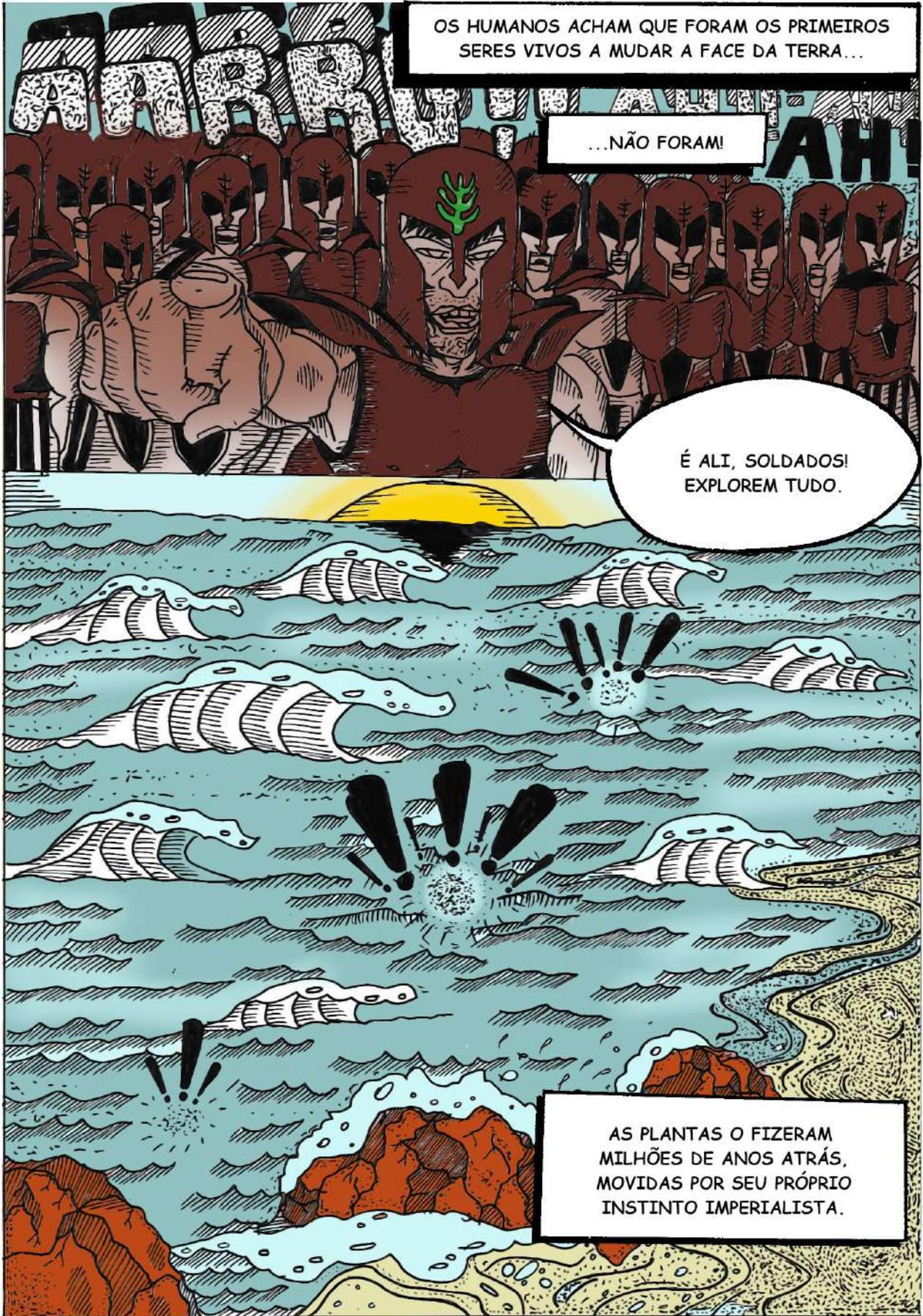
EM UM AMBIENTE COMPETITIVO E ESTRESSANTE...



FOI TOMADA UMA DECISÃO QUE MUDARIA O DESTINO DE TODO UM REINO!



JÁ CALÓ
VAMO
SIMBORA!!



OS HUMANOS ACHAM QUE FORAM OS PRIMEIROS SERES VIVOS A MUDAR A FACE DA TERRA...

...NÃO FORAM!

É ALI, SOLDADOS!
EXPLOREM TUDO.

AS PLANTAS O FIZERAM MILHÕES DE ANOS ATRÁS, MOVIDAS POR SEU PRÓPRIO INSTINTO IMPERIALISTA.

SERIA MAIS FÁCIL ENTENDER A EVOLUÇÃO DAS PLANTAS SE TIVESSE SIDO ASSIM. MAS ESSA HISTÓRIA NÃO PODERIA SER TÃO SIMPLES. AFINAL, A NATUREZA É INFINITAS VEZES MAIS ENGENHOSA DO QUE PODERÍAMOS IMAGINAR



COM MUITO MAIS
AVENTURA...

ESSA HISTÓRIA
COMEÇOU QUANDO
BACTÉRIAS
FOTOSSINTETIZANTES
FORAM DEVORADAS
POR SERES
UNICELULARES
EUCARIONTES E, POR
ALGUM MOTIVO,
ALGUMAS DELAS NÃO
FORAM DIGERIDAS.

WHAM!

#GR*!!

AAAAH!

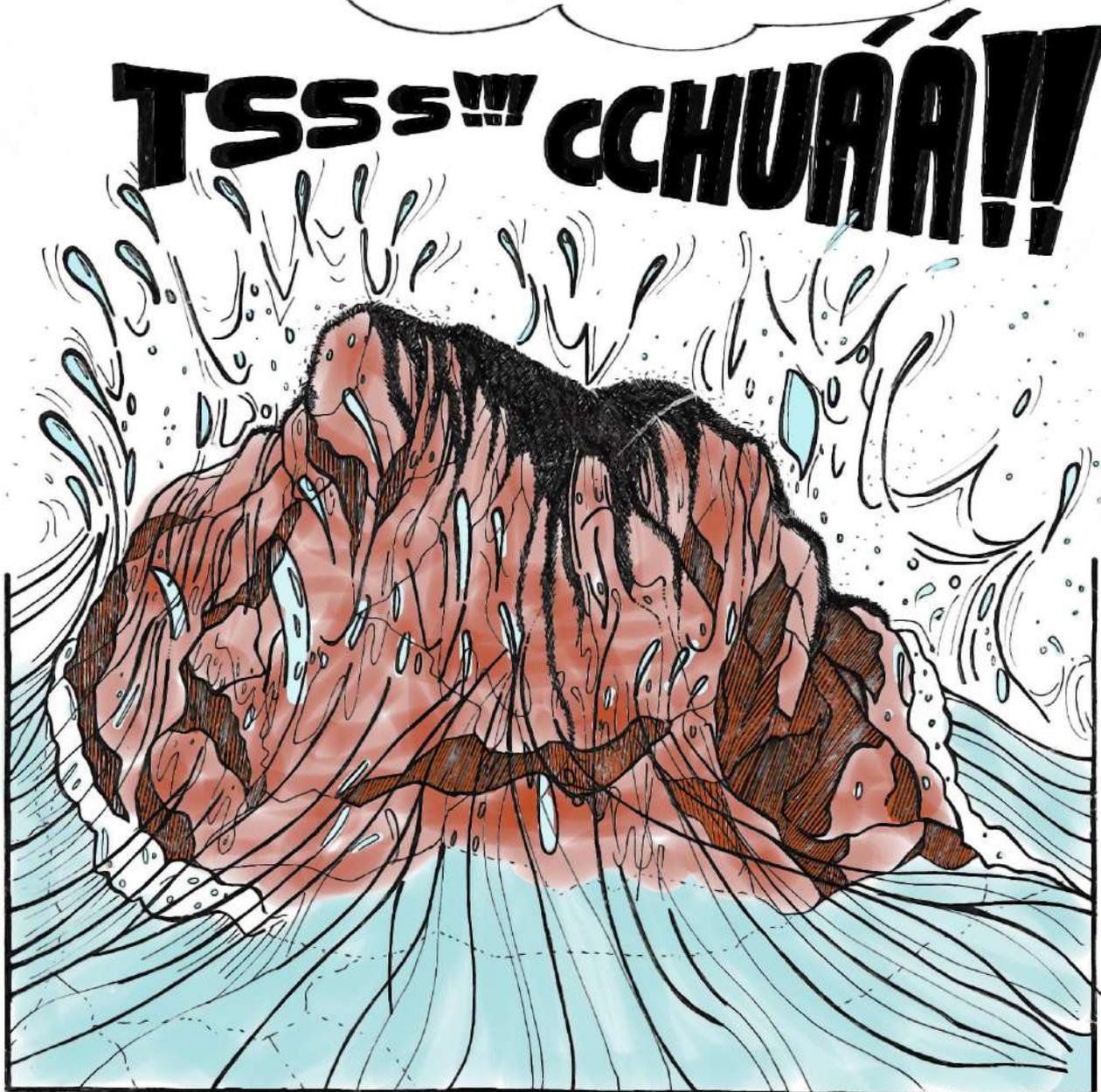
!!!

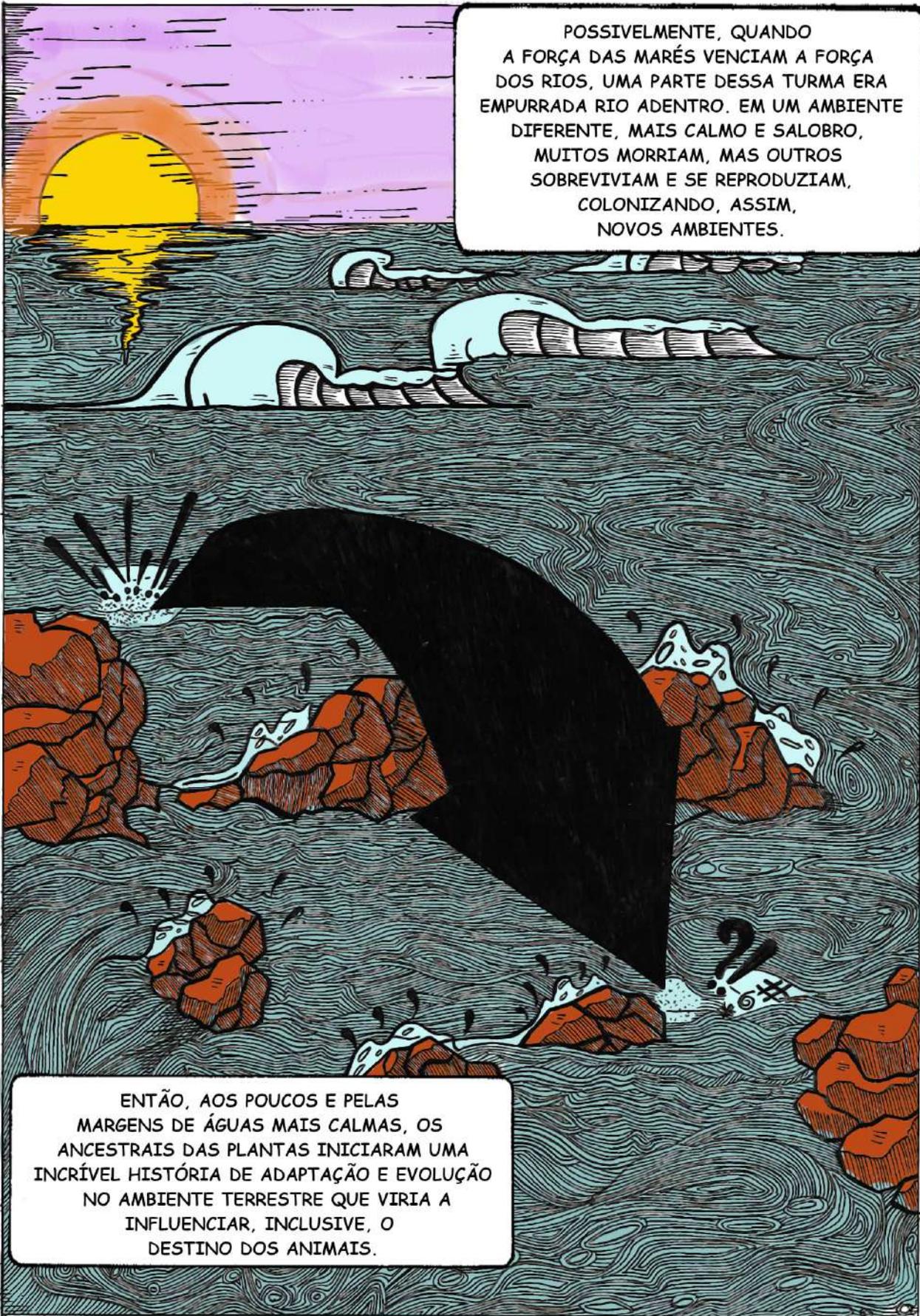
MAS LONGE DE SER UM PROBLEMA,
ISSO TROUXE VANTAGENS PARA TODOS OS
ENVOLVIDOS. POIS PROTEGIDAS NO INTERIOR
DA CÉLULA EUCARIONTE, AS BACTÉRIAS
RECEBIAM DELA O MATERIAL NECESSÁRIO
PARA A FOTOSSÍNTESE E, EM
CONTRAPARTIDA, FORNECIAM À SUA
HOSPEDEIRA OS PRODUTOS ENERGÉTICOS
RESULTANTES DESSE PROCESSO.

SURGIRAM ASSIM, AS PRIMEIRAS CÉLULAS
EUCARIONTES AUTOTRÓFICAS, OS ANCESTRAIS
MAIS REMOTOS DAS PLANTAS!

EM TORNO DE 650 MILHÕES DE ANOS APÓS O INÍCIO DA VIDA, OS AMBIENTES COSTEIROS ERAM OS LOCAIS FAVORITOS DOS ORGANISMOS RECÉM-EVOLUÍDOS. COM NUTRIENTES EM ABUNDÂNCIA, A COSTA ABRIGAVA (E AINDA ABRIGA) UMA GRANDE DIVERSIDADE DE ORGANISMOS UNICELULARES. SÓ QUE ELA NÃO ERA UMA MORADA NADA TRANQUILA COMPARADA COM O MAR A CÉU ABERTO.

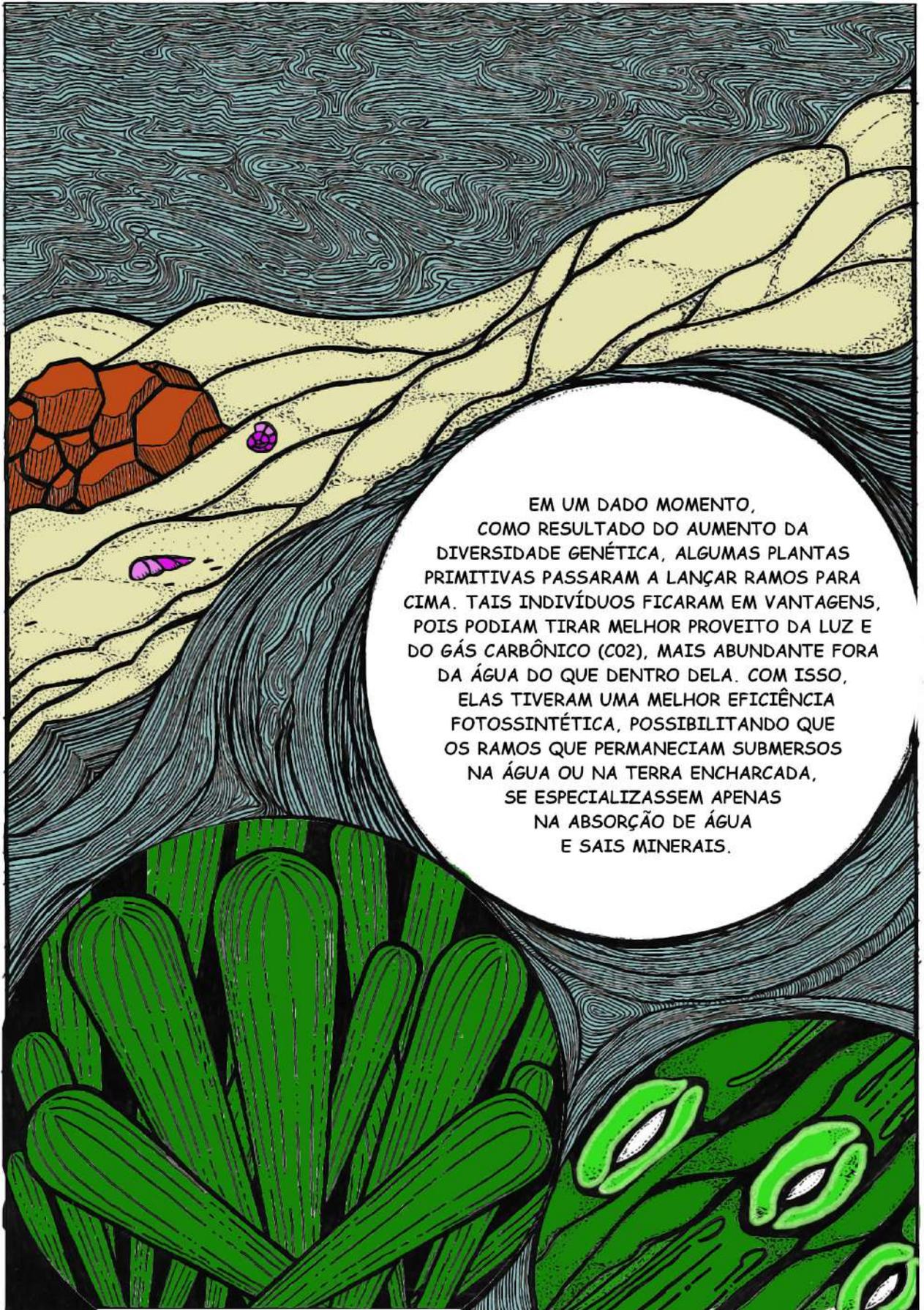
ENTÃO, OS ANCESTRAIS UNICELULARES DAS PLANTAS QUE, AO SE DIVIDIR PERMANECIAM JUNTOS FORMANDO AGREGADOS PLURICELULARES, ACABARAM FICANDO EM VANTAGEM POR RESISTIR MELHOR À ENERGIA DAS ONDAS QUE ATIRAVAM OS ORGANISMOS CONTRA A COSTA.





POSSIVELMENTE, QUANDO
A FORÇA DAS MARÉS VENCIAM A FORÇA
DOS RIOS, UMA PARTE DESSA TURMA ERA
EMPURRADA RIO ADENTRO. EM UM AMBIENTE
DIFERENTE, MAIS CALMO E SALOBRO,
MUITOS MORRIAM, MAS OUTROS
SOBREVIVIAM E SE REPRODUZIAM,
COLONIZANDO, ASSIM,
NOVOS AMBIENTES.

ENTÃO, AOS POUCOS E PELAS
MARGENS DE ÁGUAS MAIS CALMAS, OS
ANCESTRAIS DAS PLANTAS INICIARAM UMA
INCRÍVEL HISTÓRIA DE ADAPTAÇÃO E EVOLUÇÃO
NO AMBIENTE TERRESTRE QUE VIRIA A
INFLUENCIAR, INCLUSIVE, O
DESTINO DOS ANIMAIS.



EM UM DADO MOMENTO,
COMO RESULTADO DO AUMENTO DA
DIVERSIDADE GENÉTICA, ALGUMAS PLANTAS
PRIMITIVAS PASSARAM A LANÇAR RAMOS PARA
CIMA. TAIS INDIVÍDUOS FICARAM EM VANTAGENS,
POIS PODIAM TIRAR MELHOR PROVEITO DA LUZ E
DO GÁS CARBÔNICO (CO₂), MAIS ABUNDANTE FORA
DA ÁGUA DO QUE DENTRO DELA. COM ISSO,
ELAS TIVERAM UMA MELHOR EFICIÊNCIA
FOTOSINTÉTICA, POSSIBILITANDO QUE
OS RAMOS QUE PERMANECIAM SUBMERSOS
NA ÁGUA OU NA TERRA ENCHARCADA,
SE ESPECIALIZASSEM APENAS
NA ABSORÇÃO DE ÁGUA
E SAIS MINERAIS.

SURGE ASSIM DUAS METADES ESPECIALIZADAS EM FUNÇÕES DIFERENTES, QUE, AO FINAL, SE COMPLEMENTAM! A PLANTA PASSA A CRESCER TANTO EM DIREÇÃO AO CÉU, QUANTO EM DIREÇÃO AO SUBSOLO.

LUZ
E GÁS CARBÔNICO

MAS EXPLORAR A TERRA TROUXE TAMBÉM DESAFIOS! SE ANTES ESTES ORGANISMOS ESTAVAM CERCADOS POR ÁGUA, AGORA, A ÁGUA É UM RECURSO ESCASSO. LOGO, LEVA VANTAGEM OS INDIVÍDUOS APTOS A SE EXPORER AO AMBIENTE, PARA ABSORVER LUZ E GÁS CARBÔNICO SEM PERDER ÁGUA.

ÁGUA
E
SAIS MINERAIS

A RESPOSTA EVOLUTIVA
DAS PLANTAS A ESSE
CENÁRIO FOI O
SURGIMENTO DOS ...

...**ESTÔMATOS!**

CÉLULAS QUE SE
POSICIONAM AOS
PARES. QUANDO O
CLIMA ESTÁ ÚMIDO
ELAS ABSORVEM ÁGUA
E FICAM INCHADAS E,
NESSE ESTADO
CRIA-SE UMA
LACUNA ENTRE ELAS
QUE PERMITE A
ENTRADA DE GASES
COMO O CO₂,

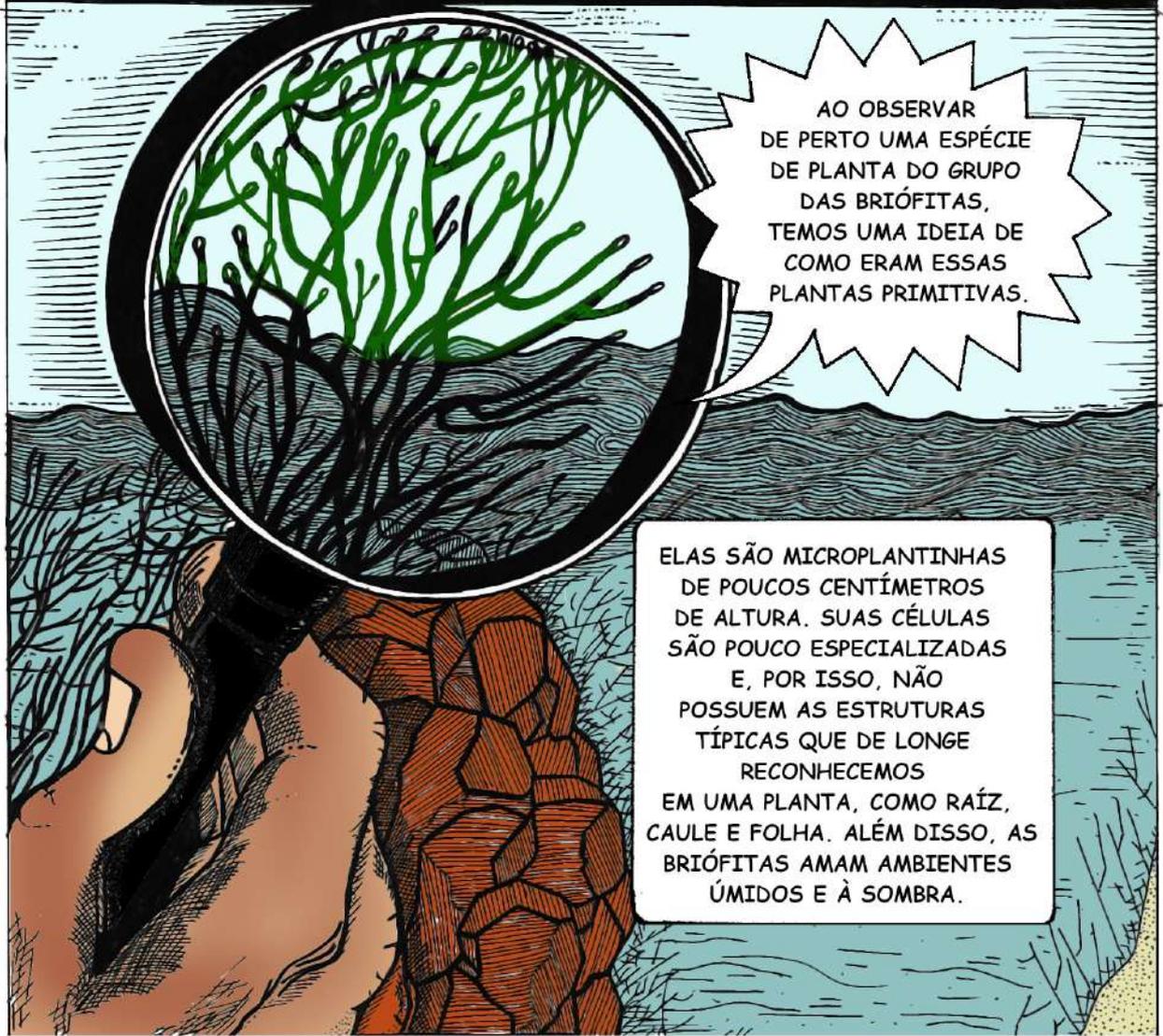
MAS, QUANDO O CLIMA ESTÁ SECO, ELAS
MURCHAM ELIMINANDO A LACUNA ENTRE
SI. COM ISSO A PLANTA DIMINUI A PERDA
DE ÁGUA PARA O AMBIENTE EM UM CLIMA
QUE NÃO ESTÁ FAVORÁVEL!

A EPIDERME DAS PLANTAS SE TORNOU IMPERMEÁVEL, MAS
COM ESTRATÉGICOS MICROPONTOS DE ABERTURAS.



NAS ÉPOCAS DE SECA, DEVIDO A QUEDA NO VOLUME DAS ÁGUAS DE RIOS E LAGOS, SUPÕE-SE QUE AS PLANTAS FICAVAM FORA DA ÁGUA E, NOVAMENTE, AS MAIS SENSÍVEIS MORRIAM ENQUANTO AS MAIS ADAPTADAS SOBREVIVIAM E SE REPRODUZIAM.

PLANTINHAS FORA DA ÁGUA E PROTEGIDAS DAS ONDAS!!



AO OBSERVAR DE PERTO UMA ESPÉCIE DE PLANTA DO GRUPO DAS BRIÓFITAS, TEMOS UMA IDEIA DE COMO ERAM ESSAS PLANTAS PRIMITIVAS.

ELAS SÃO MICROPLANTINHAS DE POUCOS CENTÍMETROS DE ALTURA. SUAS CÉLULAS SÃO POUCO ESPECIALIZADAS E, POR ISSO, NÃO POSSUEM AS ESTRUTURAS TÍPICAS QUE DE LONGE RECONHECEMOS EM UMA PLANTA, COMO RAÍZ, CAULE E FOLHA. ALÉM DISSO, AS BRIÓFITAS AMAM AMBIENTES ÚMIDOS E À SOMBRA.



ALGUNS MILHÕES DE ANOS APÓS O INÍCIO DA AVENTURA NA TERRA, AS PLANTAS EVOLUÍRAM DE UM SIMPLES AGREGADO DE CÉLULAS PARA ORGANISMOS COM CÉLULAS MUITO ESPECIALIZADAS FORMANDO TECIDOS CAPAZES DE DESEMPENHAR DIFERENTES FUNÇÕES.

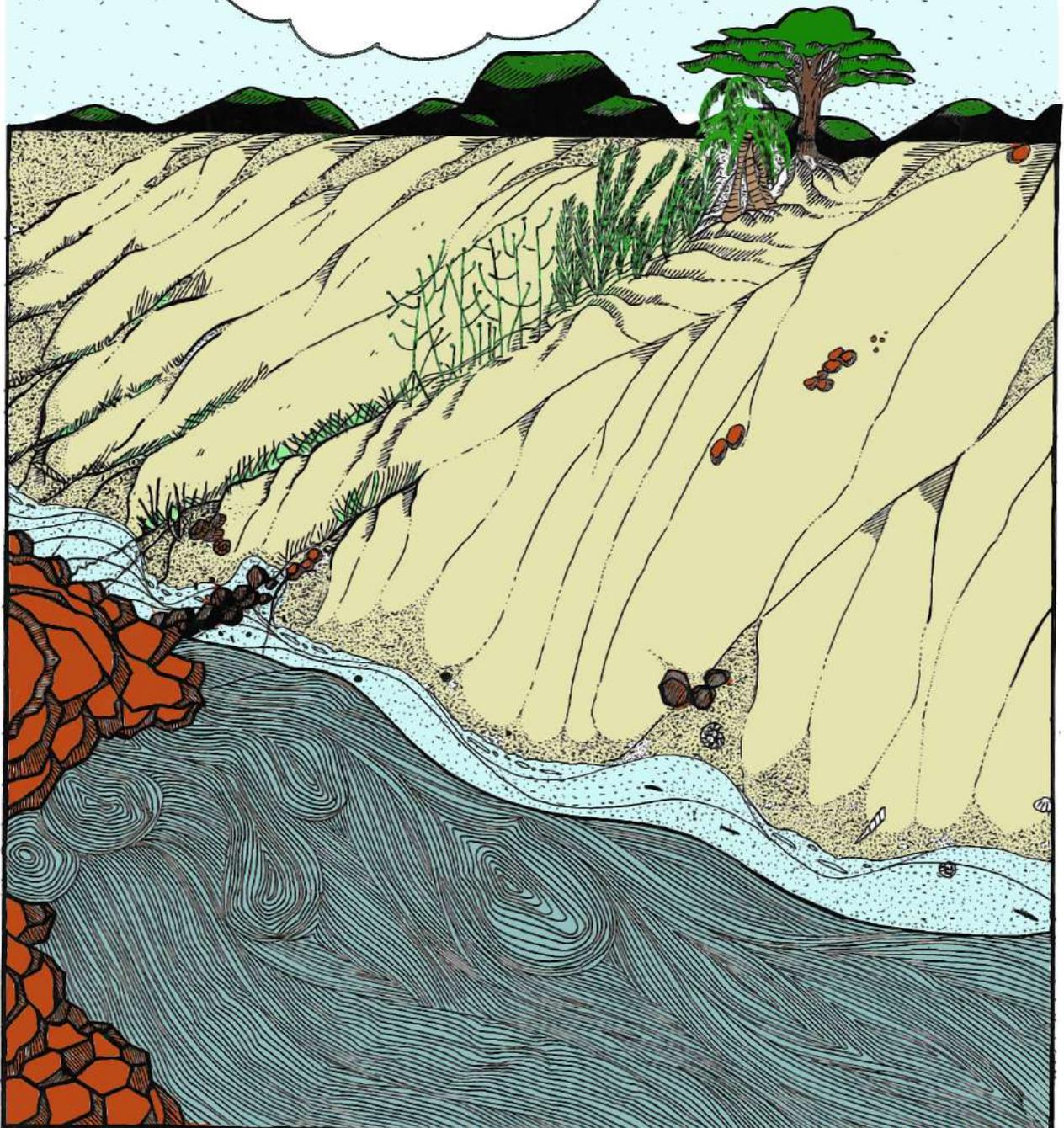
UMA DESSAS FUNÇÕES É CONDUZIR ÁGUA, SAIS MINERAIS E OS PRODUTOS DA FOTOSÍNTESE.

A ESPECIALIZAÇÃO DE CÉLULAS PARA O TRANSPORTE DESSAS SUBSTÂNCIAS CRIOU UM VERDADEIRO SISTEMA HIDRÁULICO NO CORPO DA PLANTA!

CÉLULAS EM FORMA DE TUBOS, UNIDAS, FORMAM TUBULAÇÕES RÍGIDAS, NOVIDADE QUE ACABOU PERMITINDO TAMBÉM O SEU CRESCIMENTO PARA MUITO ALÉM DOS POUCOS CENTÍMETROS ALCANÇADOS PELAS BRIÓFITAS.

O PRIMEIRO GRUPO A APRESENTAR ESSA NOVIDADE EVOLUTIVA FORAM AS PTERIDÓFITAS (GRUPO DA FAMOSA SAMAMBAIA!). O XILEMA É O TECIDO QUE CONDUZ ÁGUA E SAIS MINERAIS, JÁ O FLOEMA CUIDA DOS PRODUTOS AÇUCARADOS DA FOTOSÍNTESE, TAMBÉM CHAMADO DE SEIVA ELABORADA.

UM PÉ NA TERRA, OUTRO NA ÁGUA!
APESAR DAS ADAPTAÇÕES RESULTANTES DA LUTA
PELA SOBREVIVÊNCIA NA TERRA, UM DETALHE AINDA
MANTÉM FORTE A LIGAÇÃO DAS BRIÓFITAS E
PTERIDÓFITAS COM OS AMBIENTES AQUÁTICOS OU, NO
MÍNIMO, BEM ÚMIDOS. É QUE PARTE DO CICLO DE VIDA
DESSES DOIS GRUPOS DEPENDE DA ÁGUA PARA
ACONTECER. SEM ÁGUA, ELES NÃO SE
REPRODUZEM SEXUADAMENTE.



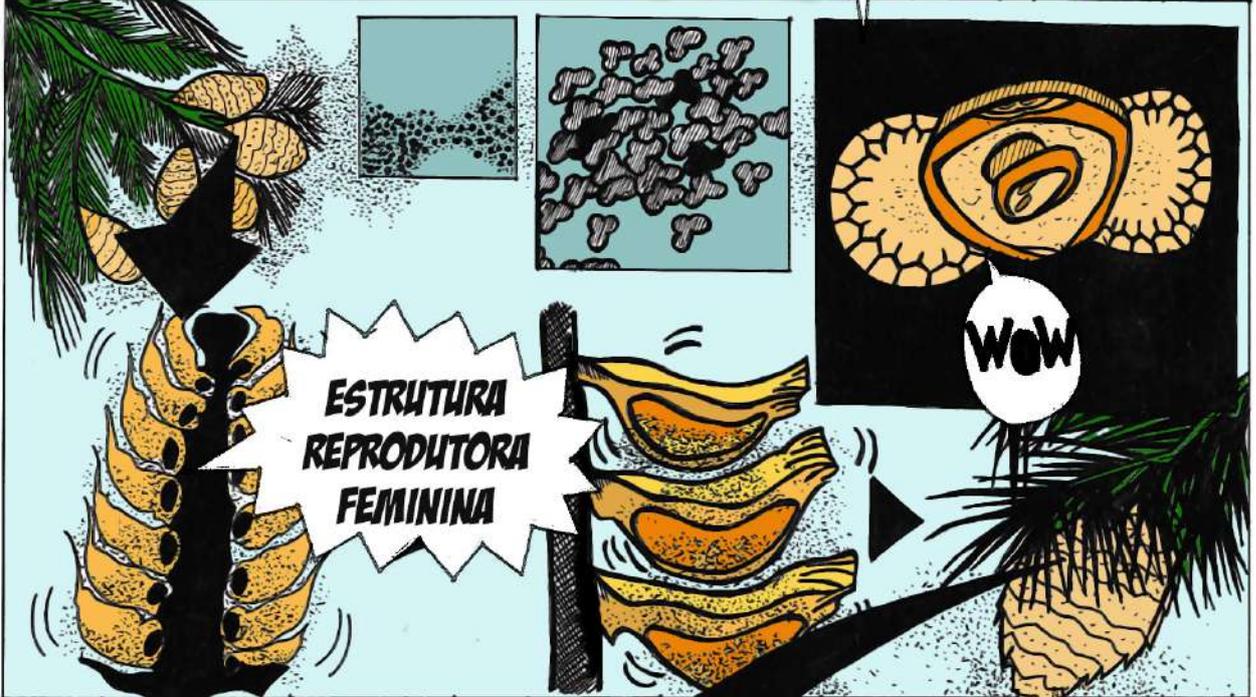


OS GAMETAS MASCULINOS DAS
BRIÓFITAS E DAS PTERIDÓFITAS
SÃO NADADORES!
ISSO MESMO,
ELES PRECISAM NADAR
ATÉ O GAMETA FEMININO, POR
ISSO ESSES GRUPOS SÃO
DEPENDENTES DE ÁGUA PARA A
REPRODUÇÃO...

... JÁ O GRUPO QUE SURTIU 365 MILHÕES
DE ANOS APÓS O INÍCIO DA
INVASÃO VERDE NA TERRA,
AS GIMNOSPERMAS, INOVARAM
NO MODO DE REPRODUÇÃO DOS SEUS
GAMETAS MASCULINOS, TROCANDO A
ÁGUA PELO AR!

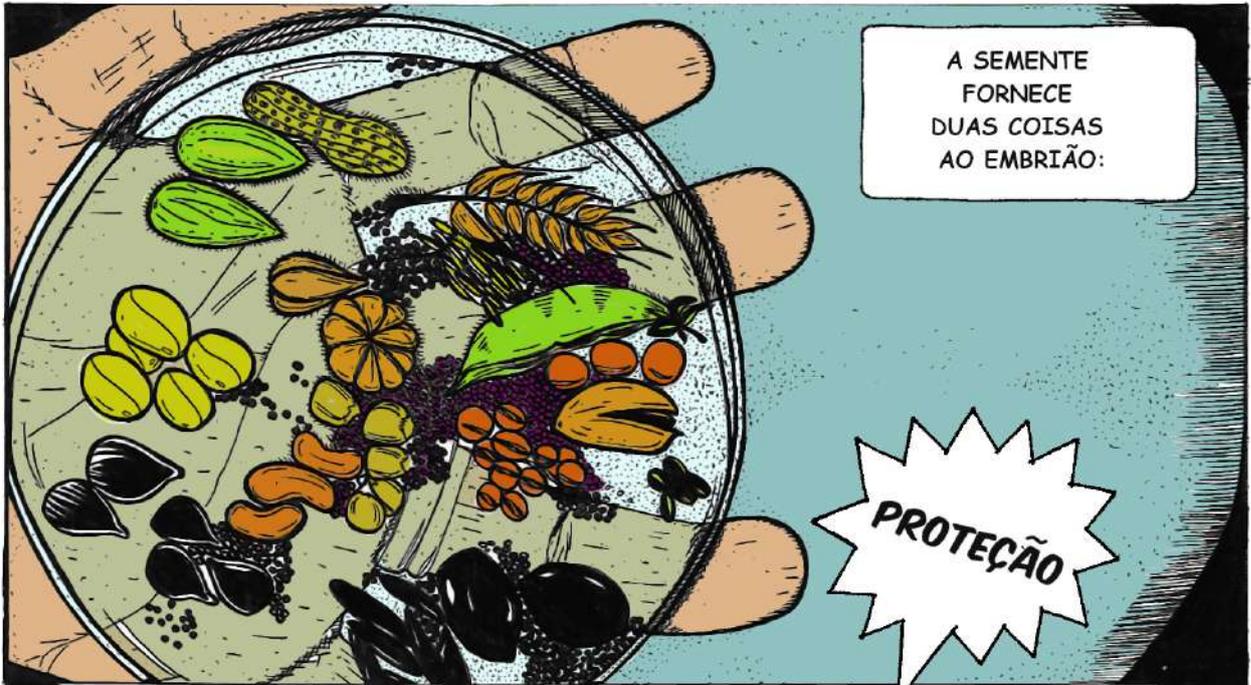
Grrr!?!

SNAP!



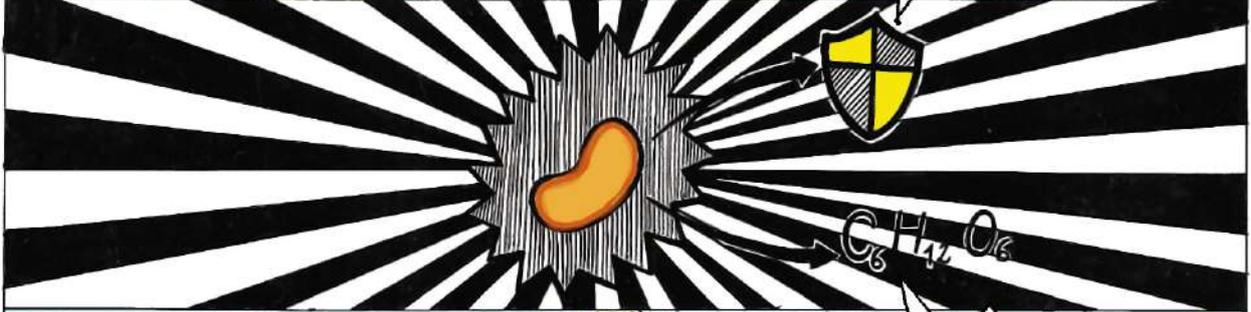


MAS O GRÃO DE PÓLEN
NÃO FOI A ÚNICA INOVAÇÃO
DESSE GRUPO.
MAIS IMPORTANTE AINDA
PARA O SUCESSO ADAPTATIVO
DAS GIMNOSPERMAS
AO AMBIENTE TERRESTRE
FOI A EVOLUÇÃO
DA SEMENTE.



A SEMENTE FORNECE DUAS COISAS AO EMBRIÃO:

PROTEÇÃO



ENERGIA!



A SEMENTE ESPALHA A ESPÉCIE PELO AMBIENTE AO MESMO TEMPO EM QUE PROTEGE O EMBRIÃO QUE ESTÁ EM SEU INTERIOR. ELE SÓ GERMINA SE AS CONDIÇÕES PARA A SUA ESPÉCIE FOREM FAVORÁVEIS. QUANDO EM FORMAÇÃO, A SEMENTE ACUMULA ENERGIA DA PLANTA-MÃE E DEPOIS FORNECE ESSA ENERGIA PARA O EMBRIÃO GERMINAR E CRESCER, ATÉ QUE ELE ESTEJA PRONTO PARA FAZER FOTOSSÍNTESE.



MAS O MELHOR AINDA ESTAVA POR VIR, POIS O GRUPO RESPONSÁVEL PELA QUASE TOTALIDADE DO VERDE QUE A GENTE VER PELA JANELA, É AQUELE QUE, DEFINITIVAMENTE, ENCONTROU A RECEITA DO SUCESSO: SÃO AS ANGIOSPERMAS

OS INGREDIENTES DESSA RECEITA VINHAM SENDO SELECIONADOS PELO AMBIENTE TERRESTRE DESDE O INÍCIO DA AVENTURA NA TERRA, COMO: OS ESTÔMATOS QUE SURGIRAM LÁ NAS BRIÓFITAS, OS VASOS CONDUTORES DE SEIVA PRESENTES DESDE AS PTERIDÓFITAS E O PÓLEN E A SEMENTE CUJA ORIGEM REMONTA ÀS GIMNOSPERMAS.

MESMO HERDANDO TODAS ESSAS CARACTERÍSTICAS DE SEUS ANCESTRAIS, OS CAMINHOS TORTUOSOS DA EVOLUÇÃO AINDA LEVARAM AS ANGIOSPERMAS A UMA NOVA FORMA DE TRANSPORTE DE SEUS GAMETAS.



Mmm..

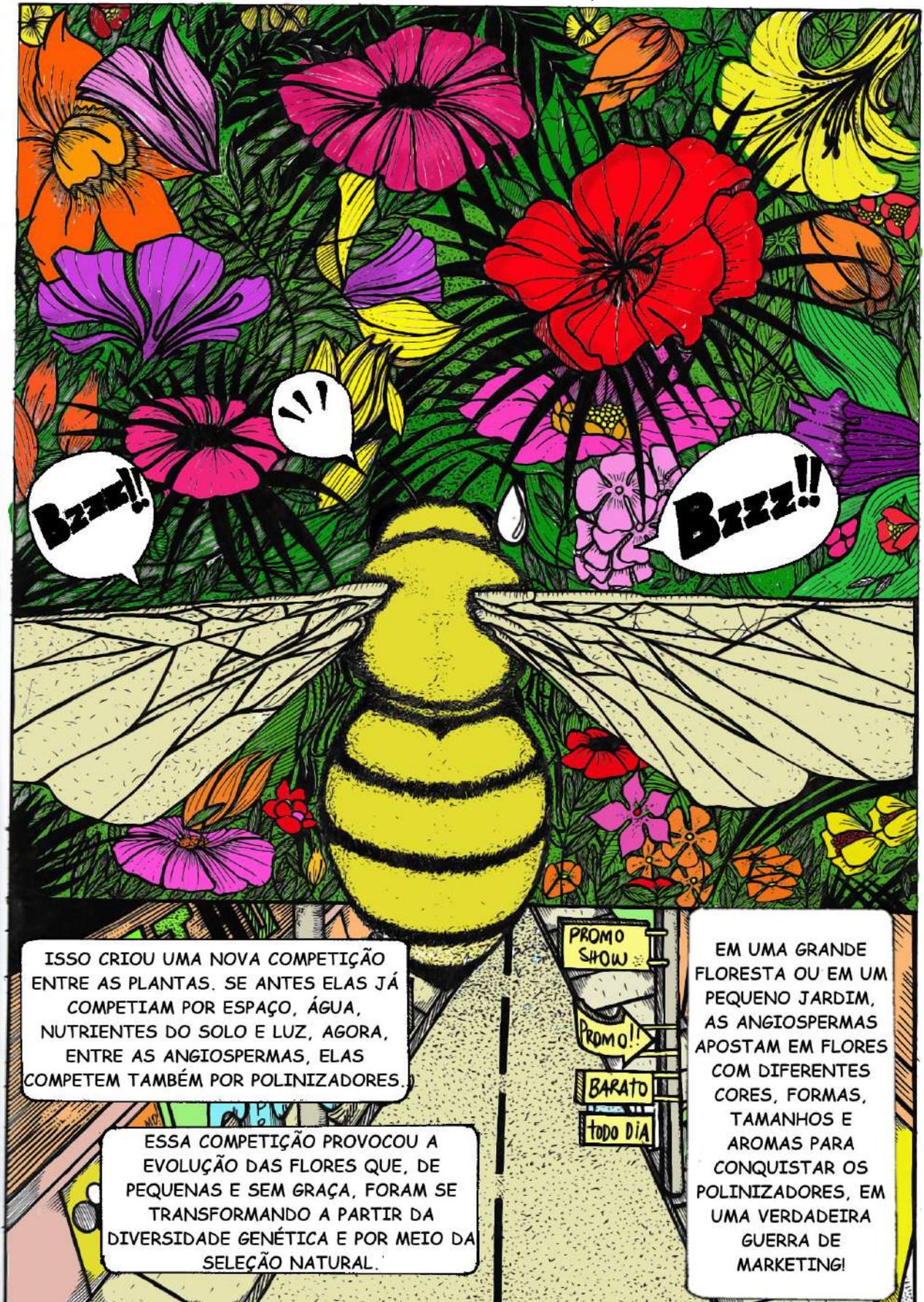
NEM PELA
ÁGUA...
...NEM PELO
AR

Glub,
Glub.

Shhh.

Woochi!

O TRANSPORTE DOS
GAMETAS
MASCULINOS ATÉ
OS FEMININOS,
NA MAIORIA DAS
ANGIOSPERMAS,
OCORRE POR MEIO
DOS ANIMAIS! ELES
SÃO ATRAÍDOS PELA
EXUBERÂNCIA DAS
FLORES E ACABAM
FAZENDO O
SERVIÇO DE
TRANSPORTADORES
DE PÓLENS!



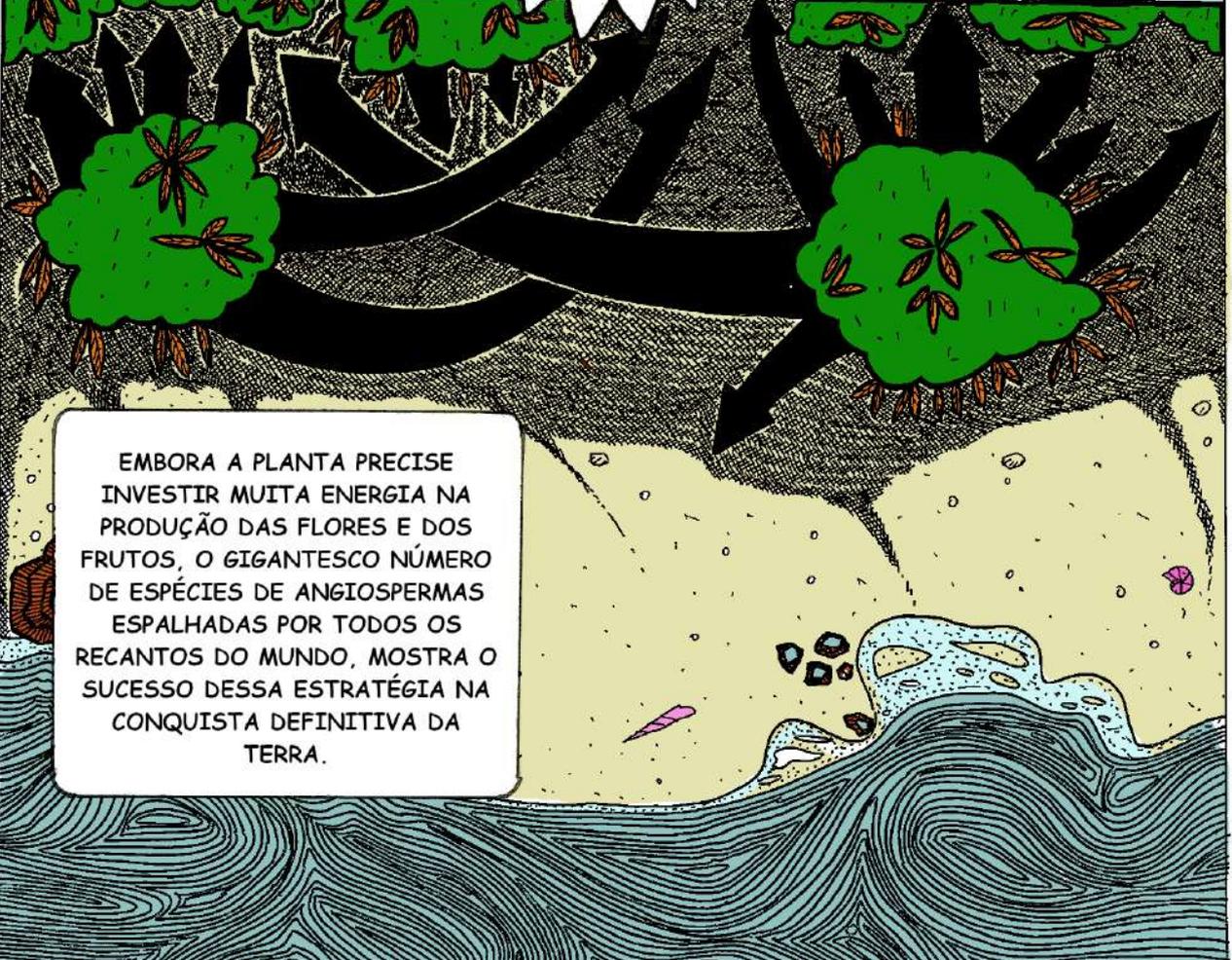
ISSO CRIOU UMA NOVA COMPETIÇÃO ENTRE AS PLANTAS. SE ANTES ELAS JÁ COMPETIAM POR ESPAÇO, ÁGUA, NUTRIENTES DO SOLO E LUZ, AGORA, ENTRE AS ANGIOSPERMAS, ELAS COMPETEM TAMBÉM POR POLINIZADORES.

ESSA COMPETIÇÃO PROVOCOU A EVOLUÇÃO DAS FLORES QUE, DE PEQUENAS E SEM GRAÇA, FORAM SE TRANSFORMANDO A PARTIR DA DIVERSIDADE GENÉTICA E POR MEIO DA SELEÇÃO NATURAL.

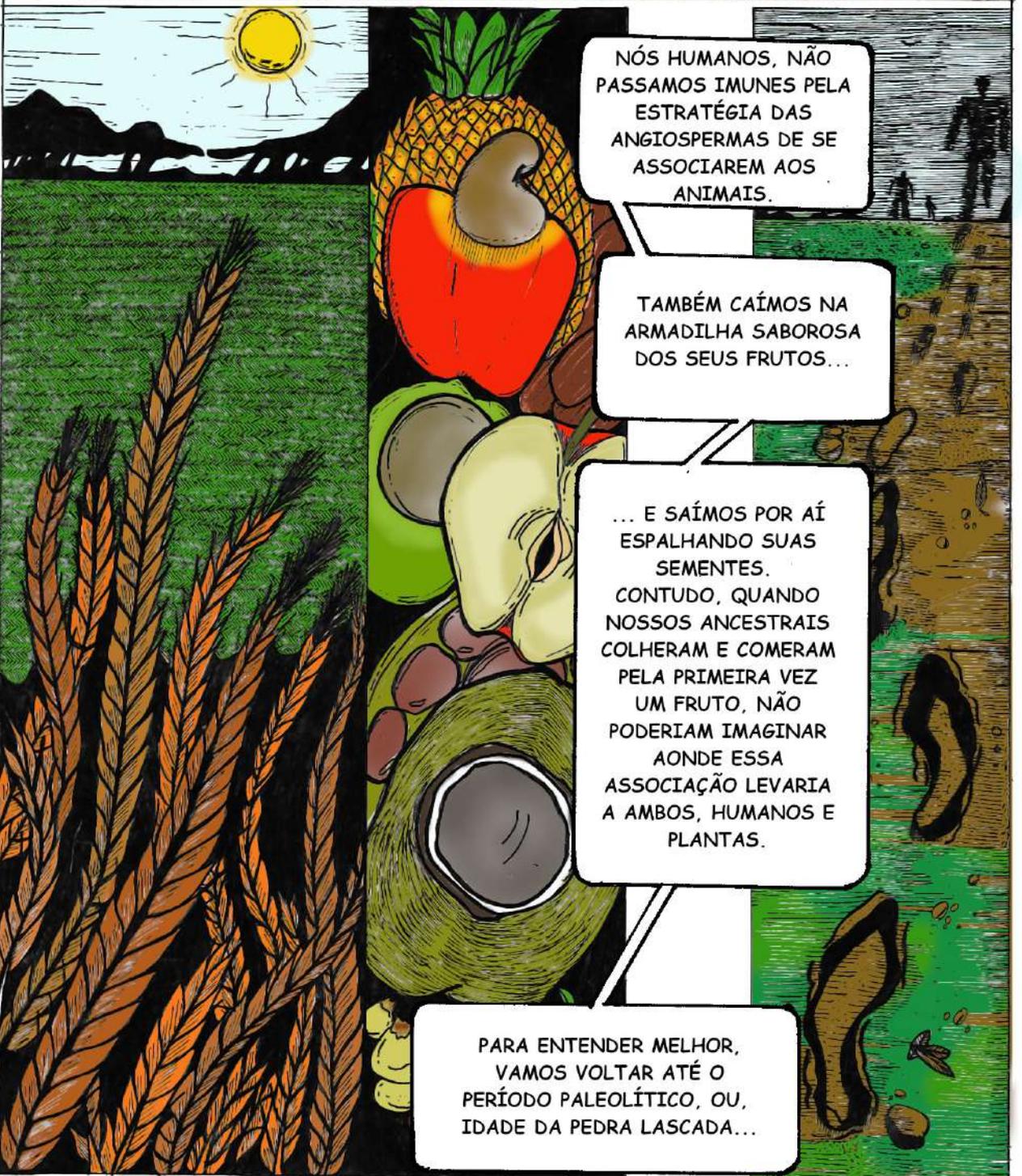
EM UMA GRANDE FLORESTA OU EM UM PEQUENO JARDIM, AS ANGIOSPERMAS APOSTAM EM FLORES COM DIFERENTES CORES, FORMAS, TAMANHOS E AROMAS PARA CONQUISTAR OS POLINIZADORES, EM UMA VERDADEIRA GUERRA DE MARKETING!



A ASSOCIAÇÃO DAS ANGIOSPERMAS COM OS ANIMAIS, VAI AINDA MAIS LONGE, POIS, ALÉM DELES VEICULAREM A REPRODUÇÃO SEXUADA DELAS, ELES TAMBÉM DISPERSAM AS SUAS SEMENTES!



EMBORA A PLANTA PRECISE INVESTIR MUITA ENERGIA NA PRODUÇÃO DAS FLORES E DOS FRUTOS, O GIGANTESCO NÚMERO DE ESPÉCIES DE ANGIOSPERMAS ESPALHADAS POR TODOS OS RECANTOS DO MUNDO, MOSTRA O SUCESSO DESSA ESTRATÉGIA NA CONQUISTA DEFINITIVA DA TERRA.



NÓS HUMANOS, NÃO PASSAMOS IMUNES PELA ESTRATÉGIA DAS ANGIOSPERMAS DE SE ASSOCIAREM AOS ANIMAIS.

TAMBÉM CAÍMOS NA ARMADILHA SABOROSA DOS SEUS FRUTOS...

... E SAÍMOS POR AÍ ESPALHANDO SUAS SEMENTES. CONTUDO, QUANDO NOSSOS ANCESTRAIS COLHERAM E COMERAM PELA PRIMEIRA VEZ UM FRUTO, NÃO PODERIAM IMAGINAR AONDE ESSA ASSOCIAÇÃO LEVARIA A AMBOS, HUMANOS E PLANTAS.

PARA ENTENDER MELHOR, VAMOS VOLTAR ATÉ O PERÍODO PALEOLÍTICO, OU, IDADE DA PEDRA LASCADA...





Hã!!

Tcharam!

A OBSERVAÇÃO DA NATUREZA MAIS AS TROCAS DE INFORMAÇÕES ENTRE OS GRUPOS NÔMADES, TROUXE A PERCEPÇÃO DE QUE AS PLANTAS DÃO SEMENTES QUE PODEM GERMINAR E ORIGINAR NOVAS PLANTAS COM NOVOS FRUTOS E SEMENTES.

O HOMO SAPIENS SURTIU HÁ, PELO MENOS, 350 MIL ANOS ATRÁS. MAS A AGRICULTURA TEM CERCA DE 11 MIL ANOS APENAS! O QUE SUGERE O LONGO TEMPO QUE NOSSOS ANCESTRAIS LEVARAM PARA OBSERVAR E APRENDER COM A NATUREZA.

Arf!!

tic. tac...

?

UM BELO DIA, A CURIOSIDADE PODE TER FEITO ESTES HOMENS E MULHERES ABRIREM O SOLO E ENTERRAREM AS SEMENTES, IMITANDO A NATUREZA! ESSA ATITUDE SIMPLES IRIA REVOLUCIONAR A PRÓPRIA HISTÓRIA DA HUMANIDADE - ERA O NASCIMENTO DA AGRICULTURA!



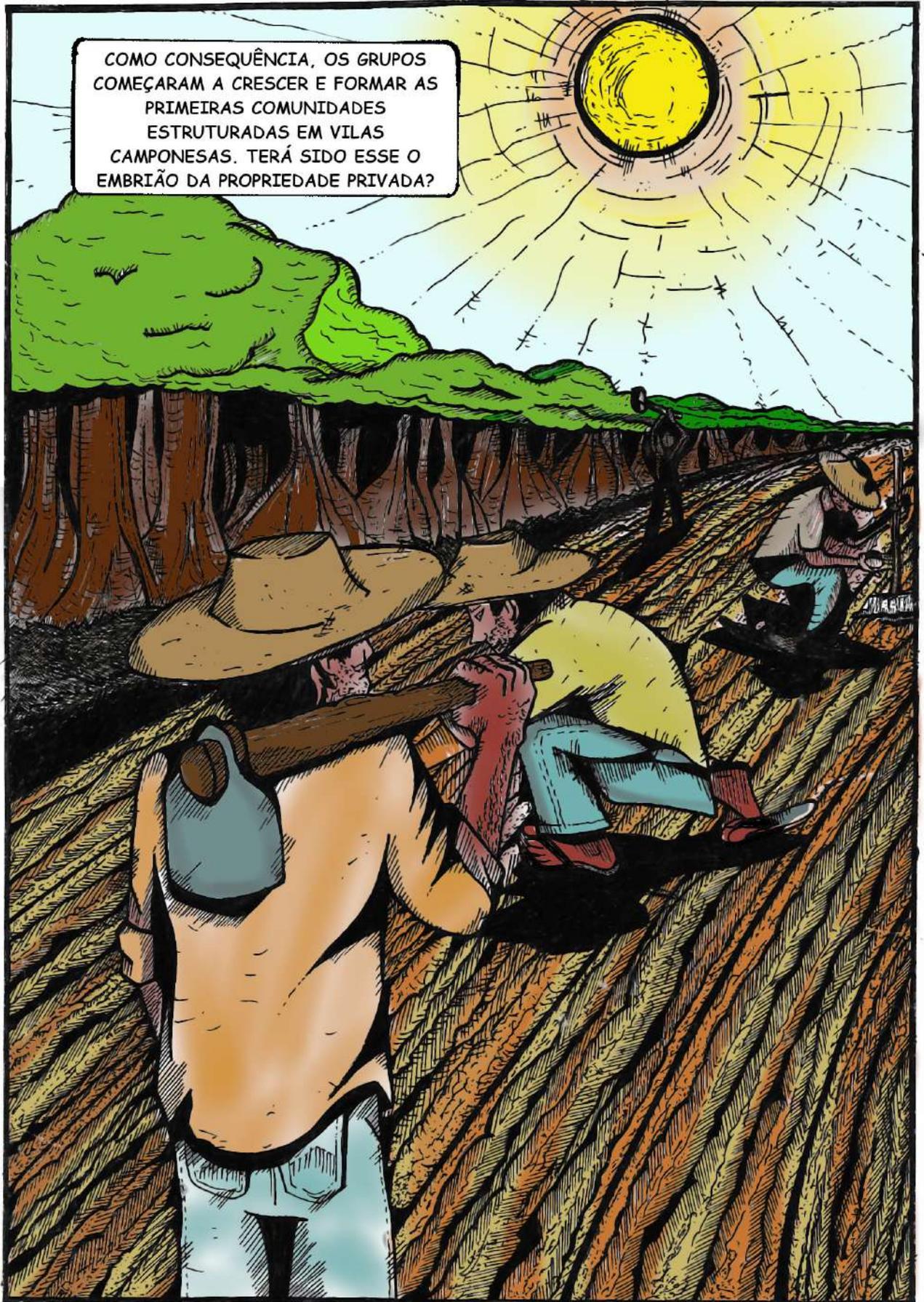
OS HUMANOS DOMESTICARAM, ENTÃO, AS PLANTAS E OS ANIMAIS, PORTANTO, JÁ NÃO PRECISAVAM MIGRAR COM TANTA FREQUÊNCIA.

O MANEJO DAS PLANTAS MUDOU O MODO DE VIDA HUMANO, AO MESMO TEMPO QUE MUDOU TAMBÉM OS RUMOS DA EVOLUÇÃO DE VÁRIOS GRUPOS DE VEGETAIS...

AO ESCOLHER UMA ESPÉCIE EM VEZ DE OUTRA E, DENTRO DESSA ESPÉCIE, ALGUMAS CARACTERÍSTICAS EM VEZ DE OUTRAS, O SER HUMANO PROVOCOU A EVOLUÇÃO DE NOVAS VARIEDADES DE PLANTAS, BEM COMO O DESAPARECIMENTO DE OUTRAS.



COMO CONSEQUÊNCIA, OS GRUPOS
COMEÇARAM A CRESCER E FORMAR AS
PRIMEIRAS COMUNIDADES
ESTRUTURADAS EM VILAS
CAMPONESAS. TERÁ SIDO ESSE O
EMBRIÃO DA PROPRIEDADE PRIVADA?



DO INÍCIO DA AGRICULTURA ATÉ OS DIAS ATUAIS, A RELAÇÃO ENTRE A HUMANIDADE, A TERRA E AS PLANTAS SE TORNOU INTRÍSECA À NOSSA HISTÓRIA E CULTURA. INCLUSIVE, EM MUITOS PAÍSES, COMO NO BRASIL, O DIREITO À POSSE DA TERRA ESTÁ VINCULADO AO CUMPRIMENTO DO SEU PAPEL SOCIAL. OU SEJA, A POSSE DA TERRA É DE QUEM FAZ DELA UMA FONTE DE BEM ESTAR PARA A SOCIEDADE, SEJA PELA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS, SEJA PELA PROMOÇÃO DO LAZER, SEJA PELA PRESERVAÇÃO DOS SEUS RECURSOS NATURAIS.



FIM.

Sobre os autores

Josiane Nery é bióloga, mestre em Biologia Ambiental e em Ensino de Biologia. Professora efetiva da rede estadual de educação do estado do Pará, onde desenvolve e experimenta recursos e sequências didáticas pautadas em metodologias ativas de ensino, tendo como foco o letramento científico dos estudantes.

Saulo Nery é engenheiro de pesca, especialista em Geotecnologias. Desenvolve também carreira na ilustração a mão livre, técnica e científica, com trabalhos em publicações independentes.

Referências

FELDENS, L. **O homem, a agricultura e a história**. 1ª Ed. Lajeado/SC: Univates, 2018. Disponível em: https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/246/pdf_246.pdf. Acesso em: 16 Out. 2018.

GONÇALVES, E. G. **Se não fugir, é planta**. São Paulo/SP. Editora Europa, 2015. p. 250.

RAVEN, P. H.; EVERT R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 856 p.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: Introdução ao estudo das Plantas

Caro professor e professora, a sequência didática apresentada a seguir foi elaborada para aplicação da história em quadrinhos (HQ) “Breve História da Evolução das Plantas”. Ela também está disponível em versão online cujos links estão em anexo. Na versão online os planos foram editados no formato de slides, prontos para a sua aula.

No entanto, esta sequência é apenas uma sugestão de uso da HQ, que é, na verdade, um material com potencial para ser usado no ensino de botânica de diferentes formas. Como as HQs são muito versáteis quanto ao modo de utilização em sala de aula, pode ser usada uma única página da HQ sobre um evento específico da evolução das plantas para fazer a introdução de uma aula oral expositiva por exemplo, ou para levantar questões problematizadoras em uma aula com mais autonomia do aluno, ou mesmo, pode ser orientada a leitura integral da revista em casa, antes da aula, para posterior discussão e retirada de dúvidas em sala, na sua presença. O emprego deste recurso didático fica, portanto, vinculado ao objetivo da aula e da metodologia escolhida por você.

Da mesma forma, esta sequência didática também é independente da HQ, podendo perfeitamente substituir este recurso pelo livro didático, ou outros recursos que o você achar mais conveniente. O objetivo da sequência didática, pautada na Pedagogia Histórico Crítica (PHC), é tanto exemplificar o uso da HQ em sala de aula, quanto contextualizar a realidade socioambiental da Amazônia, na tentativa de fazer o aluno refletir sobre determinados aspectos dessa região e ao mesmo tempo dar significado ao estudo de botânica.

Assim, esta sequência se propõe a explorar a capacidade que a PHC tem de desvelar perante o aluno os sentidos e significados dos conteúdos programáticos, ao articular as dimensões históricas, sociais e científicas dos mesmos, a fim de tornar o ensino de botânica mais atraente e significativo ao aluno.

Cada aula da sequência didática traz, tanto objetivos conceituais, visando o letramento científico dos alunos, quanto, objetivos atitudinais, visando estimular um comportamento ativo em sala de aula na construção de conhecimentos e argumentações. Essa busca ativa e crítica pelo conhecimento é que permite o exercício de habilidades que os estudantes vão utilizar para além dos limites das escolas.

Existe uma grande disponibilidade de planos de aulas e recursos didáticos atualmente, fruto de pesquisas em educação voltadas para a melhoria da educação básica, contudo, é preciso que você professor ou professora, também exercite a

autonomia na busca e no uso destes recursos, pois só você conhece a realidade da sua escola e da sua sala de aula, de modo que adaptações serão sempre necessárias a cada realidade. De professora para professores, posso afirmar que ser autônomo e reflexivo na prática pedagógica é o que dá sentido a nossa profissão e força no enfrentamento da luta diária por uma educação melhor, significativa, libertadora.

Josiane Nery

Sequência didática para introdução à botânica no ensino médio

Aula 01: A evolução das plantas

Objetivo: Conhecer a história evolutiva dos vegetais. Praticar o compartilhamento de ideias, a escuta e o respeito à opiniões diversas.

Tema transversal: O impacto da sociedade sobre as florestas e o impacto das florestas sobre a sociedade.

Habilidade da BNCC: (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

Sobre o plano: Esta é a primeira aula de uma sequência didática sobre botânica, onde abordaremos a evolução dos vegetais, os principais grupos de plantas e suas características. Todos os planos estão estruturados dentro das prerrogativas da Pedagogia Histórico Crítica, que ao considerar a Educação como mediadora da prática social global, leva em conta nas aulas, além da dimensão científica, as dimensões históricas e sociais do conteúdo. Um outro diferencial dessa sequência didática, é o uso de histórias em quadrinhos, especialmente desenvolvidas para trabalhar o conteúdo de botânica, bem como diferentes metodologias ativas que serão empregadas no decorrer deste trabalho. Os planos foram desenvolvidos para aulas de 45 minutos. No total, esta sequência didática possui três planos.

Nesta primeira aula, vamos trabalhar a evolução dos vegetais, considerando as teorias mais aceitas atualmente.

Recursos: Data show, quadro branco, material impresso 1 (HQ), material impresso 3 (questões problematizadoras).

A evolução das Plantas

Título

Tempo: 5 minutos

Orientações: Organize a turma em grupos (o ideal seria no máximo de 5 pessoas por grupo/ as três aulas desta sequência didática são realizadas com trabalhos em grupos). Leia o título da aula e comente que vamos dá início ao estudo do reino Plantae.

Prática social inicial

Quem são os vegetais? Qual a origem deles? O que vocês sabem sobre eles? Quais as suas curiosidades a respeito deles?

Prática social inicial

Tempo: 5 minutos

Orientações: Faça perguntas à turma a fim de verificar o que os estudantes já sabem sobre as plantas. Na prática social inicial, o objetivo é explorar a experiência cotidiana deles com o tema da aula. Se você tiver possibilidade, outra forma de realizar essa prática inicial, é levar para a aula objetos comuns que contenham ingredientes vegetais em sua composição, expor sobre a mesa e perguntar aos alunos a relação entre estes objetos e o reino das plantas. Estimule as respostas dos alunos.

Problematização

Dimensão científica

- Mas, como se deu a evolução dos vegetais?

Problematização

Tempo: 2 minuto

Orientações: Faça o questionamento e estimule a fala dos alunos, deixe-os seguros para expor as ideias, isto é, sem medo de falar “bobagens”. Fale para eles que este também é um exercício de compartilhamento de ideias, de escuta dos outros e de respeito que é um dos objetivos desta aula.

Instrumentação

1. Leia a história em quadrinhos, em seguida leia o texto;
2. Discuta com a sua equipe como se deu a evolução dos vegetais;
3. Responda os questionamentos dados à sua equipe;

Instrumentação

Tempo: 40 minutos

Orientações: Distribua as histórias em quadrinhos para as equipes. Após a leitura distribua as questões de modo que todas as equipes recebam e discutam as mesmas perguntas (procure formar grupos pequenos, se tiver mais de 4 equipes você pode colocar equipes com questões repetidas). Faça o acompanhamento dos grupos para que eles não dividam as perguntas entre si, mas que respondam todas em conjunto.

Quando todas tiverem respondido é hora de compartilhar. Faça cada uma das perguntas para toda a turma e estimule o pronunciamento de todos os grupos. Se a turma estiver disposta em círculo, melhor será a interação.

Questões:

- 1.** Tente imaginar como seriam os continentes hoje se as plantas não os tivessem colonizado. Será que haveria animais? Será que nós estaríamos aqui? Como seria a paisagem? Onde a vida estaria concentrada? Justifique.
 - 2.** Estudos mostram que as plantas iniciaram a invasão dos continentes há pelo menos 450 milhões de anos. Quais características do ambiente terrestre foram vantajosas para as plantas em relação ao ambiente aquático?
 - 3.** O ambiente terrestre tinha muitas vantagens para as plantas, porém apresentava também muitos desafios a serem superados. Diga quais características das plantas são claramente uma adaptação à vida na terra? Que obstáculos essas características superaram? (Comente sobre as características vegetativas e reprodutivas das plantas).
-

Catarse

Exposição oral das ideias discutidas pelas equipes.

Catarse

Tempo: 18 minutos

Orientações: Repita a pergunta problematizadora: “Como se deu a evolução dos vegetais?”. Cada equipe deve expressar sua resposta, acrescentando aquilo que foi respondido pela sua equipe na problematização. Dê liberdade para que as equipes comentem as respostas umas das outras.

Prática social final

A reportagem vista no início da aula diz que as plantas tiveram, e ainda tem, um papel importante nas mudanças climáticas. Pesquise:

- Como as plantas influenciam o clima?

Prática social final

Tempo: 10 minutos

Orientações: Na prática social final, comente com os estudantes (ou mostre recortes de jornal) sobre as mudanças que as plantas proporcionam ao ambiente em escala local e também em escala global (como a influência das plantas na mudança do clima ainda no período Cambriano e as consequências desse fenômeno, bem como a relação entre a devastação das florestas atualmente e o aquecimento global).

Termine essa aula questionando aos alunos o porquê das plantas terem influência sobre o clima. O que elas fazem ou que características possuem que tem o poder de afetar o clima? Não se preocupe se eles não souberem responder, pois essa reflexão final servirá também de introdução para a próxima aula desta sequência didática que abordará esse tema. Se houver tempo entre esta aula e a próxima, você pedir que os alunos façam uma pesquisa sobre esse assunto.

Sequência didática para introdução à botânica no ensino médio

Aula 02: Características gerais da plantas

Objetivo: Conhecer as características das plantas Relacionar biodiversidade à biotecnologia e valorizar os povos tradicionais da floresta e os serviços prestados por eles.

Tema transversal: O impacto da sociedade sobre as florestas e o impacto das florestas sobre a sociedade.

Habilidade da BNCC: (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

Sobre o plano: Este é o segundo plano de uma sequência didática sobre o reino Plantae. Nele vamos abordar as características morfológicas comuns a todas as plantas, levando em consideração a história evolutiva do grupo. Vamos fazer também uma abordagem do ponto de vista histórico e social do conteúdo, através da leitura de textos e discussões sobre biodiversidade, biotecnologia e povos tradicionais da floresta.

Recursos: Data show, notebook, quadro branco, material impresso (HQ), material impresso (textos de apoio).

Características gerais da plantas

Título

Tempo: 2 minuto

Orientações: Divida a turma em grupos (os mesmos da aula anterior). Leia o título da aula e comente que vamos conhecer as características que as plantas herdaram de seus ancestrais e que as une em um único reino, o reino Plantae.

Prática social inicial

De que forma as plantas afetam a nossa vida? Desde quando nos relacionamos com elas? Qual a lembrança mais antiga vocês têm das plantas?

Quando subiram pela primeira vez em uma árvore? Elas estão em nosso cotidiano? Vocês sabiam que elas afetam até o nosso humor?

Prática social inicial:

Tempo: 5 minutos

Orientações: Faça perguntas à turma a fim de trazer a tona o que os estudantes já sabem sobre a morfologia das plantas. Na prática social inicial, o objetivo é explorar a experiência cotidiana deles com o tema da aula.

Prática Social Inicial

Pesquisa de universidade britânica relaciona plantas à melhora do humor

Quem morava perto de áreas verdes tinha mais saúde e se sentia melhor. Pesquisadores acompanharam 10 mil pessoas durante 18 anos.

Do G1 São Paulo



Pesquisadores acompanharam 10 mil pessoas durante 18 anos e concluíram que o verde deixa as pessoas mais saudáveis e felizes.

“As pessoas às vezes não percebem, pois estão acostumadas a sair todo dia, a atravessar a cidade, e não olham mais para as árvores. Mas isso não quer dizer que o cérebro não esteja detectando”, disse o professor de botânica Marcos Buckeridge. “Isso afeta não só o psicológico, mas até a qualidade de trabalho das pessoas.”

G1 São Paulo. Pesquisa de universidade britânica relaciona plantas à melhoria de humor. Disponível em <<http://g1.globo.com/sao-paulo/verdejando/noticia/2015/09/pesquisa-de-universidade-britanica-relaciona-plantas-melhora-do-humor.html>>. Acesso em 08 de Ago de 2018.

Prática Social Inicial

Tempo: 5 minutos

Orientações: Você pode enriquecer a prática social inicial, mostrando o vídeo desta reportagem sobre a influência das plantas no humor das pessoas, basta clicar no link da matéria disponível no slide. Caso haja internet disponível, você pode pedir para os alunos lerem o slide e comentar a respeito. Explore esse tema perguntando como eles se sentem ao entrar em um belo jardim, ou uma área de floresta. Estimule a fala deles a respeito dessa reportagem.

Problematização

Dimensão científica

- Que características morfológicas dão unidade aos organismos do reino Plantae?

Dimensão histórica e social

- De que maneiras os vegetais afetaram, e afetam atualmente, a humanidade?

Problematização

Tempo: 2 minuto

Orientações: Diga que vamos fazer uma abordagem científica ao buscar as características morfológicas das plantas, uma abordagem histórica ao ler sobre como as plantas influenciaram inclusive a história da humanidade e, uma abordagem social, vendo aspectos econômicos e sociais das plantas na atualidade. Depois leia as perguntas do slide. É importante chamar a atenção deles para esses temas já na conversa da prática social inicial.

Instrumentação

Há três tarefas a serem realizadas e sua equipe terá 9 minutos para fazer cada uma delas.

Tarefa 1: Reveja a história em quadrinhos buscando as características que são comuns a todos os vegetais.

Tarefa 2: Leitura de texto e debate sobre a relação entre os povos tradicionais e a preservação das florestas.

Tarefa 3: Leitura e debate sobre a relação entre Florestas, biodiversidade e biotecnologia.

Instrumentação

Tempo: 36 minutos

Orientações: Entregue uma tarefa de cada vez às equipes. O tempo de 15 minutos para cada tarefa deve ser cronometrado para não extrapolar a aula. Na tarefa número 1, eles devem buscar as características gerais do reino plantae (unicelulares, autotróficos, parede celular com reforço de celulose e embrião multicelular maciço).

Na tarefa 2 eles devem ler o texto indicado, discutir a respeito e tirar uma conclusão que será exposta depois. Feito isso, passe para a tarefa 3, na qual eles vão ler o outro texto disponível no link abaixo. Se você tiver a versão impressa desta sequência didática, os textos estão disponíveis nos apêndices I e II.

Tarefa 2: Texto disponível em anexo e também no link: <<https://docs.google.com/document/d/1NSeJJOIce5umVdSXhkHziVfwOBL3tEQzZyO1JMdDNg/edit?usp=sharing>>.

Tarefa 3: Texto disponível em anexo e também no link: <<https://docs.google.com/document/d/1ZJdxPIAe7JDXOhZQaB5J3BADUGRJVizS2jTD46SWEco/edit?usp=sharing>>.

Catarse

As equipes devem expressar oralmente os conhecimentos adquiridos no decorrer das leituras e debates.

Catarse

Tempo: 15 minutos

Orientações: Volte aos questionamentos da problematização e peça para, uma a uma, as equipes se manifestarem. Observe com atenção as discussões, fazendo inferências que estimulem a argumentação dos alunos. Esse momento é também de avaliação dos alunos, através da fala deles você avalia se eles estão alcançando os objetivos propostos para esta aula. Para documentar a catarse você pedir que eles respondam as perguntas problematizadoras no caderno.

Prática social final

Esquema sobre os temas chave discutidos em sala.

Prática social final

Tempo: 15 minutos

Orientações: Construam um esquema no quadro relacionando os conceitos-chave discutidos nesta aula. No site da wikiHow <<https://pt.wikihow.com/Fazer-um-Mapa-Conceitual>> há uma explicação sobre como fazer mapas conceituais que o ajudará na construção desse esquema. Já neste link há um exemplo do tipo de esquema que você deve fazer na sala de aula <https://docs.google.com/document/d/1TgST_G2nAcbmEblsCy1AQp98wj4vzRiVO_qtzsGZ5_Y/edit?usp=sharing>.

Sequência didática para introdução à botânica no ensino médio

Aula 03: Características gerais das plantas. Características gerais de briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

Objetivo: Reconhecer as características morfológicas desses grupos bem como a sua importância do ponto de vista evolutivo. Observar o ambiente escolar e planejar ações de cunho ambiental.

Tema transversal: O impacto da sociedade sobre as florestas e o impacto das florestas sobre a sociedade.

Habilidade da BNCC: (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.

Sobre o plano: Esta é a terceira e última aula de uma sequência didática sobre botânica sobre a evolução dos vegetais, os principais grupos de plantas e suas características. Se você está seguindo a sequência didática proposta, a essa altura os estudantes já leram a revista em quadrinhos apresentada na primeira aula desta sequência e, portanto, já conhecem os termos apresentados no tema desta aula e possivelmente até as características que distingue um grupo de plantas do outro. Entretanto, os temas centrais das aulas anteriores foram a evolução dos vegetais e as características gerais das plantas, enquanto nesta aula vamos falar mais especificamente das características de cada grupo em particular. Caso você não esteja seguindo a sequência didática, não tem problema pois os planos de aula, ao mesmo tempo em que se complementam, podem ser usados de forma independente. Assim, esta é uma oportunidade de utilizar a revista em quadrinhos também pela primeira vez para abordar o tema desta aula.

Recursos: Data show, quadro branco, material impresso 1 (HQ).

Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas

Título

Tempo: 2 minutos

Orientações: Divida a turma em grupos (os mesmos da aula anterior). Leia o tema desta aula e pergunte à turma se eles conseguem saber (visualizar mentalmente) a que tipos de plantas esses termos se referem. Como eles leram a revista em quadrinhos recentemente, pergunte que características eles se recordam para cada um desses grupos.

Prática Social Inicial



Fotos: Josiane Nery

Prática social inicial

Tempo: 10 minutos

Orientações: Mostre este slide e pergunte aos estudantes se eles reconhecem essas plantas (Qual o nome vulgar delas? Tem jardins na casa de vocês? Etc.).

Depois pergunte se eles conseguem associar essas plantas aos seus respectivos grupos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Melhor que mostrar as imagens, no entanto, é trazer espécimes de cada grupo para que os alunos possam tocar observando melhor as características morfológicas de cada grupo. Se a escola tiver um jardim, as amostras podem ser coletadas nesse local e, se não tiver, uma outra proposta é planejar um jardim para escola junto com a turma.

Problematização

Quais as novidades evolutivas (apomorfias) de cada grupo e como essas novidades contribuíram para o seu sucesso adaptativo?

Problematização

Tempo: 1 minuto

Orientações: Leia a pergunta problematizadora. Explique o significado do termo apomorfia. Diga que eles devem ler a HQ novamente buscando as apomorfias de cada grupo, bem como discutir com os colegas que vantagens essas apomorfias trouxeram que contribuíram para a adaptação e expansão das plantas no ambiente terrestre.

Instrumentação

1. Leitura da história em quadrinhos e debate entre os grupos (15 minutos)

Instrumentação

Tempo: 30 minutos

Orientações: Distribua as HQs para as equipes e diga para eles tentarem responder a pergunta problematizadora a partir da história e de seus conhecimentos. Leve as questões impressas e distribua uma pergunta para cada grupo (turmas com 8 grupos - perguntas iguais para cada dois grupos).

1. Por que as briófitas dependem de ambientes úmidos para prosperarem?
2. Que novidades evolutivas as pteridófitas carregam e que características ainda compartilham com o grupo anterior, as briófitas?
3. Pesquise as características das sementes, e diga:
 - a. De que modo elas contribuíram para o sucesso das gimnospermas.
 - b. O pólen, o qual é intimamente relacionado a semente, é uma novidade evolutiva das gimnospermas. De que modo esta estrutura tão pequena e delicada contribuiu para o sucesso destas plantas?
4. Sabe-se que as angiospermas gastam uma enorme quantidade de energia na produção das flores e dos frutos. Explique as vantagens que esses componentes, tão dispendiosos, trazem ao grupo das angiospermas?

Catarse

Exposição oral das ideias dos grupos sobre a questão problematizadora.

Catarse

Tempo: 10 minutos

Orientações: Repita a pergunta problematizadora. Cada equipe deve expressar sua resposta apresentando as conclusões do grupo de modo que todos os grupos de plantas sejam contemplados. Dê liberdade para que as equipes comentem as respostas umas das outras. Lembre-se que você pode usar este momento para avaliar os alunos, podendo também pedir que eles sintetizem a resposta no caderno.

Prática Social Final

Faça um passeio pelas áreas livres da escola, observando as plantas e detalhes do ambiente que você ainda não havia visto.

Preencha o guia de observação disponibilizado pelo professor e volte para discussão em sala.

Prática social final

Tempo: 25 minutos

Orientações:

O guia de observação está disponível em anexo e também neste link <https://docs.google.com/document/d/1tqsZQN3uwX8qzwXNIOCUJQ1LO9RqfQ_h1P2suSpYuAk/edit?usp=sharing>. Leia com antecedência, faça alterações de acordo com a realidade da escola e depois leia para os alunos e retire dúvidas eventuais.

Eles podem preencher o guia até a próxima aula em um outro dia, no qual a aula iniciará com as observações dos alunos descritas no guia. A partir disso, a turma pode planejar uma ação a respeito do meio ambiente escolar visando resolver possíveis problemas identificados.

ANEXOS

Texto para tarefa 2, aula 2

Quem são os Povos Tradicionais da Floresta?

Povos tradicionais da floresta! Esse termo é denso, tem peso, soa místico e não é à toa. Ele se refere aos grupos com uma organização sociocultural própria, construída ao longo dos séculos em estreito diálogo com a natureza. Ela, a natureza, é a linha que atravessa e direciona o trabalho, a espiritualidade e as relações com outro. A transmissão do conhecimento e das tradições entre as gerações é marcada pela oralidade e chegam aos ouvidos dos jovens como “leis”, que precisam ser respeitadas.

Entre os povos tradicionais da floresta, com certeza os mais conhecidos são os grupos indígenas, mas, aqui no Brasil, temos também os quilombolas, ribeirinhos, extrativistas e, caiçaras, entre outros. Estes povos sobrevivem há muitas gerações extraído da natureza a sua subsistência, sem, no entanto, destruí-la. É um modo de vida plenamente sustentável. Eles caçam, mas não exterminam as presas, eles derrubam árvores, mas não descaracterizam a floresta, eles despejam dejetos, mas não contaminam o solo ou as águas.

Estas comunidades são classificadas por alguns estudiosos como sociedades pré-capitalistas, pois, embora exista uma dependência do mercado para a compra de determinados itens, a sua produção agrícola ou extrativista não visa o lucro, mas a subsistência. A natureza jamais é vista como mercadoria e sim como uma entidade mantenedora a qual é devotado respeito, gratidão, medo e cumplicidade.

O modo de vida pautado na natureza é o responsável pelo grande conhecimento que eles têm de seus territórios e da sua biodiversidade, acumulado ao longo das gerações. É também o responsável pela conservação ambiental destes territórios que acabam sendo protegidos por esse modo de vida em uma relação de mão dupla, onde a natureza os protege e eles protegem a natureza. Isto ainda hoje, em um cenário de grande pressão do capitalismo sobre os recursos naturais remanescentes do globo terrestre. Não é coincidência que o Brasil, país de enorme biodiversidade e também de uma grande miríade de povos tradicionais, seja palco de tantos conflitos ambientais se destacando no mundo como um dos lugares mais perigosos para ambientalistas. Sendo que muitos destes ambientalistas são líderes de comunidades tradicionais, pessoas simples que se levantam como escudo a proteger a floresta e conseqüentemente o modo de vida do seu povo.

No nordeste da Amazônia, por exemplo, região de grande povoamento e desenvolvimento econômico, a floresta primária foi quase totalmente exterminada para dá lugar a cidades e fazendas. Entretanto, um olhar sobre essa região utilizando o Google Earth nos mostra pequenos fragmentos de floresta que resistem mesmo após 500 anos de exploração. Muitos destes fragmentos, cercados por fazendas, são justamente locais habitados por estes povos tradicionais, desde pequenas comunidades de agricultores sem uma etnia específica à quilombos e aldeias indígenas, que graças a força da tradição, ainda resistem. Ainda mais marcante é um olhar sobre o sudeste da Amazônia, onde é muito claro o contraste entre o verde das terras indígenas versus o cinza do seu entorno.

Interessante destacar que, salvo algumas exceções, estes povos ainda não tomaram consciência do enorme serviço que eles prestam à humanidade e, portanto, da sua importância enquanto conhecedores e protetores da natureza. Inconscientemente, eles apontam para a vocação da floresta que não é ser pasto, não é ser monocultura, não é ser buraco de mineração. A vocação da floresta é a própria floresta, de onde é possível extrair recursos para os mais diversos fins – alimentação, cosméticos, fármacos, etc. Manter a floresta em pé e estabelecer uma parceria harmônica e justa com os seus povos, para usufruir indefinidamente de todos os seus recursos é o desafio do alardeado desenvolvimento sustentável.



Figura: A área centralizada corresponde a terra indígena dos povos Gavião Akrãtikatêjê, Kykatejê e Parkatêjê. Imagem extraída do Google Earth.

Texto: Josiane Nery
Mestre em Biologia Ambiental e educadora.

Referências Bibliográficas

GOOGLE EARTH. <https://earth.google.com/web/> . Consulta realizada em 09 de abril de 2019.

FIGUEIREDO, L. M. Populações tradicionais e meio ambiente: espaços territoriais especialmente protegidos com dupla afetação. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/artigos/docs_artigos/populacoes-tradicionais-e-meio-ambiente-espacos-territoriais-especialmente-protetidos-com-dupla-afetacao-leandro-mitidieri/view >. Acesso em 21 de março de 2019.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 22, p. 37-50, jul./dez. 2010. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/16054> >. Acesso em 22 de março de 2019.

Texto para tarefa 3, aula 2

DA BIODIVERSIDADE À BIOTECNOLOGIA

A questão da biodiversidade está em cena desde os anos 80, junto a outras questões ambientais, como a destruição da camada de ozônio, a mudança climática global associada ao efeito estufa, a poluição dos ambientes marítimos e a devastação das florestas. O conceito de biodiversidade inclui todos os produtos da evolução orgânica, ou seja, toda a vida biológica no planeta, em seus diferentes níveis – de genes até espécies e ecossistemas completos – bem como sua capacidade de reprodução. Integra tanto a "variabilidade viva" quanto o "grau de complexidade da vida".

A diversidade da vida é elemento essencial para o equilíbrio ambiental planetário, capacitando os ecossistemas a reagirem melhor às alterações sobre o meio ambiente causadas por fatores naturais e sociais. Considerando que, sob a perspectiva ecológica, quanto maior a intervenção humana no sentido de simplificar um ecossistema, maior será a sua fragilidade. A biodiversidade oferece também condições para que a própria humanidade disponha de recursos que atendam a suas novas demandas e necessidades. Historicamente, a humanidade se beneficia da biodiversidade e manipula seus recursos genéticos, com destaque para as áreas da alimentação, da agricultura e a medicina.

Em linhas gerais, duas grandes motivações contribuíram para a crescente abordagem dos problemas relacionados a perda de biodiversidade na cena internacional. Uma delas relaciona-se ao aumento da percepção a respeito da urgência e da importância de se resguardar a existência das diferentes formas de vida na Terra.

A outra motivação é a possibilidade de manipulação da vida ao nível genético, o que aumenta largamente seus usos e amplia o interesse de importantes segmentos econômicos e industriais sobre a biodiversidade. Ou seja, ela é um capital natural de realização no futuro. Esta é talvez a mais fundamental motivação e deve ser compreendida no contexto da passagem de um mundo tecno-econômico, intensivo em consumo de recursos naturais para um outro baseado em informação e no uso crescente de ciência e tecnologia no processo produtivo.

Assim, é principalmente como matéria-prima das biotecnologias avançadas que a biodiversidade assume hoje um caráter estratégico, valorizando-se nem tanto a vida em si, mas a informação genética nela contida. Ela assume, portanto, um duplo significado: o de elemento essencial à vida e o de reserva capital para o futuro.

Texto extraído e adaptado do artigo "Da biodiversidade à biotecnologia: a nova fronteira da informação", de autoria de Sarita Albagli. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000100002>, acesso em 16 abril de 2019.

**Guia de observação da biodiversidade
vegetal no ambiente escolar**

1. A escola possui áreas livres, a céu aberto?

- a. SIM
- b. NÃO

2. Se sim, há vegetação nestas áreas?

- a. SIM
- b. NÃO

3. Se sim, que tipo de vegetação (Você pode marcar mais de uma alternativa)

- Ornamental
- Frutífera
- Horta
- Espécies invasoras
- Grande porte
- Pequeno porte
- Médio porte

4. Há representantes de quais grupos de plantas? (Você pode marcar mais de uma alternativa)

- Briófitas
- Pteridófitas
- Gimnospermas
- Angiospermas

5. As plantas presentes na escola prestam que tipo de serviço à comunidade?

6. Como está a manutenção destas plantas no espaço escolar?

- sem manutenção
- presença de lixo
- plantas atingidas por pragas
- plantas secas
- vandalismo
- com manutenção
- espaços limpos

7. Se não há plantas, há espaço para plantar ou inserir vasos?

- a. SIM
- b. NÃO

8. A partir dessa observação preliminar, pense em uma ação que pode valorizar e/ou aumentar a presença das plantas no ambiente escolar.

Breve história da



das Plantas



editAedi

Assessoria de Educação a Distância • UFPA