



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS**

CAMPUS MANAUS CENTRO

**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E FORMAÇÃO DE
PROFESSORES**

LICENCIATURA EM QUÍMICA

MAURO RICARDO DA SILVA PACHECO

**REINO PLANTAE E AS INTERAÇÕES COM OS ECOSISTEMAS: UMA
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

MANAUS – AM

2021

MAURO RICARDO DA SILVA PACHECO

**REINO PLANTAE E AS INTERAÇÕES COM OS ECOSISTEMAS: UMA
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Graduação em Licenciatura em Química
do Instituto Federal do Amazonas como
requisito para obtenção do título de
Licenciado em Química

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene da Silva
Paes

MANAUS - AM

2021

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

P116r Pacheco, Mauro Ricardo da Silva.

Reino plantae e as interações com os ecossistemas: uma contribuição para o ensino de ciências / Mauro Ricardo da Silva Pacheco. – Manaus, 2021.

82 p. : il.

Monografia (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2021.

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes.

1. Química. 2. Ciências – ensino. 3. Educação ambiental. 4. Plantas. I. Paes, Lucilene da Silva. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 540

Elaborada por Márcia Auzier CRB 11/597

MAURO RICARDO DA SILVA PACHECO

**REINO PLANTAE E AS INTERAÇÕES COM OS ECOSISTEMAS: UMA
CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão do Curso de
Graduação em Licenciatura em Química
do Instituto Federal do Amazonas como
requisito para obtenção do título de
Licenciado em Química

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene da Silva
Paes

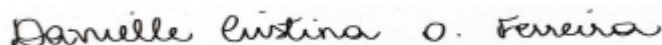
Aprovado em 08 de abril de 2021

BANCA EXIMINADORA



Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Profa. Ms. Danielle Cristina Oliveira Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Profa. Ms. Elisabet Alfonso Peixoto

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC)

MANAUS

2021

Dedico este trabalho a minha família e aos meus cachorrinhos que me trouxeram muita alegria e principalmente ao Thanos que agora está com Deus.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus por ter me concedido essa experiência única de estar cursando e terminando uma graduação. Com tantos conhecimentos a serem adquiridos, tantos choros e tanta felicidade durante todo esse longo e árduo percurso de graduação.

Agradeço a minha mãe, Katy Urssola da Silva Artiagas, ao meu pai, José Ricardo Penafort Pacheco, que foram pessoas primordiais para a minha formação, também agradeço aos meus avós maternos e paternos que também me auxiliaram nesse processo árduo. As minhas tias e primos que sempre me deram conselhos a nunca desistir e sempre lutar por aquilo que eu acredito.

Aos meus amigos da graduação que também estavam ali comigo, na luta diária sofrendo a dor de uma nota baixa numa prova de Química Analítica e chorando quando havíamos acertado um mecanismo muito longo numa prova de Química Orgânica. Mas também tirávamos um pouquinho de tempo pra se animar, quando íamos tomar um bom e velho café ou quando íamos somente ali na área externa do Instituto comer um Pastel com um copo de suco, a vocês eu também deixo meu agradecimento.

E não poderia deixar de agradecer a todos os professores que tornaram meu sonho realidade, muitas das vezes puxando minha orelha pra eu me esforçar mais, vocês foram parte essencial na minha formação e sempre farão parte do meu ser profissional de Químico no futuro breve.

Agradeço também a minha orientadora Professora Dra. Lucilene da Silva Paes, que foi muito paciente comigo durante esse processo de escrita de monografia.

Agradeço ao Cássio Daniel e a Ingrid Raquel que me ajudaram muito com a escrita sempre me sugerindo formas melhores de escrever.

E por fim, porém não menos importante eu agradeço ao IFAM que me deu uma casa durante esses 4 anos de curso e também me concedeu muitos aprendizados e muitas experiências que de certeza ficaram presentes em toda minha vida.

RESUMO

Ensinar ciências constitui umas das missões dos licenciados e licenciandos das licenciaturas em Química, Biologia e Física. A dinâmica desse processo se faz em forma de constante atividades diferenciadas que garantem processos de ensino quanto aos elementos que compõe e mantem a natureza. Dentre elas citamos os vegetais que compõe o Reino Plantae. Sendo assim, o atual trabalho teve como objetivo geral proporcionar informações sobre o ensino de plantas e ecossistemas contribuindo para a formação de alunos das licenciaturas. O trabalho trata-se de uma análise do conhecimento específico que alunos dos cursos de Licenciatura em Química e Física possuem quanto ao Reino Plantae e suas relações com a Educação Ambiental. A metodologia consistiu em uma sequência didática virtual voltada inicialmente para investigação quanto esta temática com alunos em formação dos cursos de licenciatura, seguidos de uma intervenção com utilização de vídeos e uma avaliação quanto aos conteúdos assimilados após a aplicação do vídeo. Destacando que no processo de pandemia não foi possível desenvolvimento presencial. Os resultados demonstrarão que o trabalho contribui para o ganho de informações quanto aos conhecimentos botânicos tendo em vista os resultados positivos na resolução da avaliação final das atividades.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências. Educação Ambiental. Plantas e Meio Ambiente.

ABSTRACT

Teaching science is one of the missions of graduates and undergraduates of degrees in Chemistry, Biology and Physics. The dynamics of this process takes place in the form of constant differentiated activities that guarantee teaching process regarding the elements that compose and maintain nature. Among them we mention the vegetables that make up the Plantae kingdom. Thus, the current work had the general objective of providing information on the teaching of plants and ecosystems, contributing to the training of undergraduate students. The work is an analysis of the specific knowledge that students of Licentiate courses in Chemistry and Physics have about the Plantae Kingdom and its relations with Environmental Education. The methodology consists of a virtual didactic sequence initially focused on research on this topic with students in training in undergraduate courses, followed by an intervention with the use of videos and an assessment of the contents assimilated after the application of the video. Highlighting that in the pandemic process it was not possible to develop face-to-face. The results will demonstrate that the work contributes to the gaining of information regarding botanical knowledge in view of the positive results in the resolution of the final evaluating of the activities.

Key-Words: Science Teaching. Environmental Education. Plants and Environmental.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Reação Química da Fotossíntese	17
Figura 2 - Classificação das Plantas	19
Figura 3 - Briófitas	21
Figura 4 - Briófitas.....	21
Figura 5 - Pteridófitas.....	22
Figura 6 - Pinheiros.....	24
Figura 7 - Questões referente a A: Fisiologia das plantas. B Relação das plantas e o meio	27
Figura 8 - Questões sobre a relevância das plantas para o meio ambiente	29
Figura 9 - Participantes da pesquisa por curso	31
Figura 10 - Faixa etária dos participantes da pesquisa	31
Figura 11 - Contato dos participantes com sala de aula.....	32
Figura 12 - Seres autótrofos.....	34
Figura 13 - Processo de Fotossíntese.....	35
Figura 14 - Relação de plantas com outros seres vivos	42
Figura 15 - Vídeo produzido parte 1	43
Figura 16 - Vídeo produzido parte 2.....	44
Figura 17 - Tema de evolução de plantas abordada no vídeo.....	45
Figura 18 - Angiospermas abordadas no vídeo.....	45
Figura 19 - Caracterização de Angiospermas	47
Figura 20 - Características de Plantas	48
Figura 21 - Concepção sobre vasos condutores	49
Figura 22 - Concepção sobre Pteridófitas	50
Figura 23 - Caracterização de Pteridófitas	54
Figura 24 - Caracterização de plantas	55
Figura 25 - Relação de Briófitas com o dia a dia.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Morfologia Vegetal	25
Tabela 2 - Contato dos participantes com plantas.....	33
Tabela 3 - Importância das Plantas para os participantes	35
Tabela 4 - Benefício das Plantas.....	37
Tabela 5 - Plantas no Ecossistema	39
Tabela 6 - Classificação das Plantas	40
Tabela 7 - Alternativas da Questão 3	49
Tabela 8 - Caracterização de Angiospermas	51
Tabela 9 - Identificação de relação ecológica	52
Tabela 10 - Agrupamento dos grupos vegetais para resposta da questão 8	55
Tabela 11 - Pontuação dos alunos no teste final.....	57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II (6º A 9º ANO).....	14
2.2 CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA E FÍSICA E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	15
2.3 ABORDAGEM DE CIÊNCIAS NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	15
2.4 AS PLANTAS - ESTRUTURA E FISIOLOGIA	16
3. METODOLOGIA.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS DOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA.....	30
4.2 DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	30
4.3 INTERVENÇÃO - CONSTRUÇÃO DO VÍDEO BOTÂNICO	43
4.4 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO	46
4.4.1 PONTUAÇÃO DOS ALUNOS E DIAGNÓSTICO DE APRENDIZAGEM.....	57
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
6. REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	69
APÊNDICE 2 – DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS.....	71
APÊNDICE 3 – ROTEIRO DO VÍDEO	73
APÊNDICE 4 – AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO.....	80

1. INTRODUÇÃO

As plantas e o meio ambiente são muito importantes tanto para o estudo dos futuros professores de Ciências e também para pesquisadores da área ambiental, pois: as plantas são um constituinte básico do meio ambiente, sendo as mesmas a base das cadeias alimentares. Elas têm um grande papel na vida de todos os seres, num dado que elas são as responsáveis pela base energética de todas as cadeias alimentares (MOREIRA, 2019).

Outrora não existissem as plantas, ou por alguma catástrofe ambiental as plantas fossem extintas do planeta, teria uma queda significativa na concentração de Gás oxigênio na Camada Troposférica, que é a camada mais próxima da crosta terrestre, assim faltando um dos principais constituintes do ar que todos os seres necessitam para manutenção de sua respiração (NUWER, 2019).

Um dos ecossistemas com a maior biodiversidade em equilíbrio é a Amazônia, na qual alguns fatores são preponderantes na sua manutenção como umidade, alta precipitação e reciclagem de nutrientes orgânicos. A flora amazônica tem sido muito afetada pelo desmatamento que vem quebrando o equilíbrio do ecossistema (FILHO et al, 2000).

As florestas estão assentadas em solos com poucos nutrientes, então sua manutenção é feita pelos ciclos biogeoquímicos, bioquímicos e geoquímicos, sendo assim a ciclagem passa pelo meio abiótico para o biótico e vice-versa (SELLE, 2007). A ciclagem de nutrientes é um processo fundamental para o conhecimento aprofundado de ecossistemas florestais, tentando assim entender sobre a dinâmica dos nutrientes (VITAL, 2004; SELLE, 2007).

Todas estas informações são de grande relevância para processos de ensino que devem ser iniciados no ensino de ciências e integrado ao ensino médio.

A integração desses conhecimentos se dá por dois documentos nacionais que são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018.

O PCN agrupa os conteúdos em blocos temáticos para que os assuntos não sejam abordados isoladamente e a forma pela qual o PCN indica que seja trabalhado a temática de plantas em atividades como leitura de livros, enciclopédias e revistas,

buscando informações sobre os conceitos básicos de plantas e hábitos animais (BRASIL, 1997).

A BNCC integra os conhecimentos em competências e habilidades que são articuladas em unidades temáticas, nas unidades temáticas são usados alguns objetos de conhecimento que possuem por sua vez habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos (BRASIL, 2018).

Como aluno de Licenciatura em Química tive oportunidade de frequentar disciplinas voltadas para os aspectos ambientais, biológicos e estruturais dos seres vivos. No entanto, eram ministradas entre as disciplinas específicas as quais não assumem uma amplitude nas grades dos cursos mais voltados para exatas. Desta forma surgiu a intenção de investigar como seria possível proporcionar mais informações sobre o reino Plantae e sua participação para o meio ambiente por meio de um trabalho de TCC.

O trabalho foi realizado de forma remota através da plataforma digital Google, usando um grupo seletivo de 10 alunos, sendo 5 de Química e 5 de Física do Instituto Federal do Amazonas, Campus Manaus Centro, no ano de 2021. A forma de aplicação se deu em virtude à pandemia COVID-19 nos anos de 2020-2021.

Diante do exposto esse trabalho teve como objetivo proporcionar informações sobre o reino Plantae como forma de contribuir no ensino de ciências.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II (6º A 9º ANO)

O ensino fundamental possui diversas disciplinas dentre elas as Ciências que têm por princípios o aumento de conhecimentos e conexão entre as vivências e o cotidiano que nos está envolto, relacionando meio ambiente, desenvolvimento humano, tecnologias entre outros temas pertinentes as ciências (CAMARGO et al, 2015).

O ensino de ciências no ensino fundamental tem vários temas e pode ser trabalhado de várias formas, de metodologias tradicionais a ativas, porém é importante que o docente saiba aproximar mais os assuntos abordados do cotidiano do aluno, assim fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem seja mais eficaz e mais favorável para o aluno (PAIVA, 2016)

Segundo Soares (2017) o professor precisa instigar o discente a construir seu próprio conhecimento paulatinamente, instigando-o a fim de que aprender a aprender. Uma das formas que o professor tem pra fazer o aluno se interessar pelas ciências é aproximando cada vez mais os conteúdos ministrados em aula ao seu cotidiano, porque ele poderá compreender que os conteúdos abordados em sala de aula na verdade estão ao redor dele a todo momento. Para isso, o professor tem a alternativa de fazer aulas práticas em ambientes formais, informais e não formais, como aponta Seniciato e Cavassari (2004) em seu artigo afirmando que esse estilo de aula faz uma aproximação dos aspectos educacionais como os pessoais, mostrando assim os conteúdos que foram trabalhados em sala de aula de forma prática.

Espaços formais são compreendidos como sendo os espaços escolares em si, os informais são locais como teatro, museus e etc., já os não formais compreendem como sendo passeios, visitas com intenção educacional, algumas atividades direcionadas, porém fora da sala de aula (BACK et al, 2017).

Assim o professor de ciências naturais tem um espectro muito grande de alternativas nas quais proporcionará aulas mais significativas aos alunos no que se diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem tanto do aluno quanto do professor, sendo que esse processo se constitui um processo de mão dupla (LORENZETTI, 2001).

2.2 CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA E FÍSICA E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A formação de professores vem tendo uma grande repercussão no que diz respeito às pesquisas relacionadas tanto com a formação docente quanto com o currículo nas academias, é importante que ocorra uma constante reciclagem na formação docente pois com o decorrer dos tempos a semântica dos professores muda perante a sociedade (KAFER et al, 2017).

Há controvérsias a respeito de como deve se formar o profissional de educação e quais são as bases que definem um docente, isso deve-se as grandes mudanças que a sociedade sofre e os conhecimentos que estão em constante mudança (FERNANDEZ, 2018).

Os projetos políticos dos cursos de Licenciatura em Química e Física do Instituto Federal do Amazonas estabelecem que os mesmos possuem:

“A proposta de formar professores para atender as mudanças pelas quais passa a realidade brasileira, onde se tem a ampliação do direito à Educação. Nesse contexto, destaca-se a expansão do sistema educacional no qual se observa a quase universalização do Ensino Fundamental e uma significativa demanda por vaga no Ensino Médio” (IFAM, 2019).

Segundo Gauche (2008) os cursos de licenciatura, eram basicamente bacharéis com uma complementação psicopedagógica no final da sua grade curricular, mas com o passar dos anos foi se reavaliando os objetivos dos cursos tanto quanto a grade do curso, o professor precisa conhecer sua área específica e ter conhecimento pedagógico para que se tenha bases como um docente.

2.3 ABORDAGEM DE CIÊNCIAS NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

“A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”, o documento está fundamentado no § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases (LDB, Lei n 9.394/1996) que molda os conhecimentos e competências que se almeja que todos os alunos desenvolvam ao decorrer de sua vida escolar (BRASIL, 2017).

O Ensino Fundamental é dividido de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017) em duas etapas o Ensino fundamental dos anos iniciais que vai do 1º ano ao 5º ano e o Ensino Fundamental dos anos finais que vai do 6º ao 9º ano.

Ambas as etapas englobam as mesmas áreas do conhecimento que são Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas.

Cada área do conhecimento possui Unidades Temáticas que são definidos pelos objetos de conhecimento que por sua vez possuem habilidades específicas a serem desenvolvidas, esse arranjo é realizado para facilitar o desenvolvimento das aulas ao longo dos anos escolares no Ensino Fundamental (BRASIL, 2017).

Os temas focos desse atual trabalho começam a ser ministrados nos anos iniciais na Unidade Temática de Vida e Evolução com objetos de conhecimento Seres vivos no ambiente e Plantas, porém os licenciados específicos só podem atuar nos anos finais do Ensino Fundamental, então esses são desenvolvidos por profissionais habilitados para atuar em tais anos. E por fim são trabalhados nos anos finais também na unidade temática de Vida e Evolução com os objetos de conhecimento: Diversidade de Ecossistemas, Fenômenos naturais e impactos ambientais e Programas e indicadores de saúde pública, que podem ser trabalhados por licenciados que possuem licenciatura específica tais como Química, Física e Biologia.

2.4 AS PLANTAS - ESTRUTURA E FISIOLOGIA

Na terra primitiva as primeiras formas de vida eram basicamente um agregado de moléculas orgânicas que mais se assemelhavam a gotículas, esses seres primitivos tinham como fonte energética as mesmas substâncias orgânicas abundantes na terra, mas seria somente uma questão de tempo para que essas substâncias fontes de energia se tornassem cada vez menos abundantes na terra (RAVEN, 2008).

Com o passar do tempo essas formas primitivas de vida conseguiram se tornar cada vez mais complexas e capazes de ter uma autonomia maior no que diz a respeito de seu destino, com a complexação de seu metabolismo, esses seres adquiriram algumas habilidades que poderiam ajudar a perpetuação da sua espécie tais como

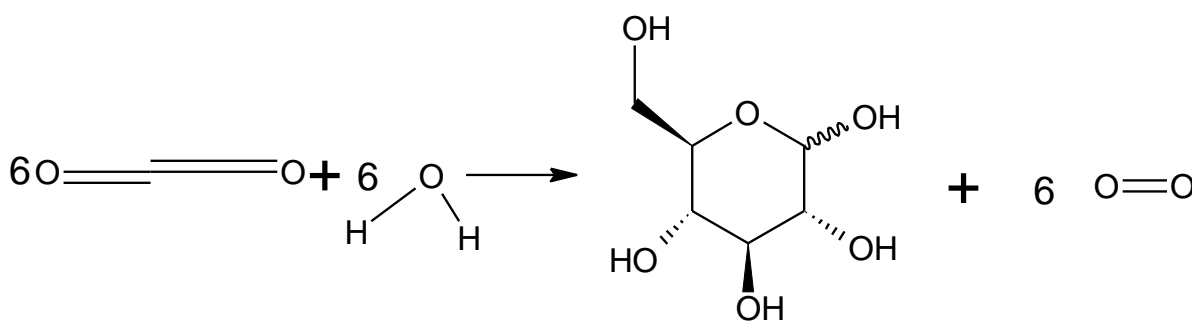
crescimento, reprodução e a passagem de características para as futuras gerações. (RAVEN, 2008).

Essas características cada vez mais complexas e avançadas deram então origem ao ser chamado de Heterotrófico que é dependente do consumo de matérias orgânicas para a manutenção de seu organismo, atualmente estão inclusos todos os organismos vivos, com exceção reino plantae (RAVEN, 2008)

Com o crescimento da população dos seres heterotróficos as substâncias orgânicas foram ficando cada vez mais escassas e começou então uma competição por recursos disponíveis. Com o advento da Seleção Natural, foram aparecendo os seres autotróficos que eram aqueles dotados da capacidade de produzir o seu próprio alimento, e sem o surgimento desses seres não passaria de uma questão de tempo para que a vida na terra se tornasse finda (RAVEN, 2008).

O processo pelo qual os seres autótrofos produzem seu próprio alimento é denominado de fotossíntese, que é uma reação química que consiste na captação de energia luminosa (ondas eletromagnéticas) para a então síntese de substâncias orgânicas complexas necessárias para a manutenção da vida e liberação de gás oxigênio. Essa reação é melhor demonstrada a partir da imagem abaixo:

Figura 1 - Reação Química da Fotossíntese



Fonte: autor, 2020

A fotossíntese ocorre numa organela especializada chamada de Cloroplasto, que é rico em clorofila que é um pigmento verde que faz a captação de energia luminosa para a oxidação da água, como produto a liberação do oxigênio ocorre, e a redução do dióxido de carbono para síntese das substâncias carbonadas, com maior quantidade os açúcares (MURPHY et al, 2017).

A fotossíntese ocorre em duas etapas a etapa clara e a etapa escura:

A etapa clara (fotoquímica) acontece nas membranas dos tilacóides do cloroplasto, e essa etapa tem por função a conversão de energia luminosa em energia química. Com a absorção de luz, os elétrons do pigmento (clorofila) do cloroplasto são excitados, passando assim para um orbital mais externo, quando retornam para o estado basal emitem a energia luminosa, que será posteriormente utilizada para execução de um trabalho químico (PES et al, 2015; MURPHY et al, 2017).

A etapa escura (bioquímica) é mais conhecida como Ciclo de Calvin, é executada no estroma dos cloroplastos, o carbono é fixado a partir do CO₂, que é captado pelos estômatos, para produção de carboidratos (Glicose e Amido) (PES et al, 2015).

Os compostos orgânicos obtidos pelo processo de fotossíntese possuem um nome específico para denomina-los, são chamados de fotoassimilados, e são movimentados dentro das plantas por duas vias diferentes o Simplasto e o Apoplasto. Simplasto é realizado pelo floema e tem a função de transporte lateral e descendente de fotoassimilados já o apoplasto é realizado pelo xilema e é responsável pelo transporte ascendente de compostos inorgânicos (PES et al, 2015).

Atualmente esses seres autotróficos são conhecidos como plantas e são campo de estudo da Botânica, que pode ser conceituada de acordo com Esteves (2011) como uma área de estudo que possui um gama de subáreas que ter por função a caracterização e catalogação de plantas terrestres e aquáticas, algas e por uma convenção de tempos antigos fungos e líquens também fazem parte dessa grande área.

Dentro da botânica também é importante o estudo dos solos e das interações entre os solos e as plantas, devido as plantas serem de amplo uso do ser humano para variadas atividade como por exemplo medicinal, para extração de princípios ativos de medicamentos, como ornamentação de imóveis, o tronco das árvores pode ser usado na indústria madeireira e podem existem diversos benefícios usando as plantas para o dia a dia do ser humano.

O solo é definido de acordo com Santos et al. (2017) como um meio natural na qual as plantas terrestres tem o seu desenvolvimento e reprodução, qualquer aspecto

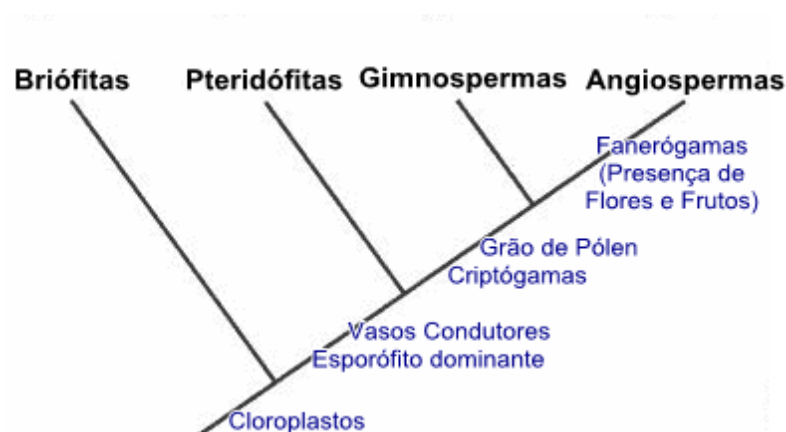
como o clima, a acidez das chuvas, composição química dos solos entre outros fatores quando alterados de forma brusca há uma grande alteração no desenvolvimento natural das plantas afetando diretamente os seres que a utilizam como fonte de energia ou como uso em atividades diversas.

Tanto as plantas como os solos e também os seres humanos estão todos inseridos em um Ecossistema que pode ser conceituado de acordo com Ramos (2010) como sendo uma interação entre os seres vivos (Bióticos) e os componentes não vivos (Abióticos).

Para entendermos um pouco mais sobre a forma na qual as plantas interagem com o solo e com os outros organismos vivos temos que entender um pouco sobre a classificação vegetal que tem por conceito a identificação e agrupamento de espécies vegetais com características semelhantes tais como morfologia externa, captações para absorção de água, organização dentro da planta e aspectos relacionados a reprodução (WANDERLEY e AYRES, 2008) e da morfologia vegetal que é conceituado de acordo com Cortez et al. (2016) como sendo uma área da botânica que tem por finalidade o conhecimento de estruturas externas e internas de vegetais.

Para classificar os vegetais são divididos em quatro grandes grupos que são as Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. Demonstrado através da árvore genealógica das plantas na Figura 2.

Figura 2 - Classificação das Plantas



Fonte: Mira, 2018

As briófitas são o primeiro grupo de plantas terrestres, chegam a ter no máximo 10 cm de comprimento, como demonstrado nas figuras 3 e 4, são classificadas como criptógamas, pois se reproduzem por esporos ou gametas. Podem ser representadas por alguns grupos vegetais tais como Musgos, Hepáticas e Antoceros. Os representantes das briófitas possuem uma vasta delegação no Brasil tendo 11 espécies de antoceros, 633 de hepáticas e 880 espécies de musgos (OLIVEIRA, 2016).

Podem ser encontradas em locais úmidos, são principalmente encontradas próximas fontes de água doce, mas também podem ser encontradas em locais áridos e montanhas nevadas (FREITAS et al, 2018), o habitat das briófitas se dá em locais mais úmidos por causa de sua forma de reprodução, por ela não possuir tecido vascular, a mesma necessita de água para se reproduzir na qual o gameta é transportado ao longo de sua estrutura vegetal pela água.

As briófitas podem ser consideradas bioindicadores, por conta de suas características morfológicas serem sensíveis a poluição ambiental, a sua captação de nutrientes se dá por difusão de sua superfície com a superfície na qual ela está alicerçada, por isso alguns contaminantes podem ser absorvidos por sua superfície (FREITAS et al, 2018).

Esse primeiro grupo de plantas possui uma importância muito grande para o desenvolvimento dos outros grupos vegetais, ajuda na biodiversidade e na manutenção de ecossistemas, a manutenção da umidade atmosférica, retendo umidade do solo (SALDANHA et al, 2017).

Figura 3 - Briófitas



Fonte: Lucilene Paes, 2015

Figura 4 - Briófitas



Fonte: Lucilene Paes, 2015

As Pteridófitas são plantas vasculares, tem como principais representantes as Samambaias (figura 5) e as Licófitas, as pteridófitas são plantas criptógamas assim como as briófitas, possuindo cerca de 56 gêneros e 12.000 espécies, são características de locais úmidos, tendo representantes em regiões de florestas úmidas nos Andes e também no sudeste brasileiro (VILLELA, 2020).

A água também é um recurso muito valioso para as pteridófitas, por conta do seu processo de reprodução que necessita da água para o processo de fecundação do gametófito e por conta do controle dos estômatos essa planta se torna vulnerável a secas (SILVA JÚNIOR, 2018).

As pteridófitas são bioindicadores, devido fatores edáficos, bióticos e respostas fisiológicas e anatômicas estarem ligadas a fatores abióticos como a qualidade dos solos, umidade do ar e radiação solar (DELLA e FALKENBERG, 2019). Então quando algum desses fatores sofre influência de poluentes ou ações antrópicas essas plantas são diretamente afetadas, de tal forma que em alguns casos a sua vida é totalmente comprometida.

Figura 5 - Pteridófitas



Fonte: Lucilene Paes, 2015

As gimnospermas são o primeiro grupo de plantas vasculares a possuir sementes, sendo assim caracterizada como espermatófito, a semente é uma forma de proteção do embrião, ela também fornece alimento ao embrião (RAVEN, 2008).

Essas plantas são típicas de regiões com clima temperado, no Brasil elas são características do hemisfério norte, tendo 7 gêneros e 30 espécies conhecidas no Brasil, e estão presentes em 6 famílias (GAGLIOTI, 2015). Estão divididas em quatro grupos: Cycadales, Ginkgoaceae (não possui representação no Brasil), Coníferas (figura 6) e Gnetales (SOUZA, 2010).

As gimnospermas possuem raiz, caule e folhas, sendo que são traqueófitas, possuindo assim vasos condutores tais como Xilema e Floema, possuem também as chamadas “sementes nuas”, que significa que os seus óvulos e sementes estão expostos não tendo a proteção de frutos como no caso das angiospermas (SANTOS e CHOW HO, 2014).

A economia das gimnospermas se dá pelo seu principal representante os Pinheiros da família das Coníferas, que é muito usado para extração de sua madeira, para síntese de papel, resinas e verniz e o Pinhão que é usado como alimento para espécies de animais como Mamíferos e Aves (GAGLIOTI, 2015).

Figura 6 - Pinheiros



Fonte: Santos, [s.d.]

As angiospermas são o maior grupo vegetal, com a maior quantidade de representantes distribuídas no mundo, elas estão agrupadas na divisão Anthophyta que segundo as catalogações existem por volta de 235.000 espécies. Elas podem variar muito em suas características, variando em tamanho, algumas com 100 metros de altura e 20 metros de circunferência e outras pequenas com cerca de 1 mm de comprimento (RAVEN, 2008).

A divisão Anthophyta que agrupa o grupo vegetal das angiospermas, estão divididas em duas classes: Monocotiledôneas e Dicotiledôneas, chegando a 65.000 espécies e 170.000 espécies, respectivamente (RAVEN, 2008). Na Amazônia brasileira por exemplo as angiospermas possuem uma grande representatividade chegando a 11.896 espécies (RODRIGUES et al, 2017).

Grande parte das plantas que vemos no nosso dia-a-dia são angiospermas, algumas árvores, arbustos, gramados, campos de produção de trigo e milho, frutas e legumes, as flores, cactos e roseiras com vastos espinhos são todas do grupo vegetal das angiospermas (RAVEN, 2008).

As angiospermas se diferem do outro grupo de vegetais de acordo com suas estruturas, as angiospermas possuem sementes, flores e frutos, sendo caracterizadas assim como espermatófitas, são traqueófitas possuindo assim vasos condutores de seiva bruta e seiva elaborada (RAVEN, 2008).

A reprodução das angiospermas se dá por meio do processo de polinização de suas estruturas florais, que pode ser explicado pela evolução das plantas, por uma série de adaptações morfológicas, fisiológicas e do modo de viver das plantas e também dos seus agentes polinizadores (SILVEIRA, 2007).

Os grupos vegetais apresentam morfologias específicas tais como indicam a Tabela 1.

Tabela 1 - Morfologia Vegetal

	<i>Briófitas</i>	<i>Pteridófitas</i>	<i>Gimnospermas</i>	<i>Angiospermas</i>
Estruturas	Rizoides, Cauloides e Filoides.	Folhas (Folíolos, forma de pena, e folhas jovens enroladas, Caule (rizoma) e Protalo.	Raiz, Caule (Com ramos) e folhas.	Raiz, Caule e Folhas.
Vasos Condutores	Ausentes	Presentes	Presentes	Presentes
Características do Grupo	Criptógamas. Típicas de ambientes úmidos e escuros	Criptógamas. Vivem sobre troncos de árvores e arbustos ou em ambientes aquáticos	Fanerógamas Presença de Sementes	Fanerógamas Presença de Sementes, Flores e frutos

Fonte: <<https://i.pinimg.com/originals/da/e9/8c/dae98cd2a443d907982935658d252031.png>>

3. METODOLOGIA

NATUREZA DA PESQUISA

A pesquisa possui um cunho de qualitativo. Para Silva (2014) a pesquisa qualitativa tem dados descritivos, levando-se em consideração que toda a pesquisa parte dos pressupostos do pesquisador, na qual o mesmo irá verificar e analisar as questões que podem ou não ser solucionadas, tendo em vista que esse tipo de pesquisa permite um constante diálogo com o objeto de estudo.

Outro autor que corrobora com a ideia de pesquisa qualitativa é o Flick (2008) que diz “A pesquisa qualitativa abrange um entendimento específico da relação entre o tema e o método”.

PUBLICO-ALVO

A pesquisa foi realizada com um grupo de 10 pessoas, sendo 5 do curso de Licenciatura em Química e 5 de Licenciatura em Física do Instituto Federal do Amazonas. Convidados por e-mail e todos tiveram ciência do que se tratava na pesquisa por meio de sua concordância no TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido) que detalha a pesquisa no apêndice 1.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA VIRTUAL

Como metodologia para aplicação dos questionários, foi utilizado a sequência didática adaptada em virtude do Covid 19. Segundo Zabala (1998), a metodologia tem como objetivo facilitar a ordem como se dará a articulação das atividades realizadas. A metodologia foi realizada em três momentos: o primeiro, uma avaliação diagnóstica, o segundo uma proposta de intervenção virtual e o terceiro uma avaliação final.

ETAPAS DA PESQUISA

DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Os dados foram coletados por meio de dois questionários qualitativos ambos realizados na plataforma digital Google Forms. <https://docs.google.com/forms/d/15xoOq2Xk4iQvdyzwMtilbI30_hXhIViyBz4St h5PcsU/edit>


As questões formuladas de acordo com a dinâmica dos objetivos de pesquisa (MAIA, 2020). O questionário diagnóstico tem por objetivo verificar os conhecimentos

prévios desses alunos em relação aos temas de plantas e meio ambiente com alunos de Licenciatura em Química e Física.

O questionário de forma online foi disponibilizado na plataforma digital Google Forms (Apêndice 2), possuindo 9 questões sendo 4 questões objetivas, 5 questões discursivas. As questões colocadas nesses diagnósticos foram de conceitos básicos relacionados a área ambiental.

Como exemplo podemos citar algumas questões do questionário diagnóstico, demonstrada na figura 7.

Figura 7 - Questões referente a A: Fisiologia das plantas. B Relação das plantas e o meio

A	B
<p>A fotossíntese é o processo na qual as plantas produzem seus metabólitos para sua alimentação e manutenção de seu sistema vegetal, esse processo consiste na transformação de energia luminosa em um composto químico essencial para a planta, qual é esse composto?</p>  <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Gás Carbônico (CO₂) <input type="radio"/> Gás Metano (CH₄) <input type="radio"/> Glicose (C₆H₁₂O₆) <input type="radio"/> Mercúrio (HG) <input type="radio"/> Monóxido de Carbono (CO) 	<p>Na sua opinião plantas podem gerar bem estar na sua vida? Se sim, cite algum benefício que ela pode trazer ao bem estar dos seres humanos.</p> <p>Sua resposta _____</p> <p>Qual a relação das plantas com o clima?</p> <p>Sua resposta _____</p> <p>As plantas são classificadas em quatro grupos vegetais, você pode citar quais são esses grupos?</p> <p>Sua resposta _____</p>

Autor: autor, 2021

INTERVENÇÃO

CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE UM VÍDEO

Foi produzido um vídeo usando como ferramenta o Google Meet, pois o mesmo possui a possibilidade de gravação ao-vivo e apresentação em Power Point, o vídeo foi montado em cima dos conteúdos: evolução de plantas, tipos de plantas, estruturas básicas de plantas e relações com plantas (meio ambiente e ser humano). O vídeo pode ser encontrado no endereço eletrônico abaixo:

<<https://drive.google.com/file/d/13Lq4TDwyco0F0K74MYnBJpEYQ494Uz4z/view?usp=sharing>>

O vídeo foi dividido em dois momentos: um momento de apresentação da proposta de trabalho, explicitando os objetivos bem como a divisão das etapas, e o segundo momento foi feito um pequeno resumo sobre a evolução das plantas, os principais grupos vegetais e suas respectivas características. O roteiro do vídeo e algumas leituras complementares estão anexados no Apêndice 3.

AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO

Foi feito a aplicação de um questionário com o objetivo de avaliar se o vídeo foi efetivo no processo de compreensão dos discentes sobre o tema abordado disponível

<https://docs.google.com/forms/d/15xoOq2Xk4iQvdzywMtilbI30_hXhIViyBz4Sth5PcsU/edit>

As questões propostas encontram-se no Apêndice 4, tiveram o objetivo de averiguar se os alunos participantes da pesquisa entenderam os conceitos apresentados no vídeo.

Podemos citar algumas questões como exemplo (Figura 8).

Figura 8 - Questões sobre a relevância das plantas para o meio ambiente

Um paisagista, responsável por um projeto de ornamentação de um jardim público, necessitou de uma espécie vegetal com as seguintes características: planta herbácea, caule do tipo rizoma, flores de pétalas cor-de-rosa e de fácil propagação por semente ou brotação. Qual é o tipo de planta que esse paisagista precisa?

Briófitas

Pteridófitas

Angiospermas

Gimnospermas

As plantas são os objetos de estudo da Botânica e estão incluídas no Reino Plantae. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica corretamente as características presentes nesse grupo de organismos.

Eucariontes, unicelulares e heterotróficos.

Procariontes, multicelulares e heterotróficos

Eucariontes, multicelulares e autotróficos.

Procariontes, multicelulares e heterotróficos.

Fonte: autor, 2021

AVALIAÇÃO DOS DADOS

Foi avaliado por meio das questões aplicadas ao final da atividade para verificar se houve processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista o resultado inicial do diagnóstico prévio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CURSOS DOS ENVOLVIDOS NA PESQUISA

Os cursos de Licenciatura em Química e Física tem por objetivo a formação de professores para atuar na educação básica, tendo como subsídios áreas interdisciplinares que corroboram com sua formação. Uma das áreas que interceptam tanto a Química quanto a Física é a Educação Ambiental.

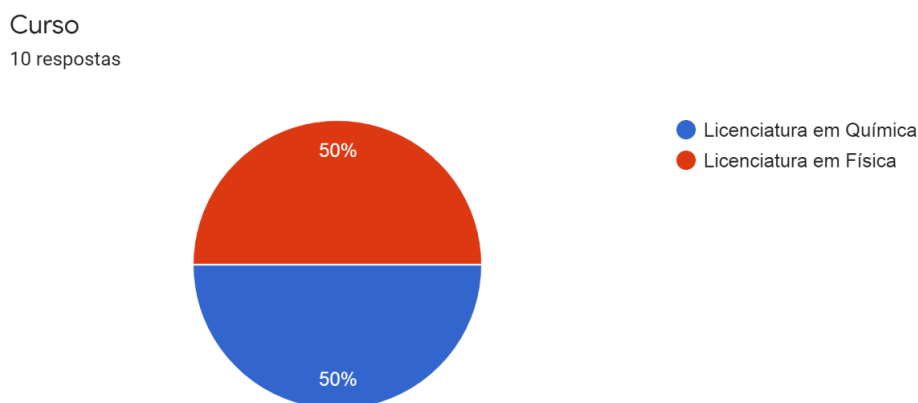
Para isso suas matrizes curriculares possuem algumas disciplinas que ajuda, a entender mais sobre os conceitos básicos da área ambiental, no mais recente Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de 2019 da Licenciatura em Química, o curso possui Fundamentos de Biologia ministrada no 4º período, Química Ambiental ministrada no 7º período e Educação Ambiental que é uma disciplina optativa. No PPC (2017) de Licenciatura em Física a área ambiental é um pouco mais escassa tem uma disciplina ministrado no 7º período que se denomina Tópicos de Biologia, também possuem Física Ambiental e Modelagem Climática que são disciplinas optativas.

Analisando as grades curriculares atuais dos cursos de Química e Física do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) podemos ver o quantitativo de disciplinas Específicas das áreas e as pedagógicas, no curso de Física à um total de 49 disciplinas sendo 51% são de específicas e 49% de pedagógicas já no curso de Química à 55 disciplinas sendo 47,3% de específicas e 52,7% de pedagógicas.

4.2 DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

O diagnóstico foi aplicado para sondar os conhecimentos dos alunos acerca de assuntos como plantas, meio ambiente e suas relações com os seres humanos. A quantidade de participantes por curso pode ser melhor representada pela figura 9.

Figura 9 - Participantes da pesquisa por curso

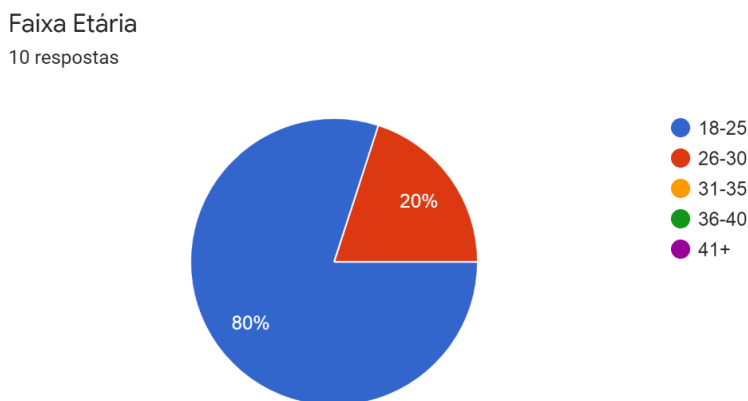


Fonte: Google Forms, 2021

De acordo com a figura 9, podemos observar que dessas pessoas, 5 são do curso de Licenciatura em Química e 5 de Licenciatura em Física, sendo que inicialmente o questionário foi proposto para 10 pessoas e todas as selecionadas para o questionário conseguiram participar mesmo diante de tantos obstáculos.

Os participantes eram de curso distintos e de faixas etárias distintas, sendo as faixas etárias melhor representada pela figura 10.

Figura 10 - Faixa etária dos participantes da pesquisa



Fonte: Google Forms, 2021

Podemos observar na figura 10 que os alunos participantes da pesquisa são alunos jovens com faixas etárias distintas de no máximo 30 anos.

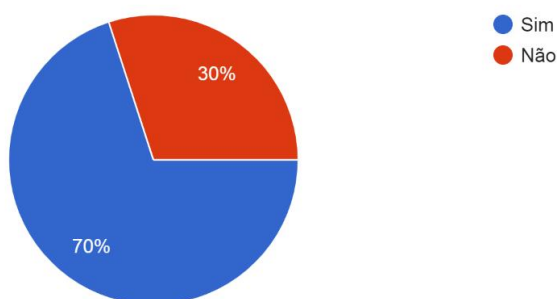
Questão 1

A questão 1 foi feita com o propósito de conhecer a realidade dos alunos em relação ao contato dos mesmos com a sala de aula, os resultados estão melhor demonstrados na figura 11.

Figura 11 - Contato dos participantes com sala de aula

Você possui contato com sala de aula?

10 respostas



Fonte: Google Forms, 2021

A maioria dos participantes da pesquisa já possuem contato com sala de aula, demonstrando assim que eles podem já terem atuado no ensino de ciências e ter tido algum contato com o ensino de plantas ou meio ambiente e seus conceitos característicos.

Questão 2

A quarta questão possuía o enunciado “Você possui plantas em casa? Se sim, qual planta você possui, dê o nome. Podemos as respostas dos participantes de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 - Contato dos participantes com plantas

ALUNO	RESPOSTA
1	Cactos
2	Em branco
3	Sim, Cactos, espada de São Jorge, Rosa Menina
4	Sim, Cactos e Babosa
5	Boldo
6	Sim, Jiboia, Cacto, folha da fortuna, mamoeiro, coqueiro, espada de São Jorge, piteira do caribe e tem mais uma grande de vaso que não sei o nome.
7	Samambaia, Menta, Pimenta, vermelha, Erva-cidreira e Tomate
8	Sim, um mini cacto
9	Não
10	Não

Fonte: autor, 2021

Para termos uma base do conhecimento deles em relação a plantas, foi-se perguntado se eles possuem plantas em casa, pode-se perceber pelas respostas que a maioria dos participantes possuem plantas em casa e sabem os nomes das mesmas, a maioria possui plantas de uso ornamental, o cacto, que foi o nome de planta com o maior número de aparição nas respostas, mas também tiveram nomes como boldo e Erva Cidreira que são muito usados para chás, samambaia que é muito usado para ornamentação de interiores e algumas outras angiospermas que produzem frutos como Tomate e Pimenta.

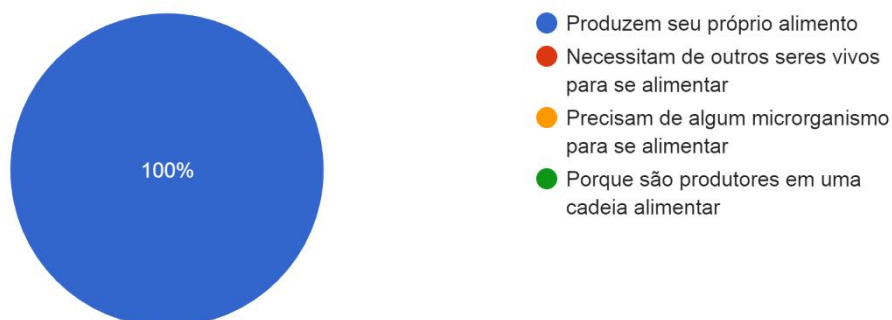
Questão 3

A questão 3 foi elaborada pensando no conceito de plantas e de como elas conseguem seu alimento, sendo esse conceito de autótrofo do domínio da área da ecologia que é explicada pela botânica. As respostas dadas pelos participantes podem ser observadas na figura 12.

Figura 12 - Seres autótrofos

As plantas são seres autotróficos, por quê?

10 respostas



Fonte: Google Forms, 2021

Essa questão é bem interessante pois podemos verificar o conhecimento dos licenciandos em relação a forma de obtenção de energia das plantas, são seres autotróficos conseguindo seus alimentos através do processo fotossintético. Segundo Reis (et al, 2016) a percepção ambiental é um processo mental na qual o indivíduo aprende uma situação ou objeto, se utilizando de sensações perceptivas como mecanismo de aprendizagem.

Os participantes tem o conceito básico de ser autótrofo bem definido, podemos observar a partir da unanimidade das respostas (Figura 12). Os licenciandos tem conhecimento de que os seres autótrofos, que são as plantas, produzem seu próprio alimento a partir de energia luminosa proveniente dos raios solares.

Os seres autótrofos são aqueles que segundo Reece (2015) são seres que adquirem seu próprio alimento por meio de reações químicas que transformam o CO₂ e outras matérias inorgânicas obtidas no meio ambiente em moléculas orgânicas.

Questão 4

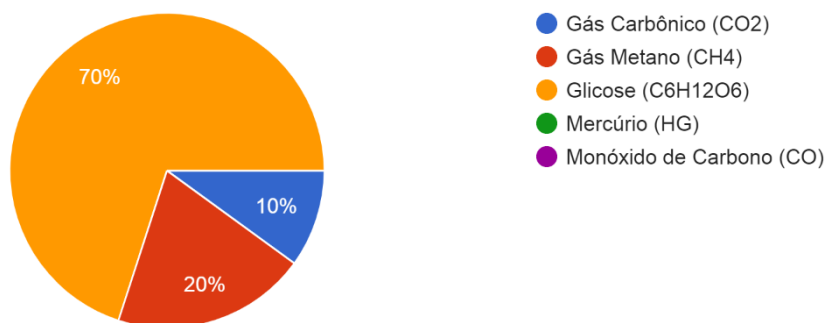
A próxima questão foi consequência dos conceitos utilizados na questão anterior, tendo como enunciado “A Fotossíntese é o processo na qual as plantas produzem seus metabólitos para alimentação e manutenção de seu sistema vegetal, esse processo consiste na transformação de energia luminosa em um composto químico essencial para a planta, qual é esse composto?”

As respostas que os participantes deram pode ser observada na figura 13.

Figura 13 - Processo de Fotossíntese

A fotossíntese é o processo na qual a plantas produzem seus metabólitos para sua alimentação e manutenção de seu sistema veget...essecial para a planta, qual é esse composto?

10 respostas



Fonte: Google Forms, 2021

Teve algumas divergências quanto as respostas nessa questão, tendo 7 respostas (70%) na alternativa Glicose, 2 respostas (20%) na alternativa Gás Metano e 1 respostas (10%) na alternativa Gás Carbônico, o que ocorreu foi que houve uma confusão em alguns conceitos do processo fotossintético.

Segundo Trazzi e Oliveira (2016) o conceito de fotossíntese são algumas das vezes internalizado de forma equívoca pelo fato de ser um tema que tem como base uma inter-relação com temas interdisciplinares como bioquímica, ecologia, botânica, necessitando assim uma visão mais integradora do tema.

Questão 5

A sétima questão enunciava uma questão de cunho pessoal, mas que requeria um pouco de conhecimento específico, “Na sua opinião as plantas são importantes para que?”.

As respostas podem ser encontradas na tabela 3.

Tabela 3 - Importância das Plantas para os participantes

ALUNO

RESPOSTA

- 1 Para manutenção de gases no ambiente, controle de temperatura, proteção e alimentos para animais e uma sombra pro ser humano descansar depois de um dia duro de trabalho.
- 2 Para nós seres humanos, para os animais, para a conservação do planeta principalmente em relação ao aquecimento global.
- 3 Ajuda a amenizar a temperatura do ambiente, harmoniza a casa e serve como decoração.
- 4 Para arborizar, gerar ar mais puro e limpo e contribuir para a saúde das pessoas e por meios medicinais e pesquisas científicas
- 5 As plantas são muito importantes, porque nos dão ar puro para respirar e a maioria das plantas são compostas por várias partes, a raiz por onde se alimenta e se segura à terra, o caule que mantém a planta direita e transporte a água e os nutrientes a todas as partes da planta e folhas e por onde respiram.
- 6 São importantes para a manutenção e balanceamento dos compostos presentes na atmosfera como oxigênio, por exemplo.
- 7 Principalmente pela renovação e produção do nosso oxigênio.
- 8 Para alimentação, equilíbrio da vazão de chuva no solo, medicamentos, controle de temperatura, dar-nos oxigênio entre outros.
- 9 Para a saúde do solo e parte do ciclo de vida.
- 10 Manutenção dos principais ecossistemas, das cadeias ecológicas e do ciclo da água.

Fonte: autor, 2021

As respostas foram quase uma unanimidade, foi respondido que as plantas servem para fins ecológicos, como a manutenção do sistema terrestre, também

servem de alimentação e minimização da temperatura da terra. Mas também houveram respostas como importância química (produção de extratos), para usos de fins de ornamentação e também uso medicinal no tratamento de algumas patologias.

Essa questão está diretamente ligada com a interação ou percepção do indivíduo tem com as plantas, como segundo Melazo (2005) a percepção é um mecanismo neuropsíquico ativo que muito é influenciado por princípios como ética, moral, cultura, experiências e expectativas do indivíduo que percebe aquele determinado fato.

O destaque dessa questão foi o aluno 5 que demonstrou ter um conhecimento bem amplo de botânica, tendo como respostas algumas estruturas que são campo de estudo da Morfologia Vegetal dentro da área maior que é a Botânica.

Questão 6

“Na sua opinião plantas podem gerar bem estar na sua vida? Se sim, cite algum benefício que ela pode trazer ao bem estar dos seres humanos.”

As respostas manifestadas pelos participantes encontram-se na tabela 4.

Tabela 4 - Benefício das Plantas

ALUNO	RESPOSTA
1	Sim, regula a temperatura no ambiente e também dá frutos.
2	Além das plantas darem frutos, alimentos que podem ser consumidos, ela proporciona o controle muito grande em relação ao clima, ao hábitat de vários animais.
3	Paz, harmonia, tranquilidade e paciência.
4	Sim. Creio que as plantas ajudam na questão do meio ambiente, purificando o ar, e que logo isso implica na saúde das pessoas, a melhorando e gerando mais qualidade de vida.
5	Sim, as plantas podem contribuir para uma sensação de bem-estar e ajudam as pessoas a ficarem mais calmas e otimistas, e também reduzem a pressão sanguínea devida à sua natureza de aliviar o estresse.

6	Algas, por exemplo, são considerados o pulmão do mundo responsável pela captura do CO ₂ e liberação de oxigênio o qual é o gás suprássumo para a existência do ser humano.
7	Sim, tanto pelo cuidado que aprendemos a ter quanto elas melhoram o ambiente não deixando ficar quente.
8	Sim, além dos benefícios citados anteriormente faz pouco tempo (do ponto de vista geológico) que o ser humano passou a viver em prédios e casas, antes éramos habituados a morar em cavernas, plantar o que íamos comer, caçar, estávamos cercados por plantas o tempo todo. Acredito que esse bem estar que sentimos ao estar rodeado de plantas seja um resquício dessa outra época.
9	Ambiente menos quente e benefícios medicinais
10	Manutenção das temperaturas amenas, servem como indicadores de poluição do planeta.

Fonte: autor, 2021

As respostas foram todas em volta do uso de plantas na purificação do ar por meio da captação de gás carbônico e mitigação da temperatura terrestre. É interessante verificarmos que os alunos tem respostas pré-estabelecidas, as respostas são bem parecidas.

Em relação ao uso das plantas e a manutenção do ar, deve-se ao fato de e os estudante viveram em um ambiente urbano, então a percepção dos mesmos em relação as plantas é bem limitado comparado a quem vive em espaços ribeirinhos. Como pode-se observar nos estudos de Pereira e Simonetti (2012) os quais corroboram com a ideia que as percepções que as pessoas tem sobre um determinado local ou fato é decorrente de vínculos afetivos que essa pessoa tem com o local ou objeto, corroborando assim com a ideia de que a percepção ambiental em espaços urbanos é bem limitada levando em consideração que em espaços urbanos o contato com a natureza é mínimo.

Nessa questão os alunos poderiam ter colocado que as plantas podem ser usadas para usos medicinais, extração de seus óleos essenciais, usos de seus

metabólitos secundários para usos em bioprocessos, as plantas tem muitas importâncias de uso para o ser humano.

Questão 7

Essa questão está muito ligada a questão ecológica, das relações dos fatores bióticos (Plantas) com fatores abióticos (Clima).

Enunciado da Questão 7: “Qual a relação das plantas com o clima?”.

As respostas são melhores demonstradas de acordo com a Tabela 5

Tabela 5 - Plantas no Ecosistema

ALUNO	RESPOSTA
1	Fazem o controle da temperatura de gases, etc.
2	Principalmente controle da temperatura, do aquecimento global e suas influências na diminuição do efeito estufa.
3	Onde tem plantas a temperatura é amenizada em 2 a 4 °C
4	Creio que num sentido de que quando as plantas transpiram, gera mais umidade no ar, o que vai implicar num clima mais chuvoso.
5	Algumas espécies vegetais conseguem desenvolver positivamente em condições climáticas de característica úmida, ao contrário de outras que se adaptam a condições mais secas.
6	A presença de árvores diminui até 3 °C um ambiente com alta incidência de raios luminosos.
7	Ambientes arborizados são menos abafados, são melhores.
8	Até onde sei, as plantas podem ajudar, devido ao seu processo de fotossíntese, redução do aquecimento global reduzindo o dióxido de carbono na atmosfera, apesar dos oceanos serem o pulmão do mundo, as plantinhas também fazem sua parte na produção do oxigênio.
9	Regionalmente é possível nora na umidade do ar.
10	É como um sargento no quartel, mantém as coisas funcionando no lugar, em todos os ciclos biogeoquímicos.

Fonte: autor, 2021

As respostas foram na sua maioria em relação a manutenção climática da terra, na diminuição do CO₂, pois as plantas tem a capacidade de absorver a energia solar, purificação do ar por meio da liberação de O₂ na atmosfera com produto da fotossíntese e equilíbrio ecológico.

É interessante verificar também que os discentes conseguem perceber a importância das árvores em locais muito urbanizados, onde as mesmas ajudam na amenização da inversão térmica que é causada pelos concretos e grandes arranha céus que temos nas cidades grandes, como Manaus. Como diz Malafaia e Rodrigues (2009, *apud* FAGGIONATO, 2005) todos os indivíduos inseridos em um ambiente têm a percepção ambiental característica daquele local na qual eles aprendem a proteger e cuidar do local que vivem.

Questão 8

A questão tinha como objetivo verificar se os pesquisados possuíam algum conhecimento em relação das plantas dentro da grande área da Botânica.

Enunciado da questão 8: “As plantas são classificadas em quatro grupos vegetais, você pode citar quais são esses grupos?”.

As respostas podem ser verificadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Classificação das Plantas

ALUNO	RESPOSTA
1	Não sei
2	Em Branco
3	Briófitas, pteridófitas, angiospermas e gimnospermas
4	Plantae
5	As plantas podem ser classificadas em quatro grupos: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas
6	Briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas
7	Briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas
8	Não faço ideia

9	Não
10	Briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas

Fonte: autor, 2021

Essa questão foi colocada no questionário no intuito de identificar se os licenciandos tem conhecimentos dos tipos de plantas que temos no meio ambiente, pois existem as várias espécies vegetais estão inseridas dentro desses quatro grupos vegetais: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.

Cerca de 50% dos licenciandos tem noção dos grupos botânicos característicos do estudo da área biológica, um licenciando mencionou como resposta o reino biológico na qual as plantas estão inseridas que é o reino Plantae, e os outros 40% não sabem ou deixaram a questão em branco. Segundo Bizotto (2016), os conceitos botânicos muitas das vezes sofrem de desinteresse por parte dos alunos, por terem um viés de memorização que é causado pelo distanciamento do contexto científico.

O desinteresse pode também ser entendido pelo viés de que os conceitos botânicos são ensinados de forma desvinculada do cotidiano do discente, tornando assim algo tedioso de ser estudado (URSI et al, 2018).

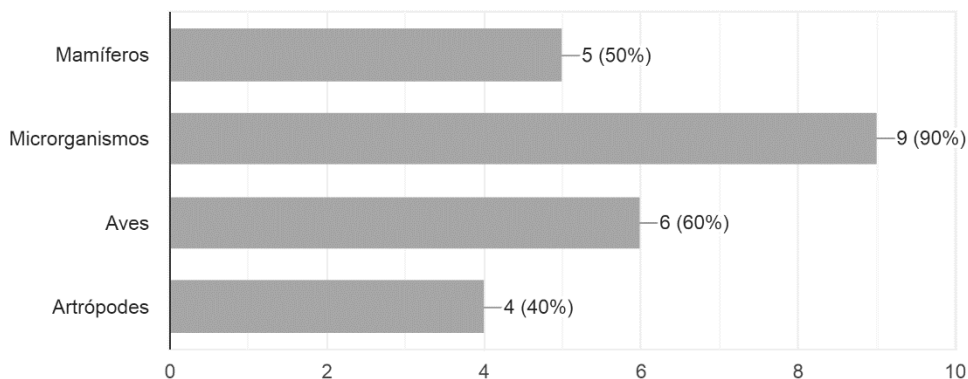
Questão 9

A questão 9 é de cunho ecológicos, tentando assim resgatar os conhecimentos que os discentes possuem em relação a Relações Ecológicas, entre seres autótrofos e heterótrofos. As respostas estão demonstradas de melhor maneira na figura 14.

Figura 14 - Relação de plantas com outros seres vivos

Em um ecossistema podemos encontrar as plantas tendo relações ecológicas com alguns seres, marque a(s) alternativa(s) que na sua opinião as plantas tem relação.

10 respostas



Fonte: Google Forms, 2021

A maioria das respostas como podemos verificar na figura 14 deveria estar em “Com toda a biosfera”, as plantas são muito dependentes dos animais para termos de reprodução (polinização e dispersão de sementes), bem como os animais necessitam das plantas como recursos alimentícios, como abrigo para aves e alguns artrópodes e alguns processos de reprodução (LOPES e TABARELLI, 2018), através do estudo de interações também se pode ter parâmetros de análise muito importantes para o ecossistema tais como eficiência do crescimento e a habilidade das que as plantas tem em determinado local de crescimento (PEIXOTO, 2011).

Sem as plantas toda a biosfera estaria comprometida, levando em consideração que as mesmas são a base de toda a cadeia alimentar, sendo assim o nível energético inicial de toda a teia alimentar de todo e qualquer ecossistema.

De acordo com as respostas das questões realizadas no questionário do conhecimento prévio podemos perceber que os alunos possuem a percepção de plantas e meio ambiente média, levando em consideração que alguns possuem plantas em casa, possuem concepção equivocada de fotossíntese, mas de acordo com esses questionários os mesmos conseguiriam lecionar temas de plantas e meio ambiente básicos.

Segundo Araújo et al (2017) os conhecimentos prévios são concepções que os alunos já possuem sobre certos temas que serão regenerados e aperfeiçoados durante o processo educativo.

4.3 INTERVENÇÃO - CONSTRUÇÃO DO VÍDEO BOTÂNICO

O intuito da videoaula foi sanar os erros conceituais que os participantes da pesquisa possuíam em relação ao tema abordado de plantas e meio ambiente. Tendo como base a observação das avaliações diagnósticas realizadas pelos mesmos.

Sendo que o vídeo quando bem estruturado e com conceitos bem explicitados pode ser uma ótima ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, como afirma Volpi (2019) quando diz que o vídeo proporciona ao docente uma forma de melhor ensinar.

O vídeo teve 21 minutos e 54 segundos de duração, e teve dois momentos. No primeiro momento foi explicado um pouco sobre o trabalho, o porquê de estar fazendo essa pesquisa e como estava dividida a sequência das atividades (Figura 15).

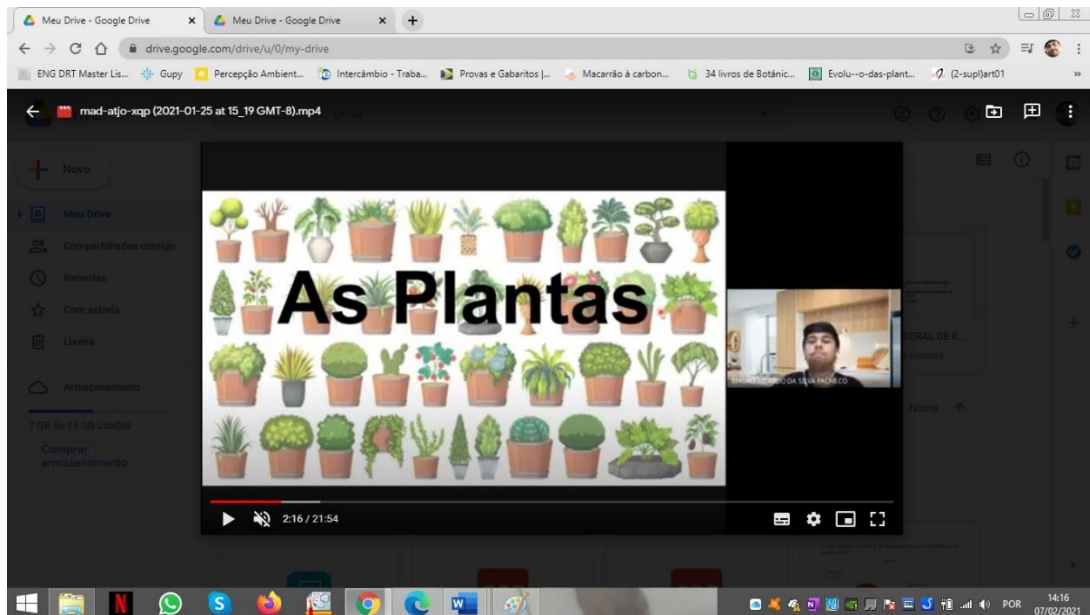
Figura 15 - Vídeo produzido parte 1



Fonte: Google Drive, 2021

No segundo momento foi abordado temas a respeito das plantas, como evolução de plantas, uma visão geral dos grupos de plantas, os grupos de plantas com suas características estruturais e funções ambientais (Figuras 16, 17 e 18).

Figura 16 - Vídeo produzido parte 2



Fonte: Google Drive, 2021

Figura 17 - Tema de evolução de plantas abordada no vídeo

EVOLUÇÃO DE PLANTAS

Foram encontradas em fósseis por cerca de 3,5 bilhões de anos.

Heterotrófos — Autotrófos

↑
Seleção Natural

2:36 / 21:54

Fonte: Google Drive, 2021

Figura 18 - Angiospermas abordadas no vídeo

ANGIOSPERMAS

- Grupo que mais possui representantes na flores, cerca de 250 mil espécies
- Possuem Raiz, Folha, Flor, Semente e Fruto
- Podem trazer subsistência ao ser humano (fruticultura) e forma de alimentação
- Também são fonte de energia em uma cadeia alimentar

10:05 / 21:54

Fonte: Google Drive, 2021

No vídeo também foi mostrado dois outros vídeos, os links estão no Apêndice 3, que eram interessante de serem mostrados, o primeiro deles foi um vídeo

desenvolvido pelos próprios realizadores da pesquisa que dava exemplos práticos dos grupos de plantas e o outro vídeo foi uma música encontrada no filme “Alice no País das Maravilhas” na qual a canção tem uma frase que foi interessante de mostrar “Tudo pode se aprender entre as flores”, de fato tudo pode se aprender com as flores e com as plantas, um pouco de botânica com as estruturas e funções das plantas, meio ambiente com as relações entre as plantas e demais seres vivos, química com as reações que ocorre no interior da planta bem como também as que ocorrem no exterior dá mesmo, física com a climatologia e as aspectos que climáticos que podem vir a interferir nas plantas, geografia e geologia com as diferenças de habitats na qual as plantas podem crescer, os fatores que interferem no crescimento das plantas e a qualidade dos solos que também é um aspecto muito importante quando se analisa as plantas e o seu desenvolvimento.

4.4 AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO

Os resultados foram avaliados por meio dos acertos dos alunos nas questões propostas do teste final, fazendo uma comparação entre a concepção que eles possuíam no início (Diagnósticos dos conhecimentos prévios) e no teste final.

Segundo Silva e Delgado (2018) o processo de aprendizagem só ocorre quando o ser humano tem a capacidade cognitiva de problematizar suas práticas. Foi pensando nesse conceito que a avaliação foi construída, problematizando os grupos de plantas com situações que podem ser encontradas no dia a dia dos alunos.

Corroborando com essa ideia Santos et al. (2010) menciona que atividades como pós-teste tem a função de modificar as concepções que os discentes possuem sobre algum determinado tema de estudo.

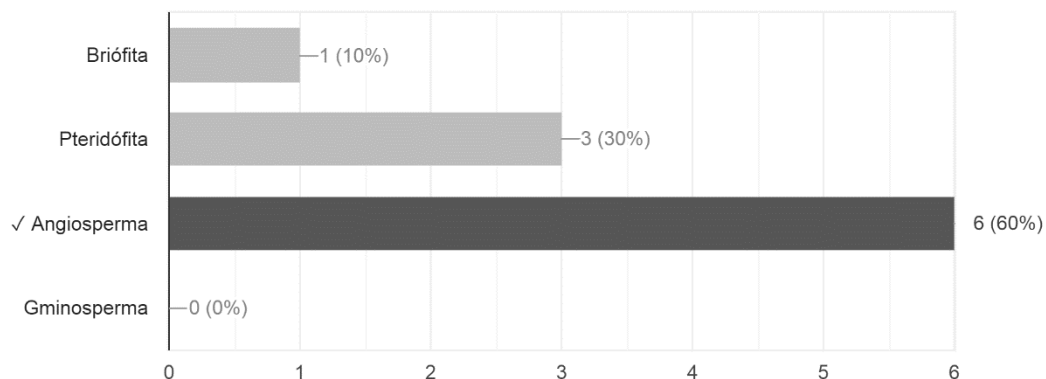
Questão 1

A questão 1 foi produzida com uma problematização dos conceitos de plantas do grupo das angiospermas.

Os resultados da questão estão melhores demonstrados na figura 19.

Figura 19 - Caracterização de Angiospermas

Um paisagista, responsável por um projeto de ornamentação de um jardim público, necessitou de uma espécie vegetal com as seguintes características...al é o tipo de planta que esse paisagista precisa?
6 / 10 respostas corretas



Fonte: Google Forms, 2021

Na questão havia dois termos que faziam menção aos grupos das angiospermas que eram, Flores de pétalas cor-de-rosa e de fácil propagação por semente ou brotação, com essas duas informações os licenciandos já tinham capacidade de identificar o grupo característico.

Segundo Taiz et al (2017) a característica que difere as angiospermas dos demais grupos botânicos é a presença de flores, por isso são denominadas plantas Floríferas, tendo assim também maior facilidade em sua reprodução por conta dos processos de polinização por agentes polinizadores que geralmente são animais do filo artrópode.

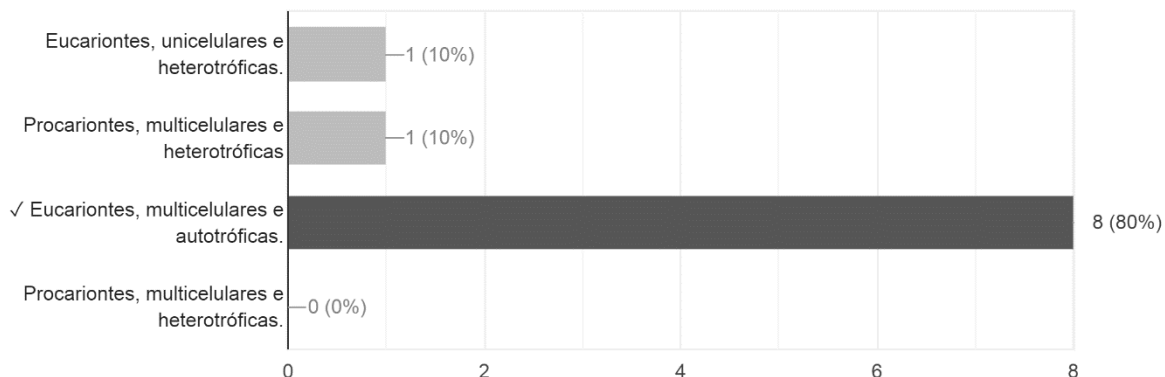
Na figura 20 podemos verificar que 10% dos licenciandos marcaram as Briófitas e 30% marcaram as Pteridófitas, os mesmos podem ter confundido quando na questão diz Rizomas que pode ser similar a palavra Rizoides que é característico de Briófitas ou mesmo o caule das Pteridófitas que é do tipo de Rizoma.

Questão 2

A segunda questão tinha como objetivo verificar a percepção dos alunos em relação a conceitos mais básicos, como as características básicas de classificação das plantas, sendo os resultados melhores demonstrados na figura 20.

Figura 20 - Características de Plantas

As plantas são os objetos de estudo da Botânica e estão incluídas no Reino Plantae. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica c...acterísticas presentes nesse grupo de organismos.
8 / 10 respostas corretas



Fonte: Google Forms, 2021

Essa questão não havia um problema envolvendo algum grupo botânico, mas continham conceitos que envolvem os princípios básicos de toda e qualquer planta. As plantas são eucariontes, multicelulares e autotróficas (TAIZ et al, 2017).

Cerca de 20% erraram a questão, sendo houve 10% que marcaram a primeira alternativa que continha dois conceitos equívocos, as plantas não podem ser unicelulares levando em consideração que são seres com uma grande complexidade celular e tamanho significativo e não podem ser heterótrofos pois produzem seu próprio alimento através do processo fotossintético, e os outros 10% marcaram a segunda alternativa que também possuía dois conceitos equívocos, procariontes fazendo alusão às bactérias que são os seres característicos desse termo e heterótrofos.

Questão 3

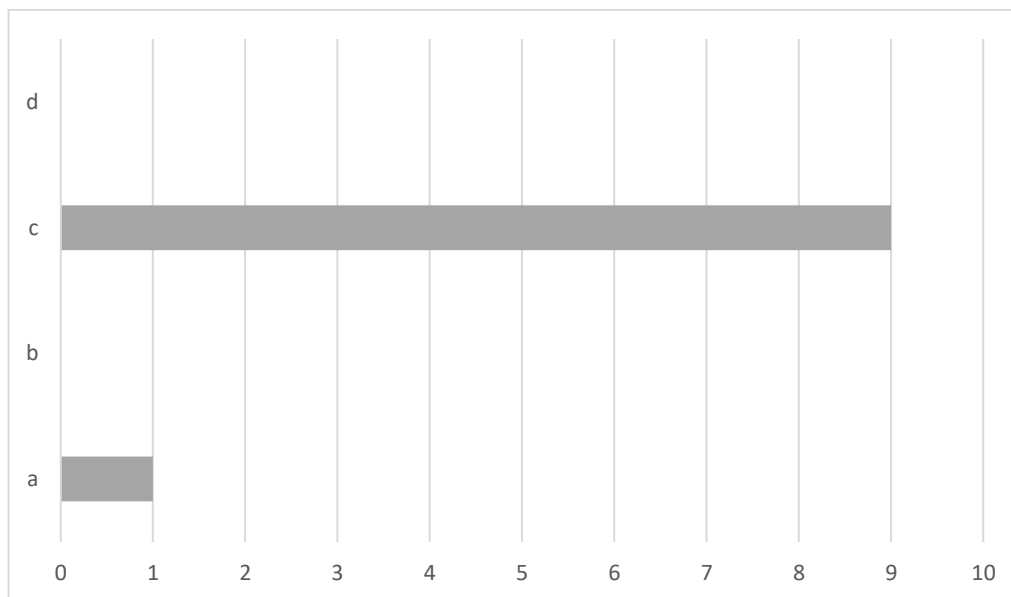
A terceira questão também foi construída com conceitos básicos de plantas, sendo os constituintes de seu tecido vascular, ou seja, o tecido que possui os vasos condutores das plantas, sendo que as briófitas não possuem os mesmos.

Os resultados contendo as respostas dos discentes está melhor explicitado na figura 21 com a legenda das alternativas na tabela 7.

Figura 21 - Concepção sobre vasos condutores

Sabendo que as plantas vasculares possuem vasos, você saberia indicar qual das opções possui o nome dos vasos, o que cada um deles transporta e o sentido de transporte?

9 / 10 respostas corretas



Fonte: Google Forms, 2021

Tabela 7 - Alternativas da Questão 3

ALTERNATIVA	LEGENDA
A	Xilema, transporte de sais inorgânicos das folhas para raízes; Floema, transporte de ácidos orgânicos das raízes para toda a estrutura vegetal
B	Xilema, transporte de ácido carboxílico das raízes para o resto da planta; Floema, transporte de procariontes para as folhas.
C	Xilema, transporte de água e sais minerais captados nas raízes; Floema, transporte de compostos orgânicos das folhas para toda a planta
D	Xilema, transporte de seiva elaborada das folhas para toda a planta; Floema, transporte de seiva bruta captados nas raízes.

Fonte: Autor, 2021

As plantas podem ser divididas em Vasculares e avasculares, as vasculares são plantas que possuem vasos condutores, Xilema e Floema, que fazem a condução de transporte de água e sais minerais do solo para as folhas, e condução de compostos orgânicos das folhas onde são produzidos por meio da fotossíntese para o resto das plantas. Já as avasculares que não são prevenidas de vasos condutores e que necessitam de água para transporte por difusão de seus compostos (TAIZ et al, 2017)

É interessante de observar a partir da figura 21 que 90% dos licenciados tem esse conceito bem estabelecido, e conseguem diferenciar os dois tipos de plantas baseados na presença ou não de vasos condutores de seiva bruta e elaborada. E somente um licenciado marcou uma alternativa equívoca.

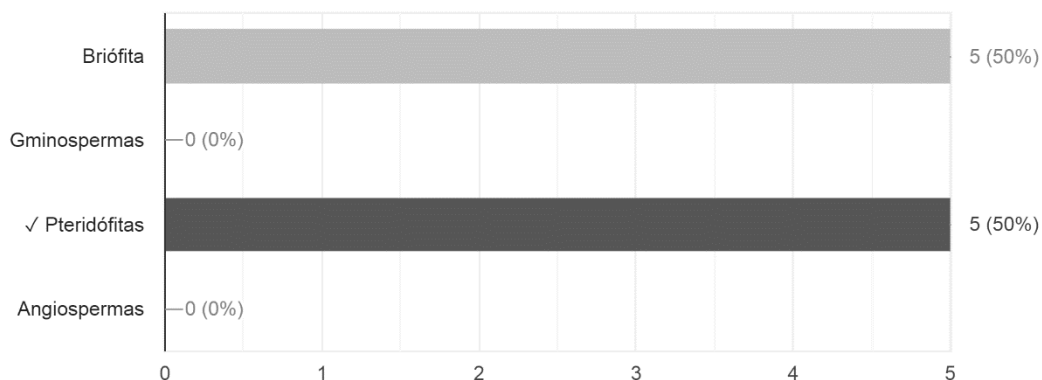
Questão 4

A quarta questão foi problematizada em cima de conceitos envolvendo um grupo botânico específico, Pteridófitas, como pode ser observado na figura 22.

Figura 22 - Concepção sobre Pteridófitas

Quando falamos de uma planta que apresenta tecido vascular, não possui ovário, não produz sementes e tem como geração dominante a esporófitica, estamos nos referindo a uma?

5 / 10 respostas corretas



Fonte: Google forms, 2021

O conceito chave para resolução correta dessa questão é o termo tecido vascular, que indica a presença de vasos condutores, que segundo Raven (2008, p. 394) na evolução botânica só surgiu após as briófitas, ou seja, nas pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

Como podemos observar na figura 22 cerca de 50% dos licenciandos se equivocaram em suas respostas, marcando as briófitas que não possuem vasos condutores e sendo assim plantas com ausência de tecido vascular.

Questão 5

O enunciado da questão: “O fruto é uma estrutura presente nas gimnospermas e angiospermas, sendo importante para a dispersão e a proteção da semente. Essa afirmativa está correta? Se não explique o motivo do erro nela.”

As respostas dadas na questão via Google forms está melhor organizada no Tabela 8.

Tabela 8 - Caracterização de Angiospermas

ALUNO	RESPOSTA
1	As gimnospermas não possuem fruto
2	Apesar de sabermos a importância dos frutos para a polinização em outras regiões, seja por mamíferos ou insetos, esta estrutura só se faz presente nas angiospermas
3	Não, gimnospermas significa “semente nua”, são as plantas que não possuem frutos envolvendo as sementes.
4	Sim
5	Sim
6	Não está correta, pois somente as angiospermas produzem fruto, enquanto as gimnospermas só produzem sementes
7	Equívoca, quando explica que as frutas são presentes nas gimnospermas, sendo que somente nas angiospermas à presença de frutos
8	Está incorreta, devido que apenas os grupos das angiospermas possuem frutos.

9	Sim, e tais espécies tem vantagem sobre os grupos de vegetais que se reproduzem por meio de esporos
10	Não, apenas as angiospermas produzem frutos

Fonte: autor, 2021

A partir das respostas dadas pelos licenciados, a maioria dos licenciandos (70%) tem o conhecimento de que a estruturas dos frutos somente é presente no grupo das angiospermas, o restante dos licenciandos (30%) não conseguem distinguir os dois grupos vegetais a partir de suas estruturas.

Questão 6

Enunciado: “As abelhas da espécie *Ophrys speculum* são insetos muito importantes para as plantas com flores azuis ou amarelas, isso se deve ao fato de as abelhas enxergarem a faixa do espectro no ultravioleta. Se caso a planta que esse tipo de abelha visita for derrubada a reprodução dessa espécie vegetal não será possível. Levando em consideração o texto acima, indique qual seria o tipo de planta que o texto se refere e a relação ecológica entre a abelha da espécie *Ophrys speculum* e o vegetal com flores azuis ou amarelas.”

Segue abaixo as respostas dos que os discentes deram na questão 6, melhor demonstrado na Tabela 9.

Tabela 9 - Identificação de relação ecológica

ALUNO	RESPOSTA
1	Acho que são girassóis, as plantas procuram fazer a refração de luzes azuis para serem enxergadas pelas abelhas para poder ocorrer a polinização
2	O texto se refere a plantas angiospermas, que são as que possuem flores que é o aparelho reprodutor desse grupo de plantas. A relação ecológica, é de dispersão por meio de polinização.
3	Girassóis, rosas amarelas, frésias e gérberas
4	Em branco

5	Gimnospermas
6	Angiospermas, as abelhas preferem polinizar as plantas de cores azuis e amarelas por conta da sua visão ultravioleta e pelo cheiro de fermentação
7	Plantas angiospermas, acredito que a relação seja de cooperação para polinização
8	A abelha interage com uma angiosperma, uma vez que ela produz flores, caracterizando uma relação harmônica mutualística, pois ambos os seres necessitam um do outro para perpetuarem a espécie
9	Orquídeas, pois elas precisam de um polinizador para que se leve a cabo a transferência dos grãos de pólen de uma planta aos pistilos de outro indivíduo e, portanto, para que se produza a fecundação e a formação das sementes.
10	Em Branco

Fonte: autor, 2021

É interessante observamos que as respostas possuem características peculiares, como em alguns casos que o licenciando não respondeu o nome do grupo característico, mas ele buscou colocar representantes do grupo como no caso dos alunos 1,3 e 9, mostrando assim que está internalizado que são as angiospermas que satisfazem a resposta da questão.

Quando mencionamos a relação ecológica alguns manifestaram conhecimentos ecológicos bem específicos como no caso do aluno 8 que menciona o grupo botânico característico e também menciona a relação harmônica da planta com a abelha, outros como o aluno 7 que acertou o grupo botânico e a polinização, mas errou na relação ecológica se equivocando com a cooperação que é um mutualismo, porém facultativo.

E 20% dos alunos deixaram a resposta em branco, demonstrando assim que os mesmos não conseguiram contextualizar os conceitos abordados na questão, como indica Maffi et al (2018, *apud* TUFANO, 2002) que a contextualização é o

instrumento que o indivíduo possui para relacionar o seu cotidiano dos termos e conceitos científicos.

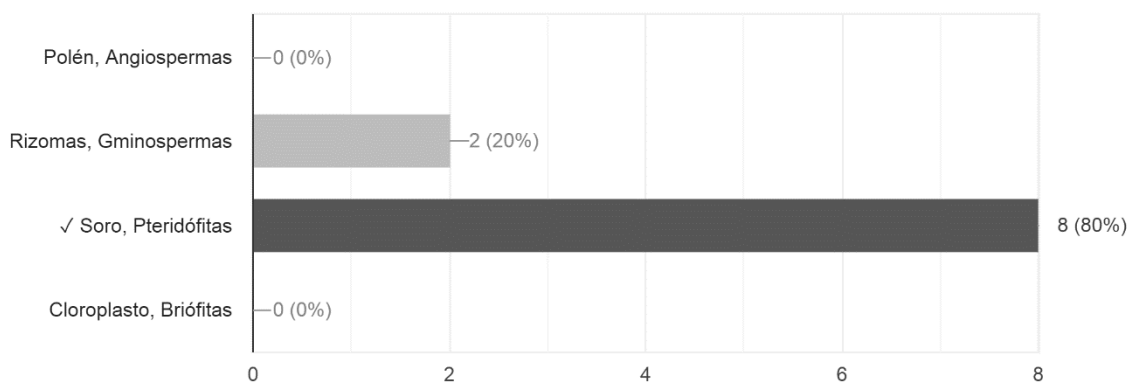
Questão 7

A questão 7 foi sintetizada no processo reprodutivo das Pteridófitas, na qual possuem uma estrutura específica para fazer sua reprodução, já que as mesmas são hermafroditas, possuindo assim os gametas femininos e masculinos numa mesma planta. Os resultados podem ser verificados na figura 23.

Figura 23 - Caracterização de Pteridófitas

Qual o nome da estrutura que está representada na imagem abaixo e qual a espécie vegetal que as possui?

8 / 10 respostas corretas



Fonte: Google Forms, 2021

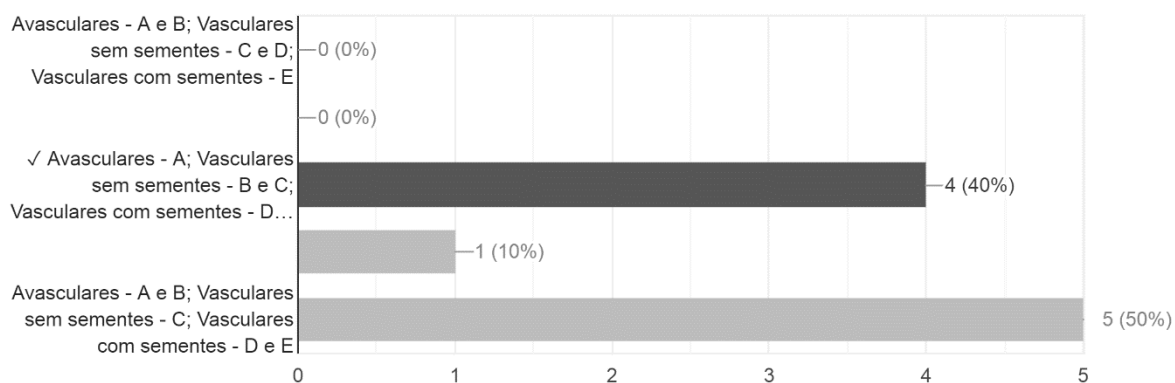
A imagem da questão 7 no Apêndice 4 está demonstrada uma estrutura característica de plantas Pteridófitas, chamadas de soros, que são usadas na reprodução das mesmas. 80% dos licenciandos conseguiram identificar tais estruturas, e os 20% restante marcaram a alternativa que possuía como resposta o pólen, que geralmente são estruturas características de angiospermas e que são usadas e que também para reprodução.

Questão 8

De acordo com a figura 24 podemos verificar os conhecimentos dos discentes em relação a classificação das plantas em relação a presença ou não de vasos condutores e sementes.

Figura 24 - Caracterização de plantas

Em uma saída a campo, os alunos do curso de Química fizeram uma visita técnica e coletaram vários representantes, dos seguintes vegetais: A - ...alternativa que classifica corretamente as alíquotas. 4 / 10 respostas corretas



Fonte: Google Forms, 2021

Os licenciandos foram bem divergentes nessa questão, menos da metade dos licenciandos (40%) marcou a alternativa correta da questão, a grande maioria (60%) marcou duas alternativas equívocas.

A questão foi bem contextualizada demonstrando uma situação que pode acontecer em uma turma de uma disciplina de Educação Ambiental. A mesma solicitava que os licenciandos diferenciassem algumas amostras coletadas em uma visita técnica.

Uma alternativa para esse agrupamento pode ser observada na tabela 10.

Tabela 10 - Agrupamento dos grupos vegetais para resposta da questão 8

AVASCULARES	VASCULARES SEM SEMENTES	VASCULARES COM SEMENTES
A	B e C	D e E

Fonte: Autor, 2021

Musgo (A) é avascular pois é uma planta caracterizada no grupo das briófitas (MORENO, 2019), Lycopódios (B) e Samambaias (C) são plantas pteridófitas que possuem o tecido vascular, possuindo assim vasos condutores mas não possuem sementes, somente algumas estruturas porosas que são usadas na reprodução, e os Pinheiros (D) e Ciprestes (E), que são plantas coníferas características então do grupo das Gimnospermas sendo assim plantas que possuem vasos condutores e possuem a presença de sementes, mas ainda com ausência de frutos (SALES, 2019).

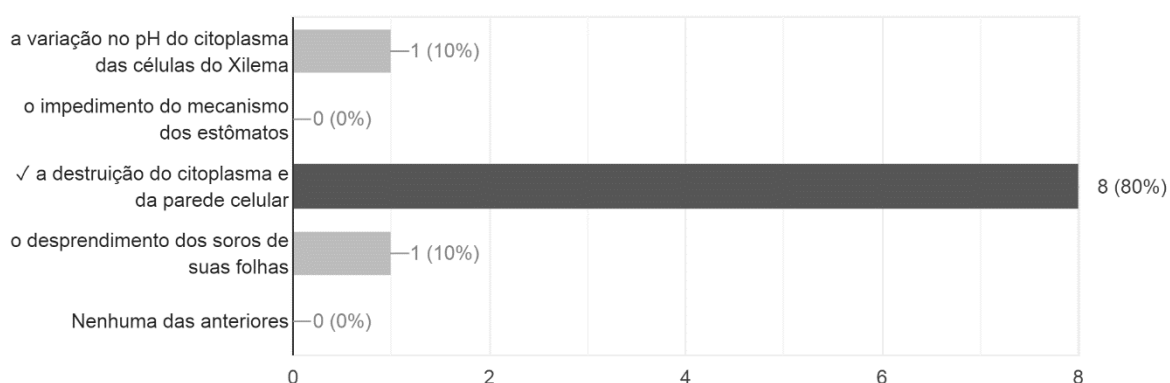
Questão 9

A questão 9 era uma questão com junção de conceitos de diversos grupos de plantas, tais como Briófitas e Pteridófitas.

Os resultados podendo ser verificados de acordo com o Figura 25.

Figura 25 - Relação de Briófitas com o dia a dia

Na limpeza de quintais, para a retirada de “lodo” de áreas cimentadas, comumente, utilizam-se generosas doses de hipoclorito de sódio... a ação da água sanitária sobre musgos promove 8 / 10 respostas corretas



Fonte: Google Forms, 2021

Para responder essa questão os licenciados iriam necessitar de um pensamento mais aplicado a química das plantas. A maioria (80%) conseguiu identificar a alternativa correta, já a minoria (20%) errou a questão.

A primeira alternativa não poderia ser a resposta, pois os musgos são plantas caracterizadas como Briófitas, então não possuem vasos condutores tais como Xilema e Floema (EVANGELISTA, 2019). A segunda alternativa também não, pois os estômatos são estruturas somente presentes para fazerem a comunicação entre o meio interno e externo (TAIZ, 2017), e a última alternativa também não poderia ser a correta pois os soros são estruturas características de pteridófitas (SCOTTI *et al*, 2013).

A única alternativa cabível nessa questão era a destruição do citoplasma e da parede celular, pois o Hipoclorito de Sódio quando usado em grandes concentrações em plantas acaba fragilizando a parede celular das mesmas que acabam rompendo, dando espaço assim para a entrada do mesmo no citoplasma alterando assim o pH do meio e por fim destruindo também a camada aquosa da célula.

4.4.1 PONTUAÇÃO DOS ALUNOS E DIAGNÓSTICO DE APRENDIZAGEM

A avaliação final possuía 9 questões sendo que cada continha uma pontuação específica de acordo com o grau de dificuldade que foi julgada cada uma, as questões 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9 valiam 1 ponto cada e apenas a questão 6 valia 2 pontos.

O resultado por aluno pode ser visualizado na tabela 11.

Tabela 11 - Pontuação dos alunos no teste final

ALUNO	PONTUAÇÃO
1	8 pontos
2	8 pontos
3	5 pontos
4	7 pontos
5	4 pontos
6	8 pontos
7	8 pontos
8	8 pontos
9	7 pontos
10	6 pontos

Fonte: autor, 2021

Por meio das pontuações expostas na tabela acima, podemos afirmar que o processo de aprendizagem por meio do vídeo foi satisfatório, 8 alunos conseguiram atingir a pontuação igual ou maior à 5.

É possível observar que os vídeos são uma ferramenta dinâmica, que proporciona aos alunos uma forma de aprendizagem interativa e divertida, saindo um pouco das aulas tradicionais de quadro e pincel (WATANABE et al, 2018), ainda mais para a aprendizagem de conceitos correlatos a educação ambiental, pois os mesmos fazem os alunos a irem a uma reflexão profunda com temas que vão da natureza até temas como economia e cultura (JÚNIOR e SILVA, 2018).

Pode-se perceber ao longo dos questionários que alguns alunos deixaram algumas questões em branco, isso pode ser devido ao desinteresse por parte dos alunos tanto com o tema abordado quanto com a pesquisa na qual eles estão participando (SILVA, 2019). Segundo Lima (2019, *apud* ROBLES-PIÑEROS et al, 2018) outra possibilidade que pode ser mencionada para esses alunos não responderem as questões é a falta de conhecimento do assunto em questão.

E essa falta de conhecimento em relação as plantas podem ser chamadas de Negligência Botânica que pode ser definida por Salatino e Buckeridge (2016) é a falta de atenção dos alunos em relação as plantas e suas interações, reconhecendo em contraposição a isso somente os animais, que por algum motivo chamam mais a atenção. A botânica é tida como dificultosa e árida, por alunos e até mesmo por professores, essa também sendo uma outra abordagem para a Negligência Botânica diz Ursi et al (2018).

Podemos observar na prática esses conceitos, os alunos deixam de responder algumas questões ou até mesmo respondem de forma bem curta e direta, não tendo um maior envolvimento com a pesquisa e discussão das questões, mostrando assim pouca falta de interesse pelo assunto abordado na pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa foi possível dar uma contribuição para o ensino de ciências, que teve por função de estar proporcionando informações mais direcionadas quanto ao reino Plantae para os futuros licenciados em Química e Física, com o uso de uma intervenção do tipo de vídeo na plataforma digital do Google Meet.

E a partir dessa contribuição os futuros licenciados terão uma alternativa a mais para proporcionar aulas sobre o reino Plantae aos seus alunos de forma mais dinâmica e interativa por meio de um vídeo, levando em consideração as informações que os mesmos adquiriram durante o percurso da pesquisa.

O uso da ferramenta de vídeos se mostrou promissora no processo de ensino-aprendizagem de alunos, essa ferramenta além de ajudar, facilita muito o trabalho do professor no momento de confecção das aulas, tendo aulas bem mais dinâmicas e interativas.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Joeliza Nunes; SILVA, Maria de Fátima Vilhena da. **Analisando as percepções prévias e estudos de botânica por alunos do ensino médio.** Seminário Internacional de representações sociais, subjetividade e educação – SIRSSE. XVII. Disponível em <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24310_12086.pdf> Acesso em 08 de fevereiro de 2021.

BACK, Daniele; RADETZKE, Franciele Siqueira; GUNZEL, Rafaela Engers; WENZEL, Judite Scherer. **Educação em espaços não formais no ensino de ciências.** In: XI Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2017.

BIZOTTO, Fernanda Marisca; LOPES-GHILARDI, Natalia Pirani; SANTOS, Charles Morphy D. **A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do ensino superior sobre evolução e diversidade das plantas.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. V.15, nn. 3, 394-411. 2016. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/308668773_A_vida_desconhecida_das_plantas_concepcoes_de_alunos_do_Ensino_Superior_sobre_evolucao_e_diversidade_das_plantas> Acesso em 02 de janeiro de 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – Brasília: MEC/SEF, 1997.**

CAMARGO, Nilce Svarez Jungles de; Blaszkó, Caroline Elizabel; UJIE, Nájela Tavares. **O ensino de ciências e o papel do professor: concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.** In: XII Congresso Nacional de Educação – XII EDUCARE. Pontífca Universidade Católica do Paraná, 2015.

DELLA, Aline Possamai; FALKENBERG, Daniel de Barcellos. **Pteridófitas usadas na legislação como indicadores de estágios sucessionais no estado de Santa Catarina, Brasil.** Hoehnea. V. 6. N. 2. São Paulo 2019. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S223689062019000200210&lang=en> Acesso de 05 de fevereiro de 2021.

ESTEVEES, Luciano M. **Meio Ambiente & Botânica**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

EVANGELISTA, Milena *et al.* **Musgos (Bryophyta) da estação ecológica Wenceslau Guimarães, Estado da Bahia, Brasil**. Revista Hoehnea. v. 46. n. 4. p. 1-17, 2019. Disponível em < https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2236-89062019000400204&script=sci_arttext&tlng=pt> Acesso em 10 de março de 2021.

FERNANDEZ, Carmen. **Formação de professores de Química no Brasil e no mundo**. Disponível em <<https://www.scielo.br/pdf/ea/v32n94/0103-4014-ea-32-94-00205.pdf>> Acesso em 15 de junho de 2020.

FILHO, Antonio Nascim Kalil *et al.* **Conservação de Germoplasma de Plantas Aromáticas e medicinais da Amazônia Brasileira para o uso humano**. Disponível em < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/289944/1/comtec50.pdf>> Acesso em 13 de março de 2021.

FREITAS, Jucieli Firmino de *et al.* **O ensino-aprendizagem de briófitas em uma escola pública no município de Porto Velho**. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), [S.l.], v. 8, n. 4, p. 42-44, dez. 2018. ISSN 2179-5746. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/4129>>. Acesso em: 05 fev. 2021.

GAGLIOTI, André Luiz; GARCIA, Ricardo José Francischetti. **Gimnospermas no parque Ibirapuera, São Paulo, SP, Brasil**. Hoehnea V. 42, n. 1. São Paulo, 2015.

GAUCHE, Ricardo; SILVA, Roberto Ribeiro; BAPTISTA, Joice de Aguiar; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MOI, Gerson de Souza; MACHADO, Patricia Fernandes Loteens. Química Nova na Escola. n. 27, fevereiro, 2008.

IFAM, **Diretoria de Ensino Superior**. Curso superior em Licenciatura em Física. 2017.

IFAM, **Diretoria de Ensino Superior**. Curso superior em Licenciatura em Química. 2019.

JUNIOR, Vanderlei Lopes Mori; SILVA, Camila Vieira. **Educação ambiental através do compartilhamento de vídeos na internet**. Arquivos do MUDI, v. 22, n. 1, p. 1-16, 2018. Disponível em

<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/40322/pdf>> Acesso em 07 de fevereiro de 2021.

LOPES, Ariadna V.; TABARELLI, Marcelo; **Interações planta-animal na caatinga: visão geral e perspectivas futuras.** Cienci. Cult., São Paulo, v. 70, n. 4, p.35-40, Oct. 2018. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252018000400011&script=sci_arttext&lng=es> Acesso em 15 de janeiro de 2021.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais.** Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. V. 3, n.1, jun, 2001. Disponível em < <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n1/1983-2117-epec-3-01-00045>> Acesso em 10 de março de 2021.

MAFFI, Caroline; PREDIGER, Thaísa Laiara.; ROCHA FILHO, João Bernardes da; RAMOS, Maurivan Guntzel. **A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de ciências e matemática.** Disponível em <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15022/2/A_contextualizacao_na_aprendizagem_percepcoes_de_docentes_de_ciencias_e_matematica.pdf> Acesso em 02 de janeiro de 2021.

MAIA, Ana Cláudia Bortolozzi. **Questionário e Entrevista na pesquisa qualitativa: Elaboração, aplicação e análise de conteúdo – Manual Didático.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2020.

MALAFAIA, Guilherme; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima. **Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental.** Revista Brasileira de Biociências. V. 7, n.3, p. 266-274, Porto Alegre, jul./set, 2009.

MARTINS, Nathielly Pires; PRADO, Paula Karoline Baleiro; PEREIRA, Daniela Mendes; PIMENTEL, Stefania Marques; BLEICH, Monica Elisa. **Decomposição de folhas, galhos e cascas de *Eucalyptus urograndis* na borda sul da Amazônia.** In. Seminário de Biodiversidade e agroecossistemas amazônicos. III., 2015. Alta Floresta. Disponível em <http://portal.unemat.br/media/files/bioagro_ciencias_florestais_005.pdf> Acesso em 14 de janeiro de 2021.

MEC. **Contribuições para o processo de construção dos cursos de licenciatura dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.** Disponível em

<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/licenciatura_05.pdf> Acesso em 16 de junho de 2020.

MELAZO, Guilherme Coelho. **Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano.** Olhares e Trilhas. V.6, n.1, 2005. Disponível em <<http://www.seer.ufu.br/index.php/olhases trilhas/article/view/3477>> Acesso em 6 de março de 2020.

MOREIRA, Luiz Henrique Liberato et al. **Estratégias pedagógicas para o ensino de Botânica na Educação Básica.** Revista Experiências no Ensino de Ciências. v. 14. n. 2, 2019. Disponível em <https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID618/v14_n2_a2019.pdf> Acesso em 11 de março de 2021.

MORENO, Juliane Gomes et al. **Composição e riqueza de musgos corticícolas em um remanescente de mata atlântica no estado da paraíba, brasil.** Anais I CONIMAS e III CONIDIS... Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63361>>. Acesso em 25 de fevereiro de 2021.

MURPHY, Angus; TAIZ, Lincoln; MOLLER, Edurado Zeiger Ian Max. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal.** 6 ed. Rio de Janeiro: Artmed Editora Ltda. 2017.

NUWER, Rachel. **O que aconteceria se todas as árvores do mundo desaparecessem.** BBC Future, São Paulo, 6 de outubro de 2019. Disponível em <<https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-49803459#:~:text=Desde%20o%20in%C3%ADcio%20da%20era,afirma%20o%20es tudo%20da%20Nature.&text=Em%20muitos%20lugares%2C%20a%20perda%20de %20%C3%A1rvores%20est%C3%A1%20se%20acelerando.>> Acesso em 11 de março de 2021.

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de; CORREIA, Monica Dorigo. **Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifiais em Alagoas.** Revist de Educação em Ciências e Tecnologia. V. 6, n. 2, p. 163-190, junho, 2013 Disponível em

<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37996>> Acesso em 03 de fevereiro de 2021.

OLIVEIRA, R. R., Medeiros, D. L., OLIVEIRA, H. C., & CONCEIÇÃO, G. M. **Briófitas de área sob o domínio fitogeográfico do Cerrado e novas ocorrências para o Maranhão e região Nordeste do Brasil.** *Iheringia. Série Botânica.*, 73(2), 191–195, 2018.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al*, **Metodologia ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa.** Revista Sanare, v. 15. n. 2, p. 145-153, Jun-Dez, 2015. Disponível em < <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>> Acesso em 10 de março de 2021.

PEIXOTO, Clovis Pereira *et al*. **Análise Quantitativa do crescimento de plantas: Conceitos e Prática.** Enciclopédia Biosfera. v. 7, n. 3 pag. 51-76, 2011. Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/analise%20quantitativa.pdf>> Acesso em 10 de março de 2021.

PEREIRA, Larrisa Ferreira; Simonetti, Susy Rodrigues. **A percepção ambiental de frequentadores do parque ponte dos bilhares em Manaus – AM.** In: Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul – Rio Grande do Sul. 2012. Disponível em <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/a_percepcao_ambiental.pdf> Acesso em 15 de janeiro de 2021.

PES, Luciano Zucuni; ARENHARDT, Marlon Hilgert. **Fisiologia Vegetal.** Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Politécnico, Rede e-Tec Brasil, 2015.

RAVEN, Peter H; EVERT, Ray F; EICHHORN, Susan E. **Biologia Vegetal.** 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

REECE, Jane B. **Biologia de campbell.** Porto Alegre: Artmed, 2015.

REIS, Daniele Prado dos; RABINOVICI, Andrea; NEIMAN, Zysman; FARIAS, Luciana Aparecida. **Validação do questionário para investigação da percepção ambiental: um estudo sobre frequentadores da subprefeitura do riacho grande – SBC, SP.** In: Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas. XIII., 2016. Poços de Calas.

RODRIGUES, Rodrigo Schutz. **Novas ocorrências de angiospermas para o estado de Roraima, Brasil**. Rodriguésia – Revista do Jardim Botânica do Rio de Janeiro. V. 68, n. 2. p. 783-790, 2017. Disponível em <<https://www.scielo.br/pdf/rod/v68n2/2175-7860-rod-68-02-0783.pdf>> Acesso em 06 de fevereiro de 2021.

SALATINO, ANTONIO; BUCKERIDGE, MARCOS. "Mas de que te serve saber botânica?". **Estud. av.**, São Paulo, v. 30, n. 87, p. 177-196, Aug. 2016 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000200177&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 de março de 2021.

SALDANHA, Larissa Souza et al. **Caracterização Morfológica de briófitas no município de Benjamin Constant-AM**. Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 8, n. 2, p. 48-52, jun. 2018. ISSN 2179-5746. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/3344>>. Acesso em 5 de fevereiro de 2021.

SANTOS, Antonio Hamilton dos. et al. **As dificuldades enfrentadas para o ensino de ciências naturais em escolas municipais do sul de Sergipe e o processo de formação continuada**. In: XII Congresso Nacional de Educação – XII EDUCARE. Pontífica Universidade Católica do Paraná, 2013. Disponível em <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2013/9474_6573.pdf> Acesso em 11 de março de 2021.

SANTOS, Déborah Yara A. C. dos; CHOW HO, Fanly Fungyi. **Gimnospermas: caracterização, diversidade e distribuição geográfica**. In: Diversidade e evolução das plantas, 2014. Disponível em <https://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo03/diversidade_evolucao_plantas_PLC0022/DivEvoPlan_top07.pdf> Acesso em 05 de fevereiro de 2021.

SANTOS, Francisco L; ALEXANDRE, Carlos A; COELHO, Renato R. Relações solo-água-planta. In: SHAHIDIAN, Shakib; GUIMARÃES, Rita Cabral; RODRIGUES, Carlos Miranda. **Hidrologia Agrícola**. 2 ed. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais Mediterrânicas (ICAAM), 2017. Disponível em <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/27077/1/Hidrologia_Agricola_2017_2_ed_Cap7.pdf>. Acesso em 30 de junho de 2020

SANTOS, Wildson L. P. *et al.* **Práticas de educação Ambiental em aulas de química em uma visão socioambiental:** perspectivas e desafios. Revista Eureka. v. 7, p. 260-270. 2010. Disponível em < <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013009009.pdf>> Acesso em 10 de março de 2021.

SCOTTI, Alex Guilherme Lopes et al. **Levantamento de Briófitas e Pteridófitas em Mata Ciliar no Centro Urbano de Caçador-SC.** Ignis: Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo, Engenharias e Tecnologia da Informação. v. 2, n. 1, p. 6-22, 2013. Disponível em < <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/ignis/issue/view/13>> Acesso em 10 de março de 2021.

SELLE, Gerson Luiz. **Ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais.** Revista Bioscience Journal. v. 23, n. 4. Out-Dez, 2007. Disponível em < <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6912>> Acesso em 13 de março de 2021.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSARI, Osmar. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental.** Rev. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA JÚNIOR, Jurandir Gomes da. **Efeitos da variação ambiental e da distância de cursos de água na estrutura de assembleias de pteridófitas na Amazônia ocidental.** Dissertação de Mestrado em Ecologia e Manejo de recursos naturais, Rio Branco, AC. 2018.

SILVA, Cristine Santos de Souza da. **Pesquisa de percepções de estudantes do ensino médio sobre desafios ambientais.** Revista Ciência e Educação, v. 26. 2020. Disponível em < <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v26/1516-7313-ciedu-26-e20020.pdf>> Acesso em 11 de março de 2021.

SILVA, Ester Aparecida. **Relação professor-aluno:** Desafios e Perspectivas dos professores na busca pela qualidade no ensino aprendizagem. 2019. 25 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso – Pedagogia, Centro Universitário UNIFACIG, Manhauçu, 2019. Disponível em <<http://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/repositoriootcc/article/view/1667/1273#>> Acesso em 26 de fevereiro de 2021.

SILVA, Eva Alves da; DELGADO, Omar Carrasco. **O processo de ensino-aprendizagem e a prática docente: reflexões**. Revista Espaço Acadêmico. V. 8, n. 2, 2018. Disponível em <<https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2019/04/revista-espaco-academico-v08-n02-artigo-03.pdf>> Acesso em 07 de fevereiro de 2021.

SILVA, Wilker Solidade. **A pesquisa Qualitativa em Educação**. Revista de Educação. n. 3, v. 2. 2014. Disponível em <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/horizontes/article/viewFile/3759/2050>> Acesso em 16 de abril de 2021.

SILVEIRA, Carina Lima da; JÚNIOR, Flávio José Soares. **Estudo das relações entre 80 espécies de angiospermas sul-americanas por análise de agrupamento e de ordenação de suas características vegetativas e reprodutivas**. In: Congresso de Ecologia do Brasil, VIII, (Anais), Caxambu: 2007.

SOARES, Luana Gonçalves. **Construção de ecossistemas no ambiente escolar por meio de uma unidade potencialmente significativa**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática, 2017.

SOUZA, VC. **Introdução: as gimnospermas do Brasil**. In: FORZZA, RC., org., et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Catálogo de plantas e fungos do Brasil [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, . p. 75-77. Vol. 1. 2010.

TRAZZI, Patricia Silveira da Silva; Oliveira, Ivone Martins de. **O processo de apropriação dos conceitos de fotossíntese e respiração celular por alunos em aulas de biologia**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. 2016 Disponível em <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129546406005>> Acesso em 12 de maio de 2020.

FLICK, UWE. **Introdução à Pesquisa Qualitativa**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILLELA, Juliana Silva et al. **ESTUDO DE MORFOLOGIA E HISTOQUÍMICA DA ESPÉCIE *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel, Polypodiaceae – pteridófita**. Revista Atena – Ciências Biológicas: campo promissor em pesquisa 3, 2020. Disponível em <<https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/28831>> Acesso em 05 de fevereiro de 2021.

VITAL, Ana Rosa Tundis **et al.** **Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecídua em zona ripária.** Rev. Árvore, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 793-800, Dec. 2004. Disponível em <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010067622004000600004&script=sci_arttext> Acesso em 13 de março de 2021.

VOLPI, Eliana Lusía. **O vídeo como ferramenta pedagógica na sala de aula.** 2019. Monografia (Especialização) – Mídias na Educação, Núcleo de Educação à Distância, Universidade Federal de São João Del-Rei, Serrana, 2019. Disponível em <<http://dspace.nead.ufsj.edu.br/trabalhospublicos/bitstream/handle/123456789/427/TCC%20Eliana%20Volpi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 24 de fevereiro de 2021.

WATANABE, Adriana; BALDORIA, Tatiane; AMARAL, Carmen Lucia Costa. **O vídeo como recurso didático no ensino de química.** Novas Tecnologias na Educação. V.16, n. 1, 2018. Disponível em <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/85993/49361>> Acesso em 07 de fevereiro de 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar.** Porta Alegre: Artmed, 1998. SALES, Ana Kel Durões de. **Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do ensino médio.** 2019. 86 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado responsável,

Estamos realizando uma pesquisa como parte do projeto de pesquisa de Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas de autoria do Licenciando Mauro Ricardo da Silva Pacheco. O projeto de pesquisa é intitulado como: **REINO PLANTAE E SUA INTERAÇÃO COM OS ECOSISTEMAS: UMA CONTRIBUIÇÃO NO ENSINO DE CÊNCIAS**, e tem por objetivo, “proporcionar informações sobre o reino Plantae e sua interação com os ecossistemas contribuindo para o ensino de Ciências”. Para este estudo, um dos procedimentos adotados será a aplicação de dois questionários *on-line* para obtenção de informações referentes ao tema em questão. O motivo deste convite, é que o aluno pelo qual você é responsável foi selecionado para participar da pesquisa, pelo fato de ser aluno ou aluna do curso de Licenciatura em Química / Física do Instituto Federal do Amazonas Campus Manaus. Para permitir a participação, gostaríamos de pedir sua autorização por meio de assinatura (*on-line*) deste termo de consentimento (TCLE). Ressaltamos que o você como aluno ou aluna não terá nenhum custo para participar deste estudo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Ressaltamos ainda que a participação não acarretará riscos graves, enfatizando apenas possíveis situações ligadas a um viés emocional, como não se sentir seguro ou confortável para responder as questões do diagnóstico; sentir-se constrangido ao expor sua opinião sobre os questionamentos levantados, assim como alguma alteração de humor pelo uso da tecnologia como o recurso de abordagem. Indicamos como benefícios previstos, as oportunidades de reflexão sobre temáticas de cunho ambiental, sobre a valorização do meio ambiente, de si mesmo e do outro, além do reconhecimento dos aspectos ambientais para uma qualidade de vida individual e coletiva, bem como contribuir com ideias para elaboração de recursos didáticos que possam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Mesmo assim, você poderá interromper sua participação em qualquer momento, se assim desejar. A participação é voluntária e a recusa não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador responsável.

Rubrica do responsável _____

Rubrica do pesquisador

Da mesma forma, se você autorizar e não desejar participar da pesquisa, não haverá quaisquer prejuízos, pois para o você, a participação é voluntária. O pesquisador

responsável, bem como sua orientadora, seguindo todos os protocolos do CEPESH (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.) garantem tratar a sua identidade com sigilo e privacidade. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição, quando finalizada.

Agradecemos sua colaboração e nos colocamos à disposição para sanar quaisquer dúvidas.

Pesquisador

Eu, _____, portador do CPF _____, fui informado (a) dos objetivos do estudo de maneira clara e detalhada. Sendo assim, autorizo a participação do(a) _____ como voluntário da pesquisa.

Manaus, 25/01/2021

Assinatura do participante ou responsável

APÊNDICE 2 – DIAGNÓSTICO DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS**PERCEPÇÃO DE PLANTAS NO AMBIENTE**

Curso

Licenciatura em Química

Licenciatura em Física

Faixa Etária?

18-25

26-30

31-35

36-40

41+

1. Você possui contato com a sala de aula?

Sim

Não

2. Você possui plantas em casa? Se sim, qual planta você possui, dê o nome!

3. As plantas são seres autotróficos, por quê?

a. Produzem seu próprio alimento

b. Precisam de outro ser para se alimentar

c. Precisam de uma relação de simbiose com protozoários

d. São a base de uma cadeia alimentar

4. A fotossíntese é o processo na qual as plantas produzem seus próprios metabólitos para sua alimentação e manutenção de seu sistema vegetal, esse processo consiste na transformação de energia luminosa em um composto químico essencial para a planta, qual é esse composto?

- a. Gás Carbônico (CO₂)
- b. Gás Metano (CH₄)
- c. Glicose (C₆H₁₂O₆)
- d. Mercúrio (Hg)
- e. Monóxido de Carbono (CO)

5. Na sua opinião as plantas são importantes para que?

6. Na sua opinião plantas podem gerar bem-estar na sua vida? Se sim, cite algum benefício que ela pode trazer ao bem-estar dos seres humanos.

7. Qual a relação das plantas com o clima?

8. As plantas são classificadas em quatro grupos vegetais, você pode citar quais são esses grupos?

9. Marque a alternativa(s) na qual as plantas têm relação.

- Mamíferos
- Microrganismos
- Aves
- Artrópodes

APÊNDICE 3 – ROTEIRO DO VÍDEO

1 Introdução: Docente explicando um pouco do assunto

As plantas são antigas datando cerca 3,5 bilhões de anos que células primitivas foram encontradas em fósseis.

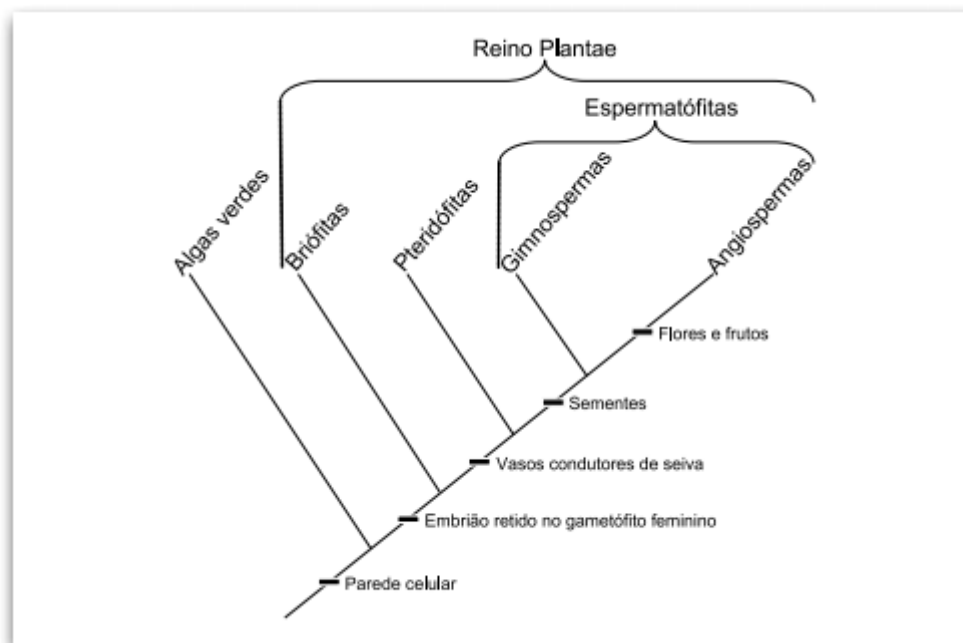
Na terra primitiva as primeiras formas de vida encontradas eram basicamente células eucariontes heterotróficas, que usavam dos recursos orgânicos presentes nas rochas primitivas para se alimentar, mas devido a complexação das células, cada vez mais especializadas, podendo as mesmas se reproduzir e passar suas características para os seus descendentes, os recursos foram findando e criando assim uma competição por recursos.

Devido a seleção natural dos seres, começaram a aparecer as primeiras formas de seres autotróficos, que são aqueles que podem produzir seu próprio alimento, que usam de moléculas inorgânicas (H_2O e alguns minerais) para produzirem sua fonte de energia e subsistência. Sendo que os mais sucedidos nesse processo evolutivo foram aqueles que conseguiam a partir da energia solar fazer seus compostos energéticos (Fotossíntese).

Esses seres fotossintetizantes eram complexos, pois para fixar a energia solar para síntese de compostos orgânicos, eles necessitavam de um aparato de pigmentos que tivesse a capacidade de transformar através de reações químicas essa energia ultravioleta em compostos orgânicos.

2 Demonstrações: Ir explicando a árvore genealógica das plantas usando como base exemplos práticos que os alunos passam encontrar no seu dia a dia.

Figura 1 Árvore Genealógica das Plantas



Fonte: <<http://www.personalvestibulares.com.br/index.php/arvore-evolucao>>

Devido o habitat dos seres ancestrais ser os mares com ondas violentas e os choques mecânicos contra rochas, os mesmos foram obrigados a desenvolverem parede celular, que é uma estrutura rígida constituída de carboidratos.

O mar é um local que possui escassez de sais minerais, sendo assim um fator limitante para as plantas continuarem vivendo neles, já as terras ou substratos rochosos são um ótimo local para as plantas se desenvolvem pois possuem riqueza em sais minerais, água, luz solar e dióxido de carbono atmosférico para o seu crescimento e reprodução.

O primeiro marco para o surgimento das plantas atuais mais complexas, é o surgimento de vasos condutores de substâncias (Xilema e Floema) que possibilitam a passagem de compostos necessários para a sua manutenção por todo o seu corpo vegetal.

2.1 Briófitas

Figura 2 Briófitas



Fonte: <<https://www.biotadofuturo.com.br/briofitas/>>

As briófitas são seres que necessitam estar próximo a ambientes aquáticos, devido à ausência de tecidos especializados na condução eficiente de compostos, fazendo com que seus transportes sejam feitos por difusão, limitando assim o seu porte. Elas necessitam da água para transporte de seus gametas.

São plantas pequenas avasculares, pois não possuem vasos condutores de substâncias.

As briófitas ajudam na conservação das encostas, devido a sua capacidade de absorver a água do meio, deixando assim o solo com mais qualidade.

Exemplos: Musgos e Hepáticas

2.2 Pteridófitas

Figura 3 Pteridófitas



Fonte: <<https://www.gestaoeducacional.com.br/pteridofitas-o-que-sao/>>

As pteridófitas são plantas que possuem característica de possuir um mecanismo contra a perda de água de sua estrutura, e permitem o transporte mais eficiente de suas substâncias. Possuindo assim vasos condutores de substâncias.

Com essas características essas plantas poderão habitar em locais menos úmidos e mais diversificados, e elas poderão desenvolver um porte maior.

Elas necessitam de água para o transporte de seu gameta masculino até o encontro com o gameta feminino.

As pteridófitas possuem em seu interior uma substância que pode ser usada no combate a teníase, essa substância é extraída dos rizomas, além disso elas também pode trazer uma sensação de conforto para o ser humano sendo usada como ornamento em casas ou locais de trabalho, deixando o local mais agradável e mais saudável.

Exemplos: Samambaias e Avencas.

2.3 Gimnospermas

Figura 4 Gimnospermas



Fonte: < [https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Norway_Spruce_cones_\(Picea_abies\).jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Norway_Spruce_cones_(Picea_abies).jpg) >

São plantas um pouco mais complexas que tem uma anatomia e fisiologia bem características. Elas possuem raízes, caule e folhas. Possuem sementes, mas não formam frutos.

Por isso que suas sementes são denominadas nuas, pois não estão abrigadas em um fruto.

As gimnospermas não necessitam de água para sua reprodução.

As gimnospermas são importantes pois possuem grandes concentrações de substâncias que são extraídas pelo ser humano, e que também podem ser usadas em reflorestamentos assim como tem uma responsabilidade com a biodiversidade, como a manutenção das florestas e a proteção de bacias hidrográficas.

Exemplos: Pinheiro-do-Paraná e Secoias

2.4 Angiospermas

Figura 5 Angiospermas



Fonte: <<https://meioambiente.culturamix.com/ecologia/flora/principais-familias-de-angiospermas-da-flora-brasileira>>

É o grupo que mais possuem representante na flora, possuindo cerca de 250 mil espécies conhecidas.

As angiospermas possuem raiz, caule, folha, flor, semente e fruto.

As sementes são abrigadas no interior de frutos, esses frutos são resultantes do desenvolvimento do ovário da flor.

As angiospermas por produzirem frutos, possuem uma importância muito grande ao ser humano, podendo trazer uma maior subsistência ao ser humano (fruticultura) bem como uma forma de alimento.

Elas também servem de alimentos para os consumidores primários (herbívoros) das cadeias alimentares, sendo assim a fonte primária de energia das cadeias.

Exemplos: Mangueira, Laranjeira, Figueira.

Leituras Complementares

CAMILA, et al. **Importância das Gimnospermas na atualidade**. Disponível em <<http://www.fernandosantiago.com.br/gimnse1.pdf>> Acesso em 13 de dezembro de 2020.

CAMPOS, Bruna Manuele. Angiospermas – O que são? **Características e importância ecológica**. Disponível em

<<https://www.gestaoeducacional.com.br/angiospermas-o-que-sao/>> Acesso em 13 de dezembro de 2020.

Biologia. **Diferenças entre plantas Gimnospermas e Angiospermas.** Disponível em <<https://maestrovirtuale.com/diferencas-entre-plantas-angiospermas-gimnospermas/>> Acesso em 06 de fevereiro de 2021.

“Briófitas”. Disponível em <<https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Reinos4/briofitas.php>> Acesso em 6 de fevereiro de 2021.

Vídeos anexados no vídeo principal

Vídeo caseiro produzido pelo referido aluno
<https://drive.google.com/file/d/1G_KJk9nT1xCLkpVpsQzH-dzB1rcr3MOR/view?usp=sharing>

Alice no país das maravilhas – O jardim das flores
<<https://www.youtube.com/watch?v=n6YQZKjOdZ8>>

APÊNDICE 4 – AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE INTERVENÇÃO

SITUAÇÕES PROBLEMAS COM PLANTAS

1. Um paisagista, responsável por um projeto de ornamentação de um jardim público, necessitou de uma espécie vegetal com as seguintes características: planta herbácea, caule do tipo rizoma, flores de pétalas cor-de-rosa e de fácil propagação por semente ou brotação. Qual é o tipo de planta que esse paisagista precisa?

- a. Briófitas
- b. Pteridófitas
- c. Angiospermas
- d. Gimnospermas

2. As plantas são os objetos de estudo da Botânica e estão incluídas no Reino Plantae. Entre as alternativas a seguir, marque aquela que indica corretamente as características presentes nesse grupo de organismos.

- a. Eucariontes, unicelulares e heterotróficas
- b. Procariontes, multicelulares e heterotróficas
- c. Eucariontes, multicelulares e autotróficas
- d. Procariontes, multicelulares e heterotróficas

3. Sabendo que as plantas vasculares possuem vasos, você saberia indicar qual das opções possuem o nome dos vasos, o que cada um deles transporta e o sentido de transporte?

- a. Xilema, transporte de sais inorgânicos das folhas para raízes; Floema, transporte de ácidos orgânicos das raízes para toda a estrutura vegetal
- b. Xilema, transporte de ácido carboxílico das raízes para o resto da planta; Floema, transporte de procariontes para as folhas
- c. Xilema, transporte de água e sais minerais captados nas raízes; Floema, transporte de compostos orgânicos das folhas para toda a planta
- d. Xilema, transporte de seiva elaborada das folhas para toda a planta; Floema, transporte de seiva bruta captados nas raízes

4. Quando falamos de uma planta que apresenta tecido vascular, não possui ovário, não produz sementes e tem como geração dominante a esporófitica, estamos nos referindo a uma?

- a. Briófitas
- b. Gimnospermas

- c. Pteridófitas
- d. Angiospermas

5. O fruto é uma estrutura presente nas gimnospermas e angiospermas, sendo importante para a dispersão e a proteção da semente. Essa afirmativa está correta? Se não explique o motivo do erro nela.

6. As abelhas da espécie *Ophrys speculum* são insetos muito importantes para as plantas com flores azuis ou amarelas, isso se deve ao fato de as abelhas enxergarem a faixa do espectro no ultravioleta. Se caso a plantação que esse tipo de abelha visita for derrubada a reprodução dessa espécie vegetal não será possível. Levando em consideração o texto acima, indique qual seria o tipo de planta que o texto se refere e a relação ecológica entre a abelha da espécie *Ophrys speculum* e o vegetal com flores azuis ou amarelas.

7. Qual o nome da estrutura que está representada na imagem abaixo e qual a espécie vegetal que as possuem?



- a. Pólen, Angiospermas
- b. Rizomas, gimnospermas
- c. Soro, Pteridófitas
- d. Cloroplasto, Briófitas

8. Em uma saída a campo, os alunos do curso de Química fizeram uma visita técnica e coletaram vários representantes, dos seguintes vegetais: A - musgos B - lycopódios C - samambaias D - pinheiros E - ciprestes. No laboratório, os alunos tiveram de

classificar esses vegetais pelas características avasculares, vasculares sem sementes e vasculares com sementes. Marque a alternativa que classifica corretamente as alíquotas.

- a. Avasculares - A e B; vasculares sem sementes - C e D; vasculares com sementes - E
- b. Avasculares - A, B e C; vasculares sem sementes - D; vasculares com sementes - E
- c. Avasculares - A; vasculares sem sementes - B e C; vasculares com sementes - D e E
- d. Avasculares - A; vasculares sem sementes - B; vasculares com sementes - C, D e E
- e. Avasculares - A e B; vasculares sem sementes - C; vasculares com sementes - D e E

9. Na limpeza de quintais, para a retirada de “lodo” de áreas cimentadas, comumente, utilizam-se generosas doses de hipoclorito de sódio, comercializado como água sanitária. É correto afirmar que a ação da água sanitária sobre musgos promove

- a. a variação no pH do citoplasma das células do Xilema
- b. o impedimento do mecanismo dos estômatos
- c. a destruição do citoplasma e da parede celular
- d. o desprendimento dos soros de suas folhas
- e. Nenhuma das anteriores