



UNIVERSIDADE  
DO BRASIL  
UFRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



ANDRESSA CHRISTINA RODRIGUES DANTER

Título:

**Uso de uma *Webquest* sobre fotossíntese como uma proposta para o ensino de ciências.**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

POLO NOVA IGUAÇU

2018/2



UNIVERSIDADE  
DO BRASIL  
UFRJ

INSTITUTO DE BIOLOGIA – CEDERJ



**Uso de uma *Webquest* sobre fotossíntese como uma proposta para o ensino de ciências.**

ANDRESSA CHRISTINA RODRIGUES DANTER

Monografia apresentada como atividade obrigatória à integralização de créditos para conclusão do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - Modalidade EAD.

Orientador: Dr. Daniel Fábio Salvador

Coorientadora: Msc. Regiane Trigueiro Vicente

ORIENTADOR: Dr. Daniel Fábio Salvador

COORIENTADORA: Msc. Regiane Trigueiro Vicente

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

PÓLO NOVA IGUAÇU

2018/2

## FICHA CATALOGRÁFICA

Danter, Andressa Christina Rodrigues

Titulo: Uso de uma *Webquest* sobre fotossíntese como uma proposta para o ensino de ciências. Pólo Nova Iguaçu, 2018. 59 f. il: 31 cm

Orientadora: Dr. Daniel Fábio Salvador

Coorientadora: Msc Regiane Trigueiro Vicente

Monografia apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de Licenciado (a) no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD. Ano 2018-2.

Referencias bibliográfica: f.34-36

1. Palavras Chaves: Ensino de Ciências, Fotossíntese, *Webquests*, *Blended Learning*, TICs.

I. SALVADOR, Daniel Fábio (Orient.); VICENTE, Regiane Trigueiro (Coorientadora).

II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Licenciatura em Ciências Biológicas – Modalidade EAD

III. Titulo: Uso de uma *Webquest* sobre fotossíntese como uma proposta para o ensino de ciências.



Dedico este trabalho a minha família por seu permanente apoio e força durante toda minha trajetória acadêmica.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me ouvir e conceder forças para finalizar esse trabalho.

A minha família, por estar ao meu lado, me apoiando para que conseguisse chegar à graduação e finalizá-la. A minha avó Roselinda por me ensinar a importância de estudar. Ao meu avô Renato por ter dado continuidade a essa força e ter me ajudado a permanecer na faculdade. A minha mãe, por estar ao meu lado, e a minhas tias, tia Andréa por ter revisado minhas anotações, tia Adriana, tia Renata e tia Manu por todo apoio e conversas de incentivo a não desistir.

A minha amiga Emília Monteiro por ter sido a minha amiga nos estudos desde o início da minha trajetória acadêmica, minha irmã do coração. Aos meus Bioamigos que entraram junto comigo e foram companheiros nessa trajetória.

Ao meu namorado Vitor Alves por acreditar que conseguiria vencer essa etapa.

Obrigada a todos os meus professores presenciais e tutores da Cederj pela excelência de ensino, me cativando e me incentivando a querer ser uma profissional competente.

Agradeço especialmente ao meu orientador Dr. Daniel Salvador e minha coorientadora Ms Regiane Trigueiro por terem me ajudado em todo o processo da construção dessa monografia.

## RESUMO

O uso de tecnologia no nosso dia-a-dia é indispensável. O uso de ferramentas tecnológicas que auxiliem o desenvolvimento de atividades complexas pode ajudar no ensino de ciência na escola. O objetivo desse estudo é apresentar o uso do *Webquests* com o tema de fotossíntese como uma das ferramentas de implementação da metodologia *Blended Learning* no ensino médio. Foram desenvolvidas colaborativamente com os professores práticas educativas para o ensino de ciências com uso de tecnologias de informação e comunicação (TICs), no formato de *Webquest*, como forma de promoção da aprendizagem. Avaliação aconteceu por meios de uma ficha com perguntas sobre o tema de fotossíntese após uma semana da aplicação do *Webquests*. Os resultados iniciais mostraram efeitos positivos na motivação dos estudantes para aprender, bem como demonstraram que ocorreu aprendizagem, tanto a nível conceitual, como a aplicação dos conhecimentos adquiridos em outros contextos, indicando que os alunos experimentaram um processo de aprendizagem situada e autêntica.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Fotossíntese, *Webquests*, *Blended Learning*, TICs.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
1.1 OBJETIVO GERAL.....	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2. 1- Ensino de Ciência.....	15
2. 2- Dificuldade no ensino de Fotossíntese .....	17
2. 3- <i>Webquests</i> no ensino de Ciências.....	19
2.4- A aprendizagem mista <i>Blended learning</i> .....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	22
3.1. O Contexto da Pesquisa .....	23
3.2. Descrição da intervenção .....	21
3.3. Descrição do <i>Webquest</i> utilizada .....	24
3.4. Instrumentos de coleta de dados .....	24
3.5 Descrição da análise de dados .....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5. CONCLUSÃO .....	33
REFERÊNCIAS .....	34
ANEXO 1 – PÁGINAS DE NAVEGAÇÃO DO <i>WEBQUEST</i> .....	37
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO APLICADO .....	58



## INTRODUÇÃO

O uso de computadores em sala de aula apresenta potencial para transformar os ambientes de aprendizagem e promover resultados positivos nas aprendizagens (ROSCHELLE et. al., 2004; MORRISON et. al., 2007). Entretanto, para que isso ocorra, o foco desse uso precisa ser uma aprendizagem mais situada, ativa e significativa, como definido por Howland, Jonassen & Marra (2012), aprendizagem “com” tecnologia e não “da” tecnologia. Isso para que os “meios” não sejam “fins em si mesmos”, mas sim ferramentas que auxiliem o desenvolvimento de atividades complexas. Nesse contexto, emergiu fortemente na última década, tanto como iniciativa inovadora para escolas, como em pesquisas acadêmicas, o modelo de ensino chamado de *Blended Learning*. Esse termo é definido por Bonk & Graham (2012) como sistema que combina instrução presencial (cara a cara) com a apoiada por computadores.

O uso de tecnologia no ensino de ciências na sala de aula é importante, no intuito de auxiliar o professor, sobre os quais o aluno precise observar e entender melhor um processo na natureza, como a fotossíntese, por exemplo, pode contribuir sobremaneira, principalmente com o fator tempo, já que, às vezes, não se tem o suficiente para que esse professor possa se dedicar ao auxílio do aluno no aprendizado. Essa ferramenta pode ajudar o aluno dentro e fora da sala de aula, pois ele buscaria o conteúdo em fonte confiável e avaliaria seu aprendizado por meio desse recurso. Em vez de demandar ao professor a aplicação de várias avaliações de aprendizagem, como ocorre normalmente no ensino tradicional, a própria ferramenta faria essa tarefa e concluiria uma forma de avaliação.

Essas tecnologias já estão presentes em nossas vidas em várias situações. Utilizá-las em forma de avaliação em sala de aula é uma atualização de toda globalização que vem ocorrendo. Mais recentemente, com a popularização da internet e o acelerado avanço tecnológico, surgem a todo o momento mais tecnologias digitais e inúmeras tentativas de utilizá-las para fins educacionais (Martins et al, 2011). Isso incentiva o aluno na aprendizagem, já que é uma ferramenta tecnológica interativa e divertida, diferente da aula habitual em sala. Nesse panorama, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) passaram a possibilitar a utilização de novos processos de ensino e aprendizagem em rede, baseados na interação e na criação coletiva (Goodyer et al, 2004).

Tecnologias educacionais captam atenção do aluno por saírem do padrão das aulas no quadro e giz. Por meio delas podem-se agregar outras ferramentas multimídias e é um meio de incentivo mais interessante no aprendizado. Nos dias atuais em que a internet é uma fonte essencial para quase tudo o que fazemos acrescentar na sala de aula as ferramentas tecnológicas é um recurso de contextualização na prática de ensino.

Dentre as diversas técnicas e instrumentos para promover a aprendizagem ativa e modelo de *Blended Learning* como uso de tecnologia o *Webquest* é um método criativo com o qual se pode trabalhar um tema e descentralizar o professor como fonte de conhecimento, tornando-o mediador do processo, e, assim, o aluno se torna mais autônomo no aprendizado (Dodge, 1996).

As etapas do *Webquest* constituem em introdução, tarefa, processo, fonte de informação, avaliação, conclusão e referências/agradecimento. Em cada etapa do *Webquest*, o aluno interage com a investigação, colocando-se como um pesquisador e não só como um ouvinte em sala de aula. No final da avaliação é possível que ele retorne às etapas vistas no computador, caso precise esclarecer alguma dúvida. (GOKTEPE, 2013)

O uso de ferramentas como o *Webquest* pode ser aplicado em tecnologias como o celular ou outra mídia digital, não só o computador. Então, sua abrangência auxilia a efetivação, já que muitos alunos possuem celulares e podem se fazer valer deles em sala de aula, tornando esses aparelhos instrumentos colaboradores na aprendizagem. Se a escola possuir um laboratório de informática este poderá ser um espaço importante a ser usado por todos os alunos.

A ciência não é dita de verdades absolutas, e sim de investigações, de hipóteses, usando assim um método científico. O *Webquest* possibilita que o aluno participe de toda a investigação para chegar em uma conclusão. Isso é importante, pois esse método pode ser usado em tudo em nossa vida, pois permite a reflexão, o trabalho coletivo e a autonomia de conhecimento através da investigação.

O tema fotossíntese é abordado nas séries do ensino fundamental e no ensino médio. É um tema importante, pois relaciona as aspectos de preservação ambiental, fisiologia vegetal, taxa de produção de oxigênio dos vegetais e de algas marinhas; Equilíbrio térmico e consequências do efeito estufa, queimadas, produção de água pelas matas; reações químicas capazes de produzir energia pelas fontes de carboidrato e assim gerar energia celular, entre outros temas interdisciplinares que o tema fotossíntese pode estar relacionado. Onde a importância central é que na natureza tudo está

interligada e ter uma base de conhecimento como esses para entender variantes temas e suas ligações requer uma abstração para as séries mas avançada como o ensino médio e uma introdução desse tema no fundamental. E ter um método tecnológico como *Webquest* ajuda na compreensão da fotossíntese pelos discentes, pois inicia passo a passo e mostra o tema com método interativo e investigativo. O modo visual permite um experimento do tópico e de tantos outros que se possam ser abordados em ciências.

Desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), uma série de mudanças necessárias têm sido propostas na Educação Básica. Segundo esse documento da área de Ciências Naturais, “na educação contemporânea, o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza em outros termos, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social e planetária”. Para 2012 foi feita a revisão do Currículo Mínimo das seis disciplinas mencionadas, e elaborado o Currículo Mínimo das outras seis disciplinas (Ciências/Biologia, Física, Química, Língua Estrangeira, Educação Física e Arte). Logo, em 2012, as escolas estaduais utilizarão o Currículo Mínimo para as doze disciplinas da Base Nacional Comum dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Médio Regular;(currículo mínimo, 2012)

No Estado do Rio de Janeiro o tema fotossíntese no currículo mínimo aparecem no terceiro trimestre do sétimo ano e no segundo ano do ensino médio.

Esse currículo possui uma base de conhecimentos prévios até os mais complexos. Percebe-se isso ao ver que no sexto ano inicia conceitos básicos importantes que serão requisitos para a compreensão dos outros temas na série seguinte. No sexto ano por exemplo temas desenvolvido como: Distinguir transformações químicas de transformações físicas. - Identificar os fenômenos físicos e químicos envolvidos na dinâmica da Terra. Que são uma base importante para o sétimo ano, onde serão trabalhados: Identificação de métodos para a obtenção de nutrientes/energia que variam entre os organismos, associando-os aos modos de vida e aos ambientes onde habitam. Diferenciação entre seres autotróficos e heterotróficos. No Nono ano: Pesquisar evidências sobre processos de conservação, transformação e dissipação de energia em situações cotidianas. Segundo semestre do nono ano: Distinguir respiração sistêmica de respiração celular. Diferenciar respiração celular de fermentação. - Reconhecer a respiração celular e a fermentação como sequências de reações químicas que visam a transformação da energia contida nos alimentos. Caracterizar a respiração e a

fermentação como processos de combustão. Quarto bimestre: Avaliar o impacto do uso das diferentes formas e fontes de energia na economia e no ambiente.

Primeiro ano ensino médio: Reconhecer a célula como unidade morfofisiológica de todas as formas de vida; Reconhecer a diversidade de seres vivos no planeta, relacionando suas características aos seus modos de vida e aos seus limites de distribuição em diferentes ambientes, principalmente os brasileiros;

No segundo ano do ensino médio: Analisar os processos de obtenção de energia dos seres vivos, relacionando-os aos ambientes em que vivem. - Reconhecer respiração aeróbia, anaeróbia, fermentação, fotossíntese e quimiossíntese como processos do metabolismo celular energético. Identificar a ocorrência de transformações de energia no metabolismo celular;

Em cada série serão trabalhados conceitos importantes que darão base para uma compreensão melhor no processo de fotossíntese.

A importância de envolver ferramentas tecnológicas no ensino de ciências para que alunos sejam auxiliares do professor para promover um ensino complexo mais claro aos alunos. Uma ferramenta capaz de juntar vídeos, experimentos, uso do método científico e ajudando em escolas onde não há laboratórios de ciências para experimentos e assim usar essas ferramentas que cooperem ao ensino junto ao professor em sala de aula. Sendo uma boa ferramenta será capaz de possibilitar a melhor compreensão desses alunos em temas de ciências, como o uso do *Webquest*.

Entende-se que o uso dessas ferramentas é imprescindível, e é imperativo que elas sejam mais acessíveis para o uso do professor com alunos no ensino de ciências, uma vez que as pessoas já usam frequentemente celulares e computadores no dia a dia, poderão fazê-lo com mais intensidade para estudar e fazer pesquisas. Ter conteúdos que possam ser disponibilizados de forma sólida com essas ferramentas, só agrega uma demanda que vem crescendo cada dia mais, que são as tecnologias digitais.

Uma problemática mais atual é a complicação que no Estado do Rio de Janeiro os livros didáticos são disponibilizados em épocas que impedem o professor de usá-lo em sala de aula, uma vez que demoram a serem entregues aos alunos e depois precisam ser devolvidos. Dificultando o seu uso como meio de aprendizagem entre escola e casa dos alunos pelo livro didático, se restringindo somente a sala de aula.

A importância de envolver ferramentas tecnológicas no ensino de ciência, capaz de auxiliar a compreensão dos alunos em temas de ciências, trazendo criatividade e estímulos ativos de aprendizagem, auxiliando ao professor em sala de aula com temas

complexos da ciência. Uma vez que os alunos tenham a possibilidade do uso da internet fora da escola, o que possibilita um acesso a pesquisa em casa quando necessário.

Uma maneira para conseguir mesclar a tecnologia contemporânea com o quadro em sala de aula, é o uso da ferramenta tecnológica *Webquest*, método *Blended Learning* no ensino de ciências.

### 1.1 OBJETIVOS GERAL

- O objetivo desse estudo é apresentar o uso do *Webquests* com o tema de fotossíntese como uma das ferramentas de implementação da metodologia *Blended Learning* no ensino médio.

Mostrando a importância do uso de ferramenta como essas, e assim tornar mais acessíveis esses e possíveis outras estratégias tecnológicas para o uso do professor com alunos no ensino de ciências, pois usamos tecnologias como celulares, computadores no dia a dia, até mesmo para estudar e fazer pesquisas, ter conteúdos que possam ser disponibilizados com essa e outras ferramentas só agrega uma demanda que vem crescendo cada dia mais, que são as tecnologias digitais

### 1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

O objetivo do trabalho é:

- Verificar a eficiência desta tecnologia no aprendizado por meio de questionário aplicado após uma aula com o tema fotossíntese;
- Analisar a compreensão e o aprendizado de alunos de quatro turmas do segundo ano do ensino médio no Colégio Estadual Dr. Adino Xavier, localizado no município de São Gonçalo – RJ.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Ensino de Ciências

Fazer ciência implica em seguir métodos científicos, que seriam a observação, a formação de hipótese, a experimentação, a análise do experimento para, enfim, se chegar a uma conclusão a partir das etapas anteriores.

Essas novas tecnologias podem ser utilizadas para apoiar e favorecer a aprendizagem, criar situações baseadas em problemas do mundo real na sala de aula, dar oportunidades de feedback e reflexão, construir comunidades de aprendizagem, além de expandir as possibilidades de aprendizado para o professor.<sup>20</sup> Dessa forma, a utilização de recursos disponíveis na internet, além de permitir ao professor da educação básica se manter atualizado frente às demandas da nova sociedade inserida na era do conhecimento, poderá também aproximá-lo de seus alunos, adolescentes e jovens, que são nativos digitais, usuários frequentes e intensivos da internet. (Roland, 2015).

A ciência surge do princípio de investigar e entender a natureza. Todo o processo, para chegar a uma conclusão e ao conhecimento de algo, passou pela trajetória de se fazer ciência pelo método científico. A partir do estudo da ciência foi possível um avanço em muitas áreas da natureza. Um deles é o processo da fotossíntese, que utiliza vários conceitos para entender sua complexidade. Noção de reações químicas, processo de termodinâmica usando a física, ecologia, nutrição, biologia celular, são alguns dos temas requeridos como pré-requisito para entender o funcionamento complexo da fotossíntese visto no currículo mínimo disponível no Estado do Rio de Janeiro.

A Taxonomia dos objetos educacionais é uma forma de classificar o que se espera ou se pretende que o aluno aprenda. Com eles, facilita-se o objetivo de respostas em testes avaliativos. Esse quadro foi elaborado entre vários professores em diferentes universidades. Benjamim S. Bloom foi o diretor associado do conselho de exames da Universidade de Chicago o qual iniciou essa ideia, por isso essa classificação recebe o seu nome, Taxonomia de Bloom, (KRATHWOHL, 2002), apresentada na figura 1.

A taxonomia de Bloom foi utilizada nesse trabalho como base para conseguir perceber que tipos de processos cognitivos as perguntas do questionário feitas nesse trabalho (ver anexo) estavam sendo solicitadas aos alunos, para assim conseguir extrair uma análise de compreensão sobre as respostas dos alunos.

Aprendizagem ativa é um processo de aprendizagem em que o aluno segue o processo cognitivo considerado mais complexo pela Taxonomia de Bloom, que são as

etapas de analisar, avaliar e criar. Para elas será exigido um potencial maior de compreensão do aluno sobre o assunto, pois há que se criar a partir da análise de algo, por exemplo. (SUMMERTON, et al, 2018). Sendo assim, junto à metodologia investigativa promovida pela ferramenta tecnológica *WebQuest*, promove-se uma aprendizagem complexa e ativa ao aluno.

Usar ferramentas tecnológicas, como a internet, para promover uma aprendizagem mais eficaz de maneira investigativa tem um impacto importante e indispensável em nossos dias para ensinar ciências.

Tipo de Resposta	Etapa do Processo Cognitivo	Descrição da etapa do Processo Cognitivo
CONVERGENTE	Lembrar	Relacionado a reconhecer e reproduzir ideias e conteúdo. Reconhecer requer distinguir e selecionar uma determinada informação. Reproduzir ou recordar está mais relacionado à busca por uma informação relevante memorizada.
	Entender	Relacionado a estabelecer uma conexão entre o conhecimento novo e o previamente adquirido. A informação é entendida quando o aprendiz consegue reproduzi-la com suas "próprias palavras".
	Aplicar	Relacionado a executar ou usar um procedimento numa situação específica. Pode também abordar a aplicação de um conhecimento em uma situação nova.
DIVERGENTE	Analisar	Relacionado a dividir a informação em partes relevantes ou irrelevantes e entender a relação e integração existente entre as partes.
	Avaliar	Relacionado a realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de eficiência e eficácia.
	Criar	Significa integrar elementos com o objetivo de criar uma nova visão, solução, estrutura ou modelo utilizando conhecimentos e habilidades previamente adquiridos. Envolve o desenvolvimento de ideias novas e originais, produtos e métodos por meio da percepção da interdisciplinaridade e da interdependência de conceitos.

Tabela 1 - Tipo de resposta permitida<sup>5</sup> e a estrutura do processo cognitivo segundo a Taxonomia de Bloom<sup>11</sup> (adaptado de Ferraz & Belhot, 2010<sup>12</sup>).

Figura 1: Taxonomia de Bloom. Fonte módulo Instrumentação em genética, Cederj, 2018-1.

Com a análise das repostas encontradas dos alunos pelo questionário seguindo a linha de raciocínio cognitiva delas, foi possível fazer análise de para as categorias de respostas Para que assim conseguir tirar uma análise da compreensão dos alunos ao responder as perguntas do questionário.

## 2.2 Dificuldade no ensino de fotossíntese

A fotossíntese pode ser definida de muitas maneiras, uma forma mais simplificada para ser dado ao ensino médio poderia ser:

A fotossíntese é hoje entendida como um processo que resulta na produção de glicose e oxigênio, elementos essenciais na respiração, um tipo de combustão onde há transformação da energia química em outros tipos de energia essenciais à maioria dos seres vivos. A fotossíntese em geral acontece nos vegetais verdes, através da energia luminosa captada pela clorofila (pigmento presente nos cloroplastos dentro das células das folhas verdes) onde há uma transformação de doze moléculas de água, mais seis moléculas de gás carbônico, em uma molécula de glicose, seis de oxigênio e seis de água. (SOUZA e ALMEIDA, 2002)

Souza e Almeida (2002) relatam sobre vários autores, a saber: Simpson & Arnold, 1982; Wandersee, 1985; Haslam, 1987; Eisen & Stavy, 1988; Simpson & Marek, 1988; Lumpe & Staver, 1995, que apontam a dificuldade de ensinar o tema fotossíntese.

Segundo esses autores, o tema fotossíntese é um tema bem complexo. Ele é visto tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio e, mesmo o aluno tendo tido contato com esse tema nessas duas fases, ainda gera muitas dúvidas sobre o processo.

A complexidade de se entender os processos de gerar energia luminosa e energia química, relacionar elementos celulares da planta como a clorofila para gerar o alimento da planta no final da reação e ainda gerar e relacionar elementos gasosos como oxigênio e gás carbono, requer uma base de conhecimento como pré-requisito para se entender todo o processo e suas etapas. Vistos pelos currículo mínimo onde estabelece alguns parâmetros de temas centrais a serem desenvolvidos em sala de aula de acordo com cada série e bimestre, para assim buscar um padrão de desenvolvimento cognitivo onde cada etapa auxilie na compreensão da próxima, para promover um conhecimento mais sólido e construtivo.

O Currículo Básico da rede estadual de ensino e seus materiais de apoio pedagógico estão disponibilizados com o intuito de subsidiar a prática docente e servir de ferramenta pedagógica para o desenvolvimento do processo formativo de nossos estudantes. (currículo mínimo, 2012).

Uma das dificuldades abordadas ainda por Souza e Almeida (2002) foi a interferência do mediador, intencional ou não, sobre a abordagem discutida. Para Orlandi (1998, p.18) o objeto a ser conhecido pelos estudantes, numa abordagem discursiva, pode ocorrer:

- a) em nível teórico, explicitando os pontos de deriva, isto é, trazendo à tona os gestos de interpretação, e
- b) em nível analítico, dando-lhes condições para que eles trabalhem os lugares em que os sentidos podem ser outros (através de uma escuta discursivamente enformada). (Souza e Almeida, 2002)

Isto permite um trabalho que mude o lugar em que o sentido faz sentido.

Daí decorre a relevância de um esforço de análise no sentido de descrever a relação do sujeito com sua memória, pois não se trata de interpretar o texto (oral ou não), nem de simplesmente descrevê-lo, mas sim compreender como ele produz sentidos, através de seus mecanismos de funcionamento. Cabe então distinguir quais são os gestos de interpretação que estão constituindo os sentidos. Estes se colocam como um dos primeiros passos para posterior acesso à teoria pelos estudantes, no sentido do entendimento do fenômeno, ou seja, no sentido de trabalharem em lugares em que haja outros sentidos, o que possibilitará deslocamentos de sentidos, possivelmente para aqueles trazidos pela ciência. (Souza e Almeida, 2002)

Esse esforço de se entender o porquê de os alunos terem a dificuldade de relatar tal fenômeno é fundamental. Deve-se compreender o sentido das palavras e interpretação que é dada para cada significado. Isso se dá pois o aluno acaba usando conhecimento do seu dia a dia para descrever o processo, junto às memórias do conhecimento adquirido em sala de aula. Portanto, é preciso uma construção de conhecimentos com os alunos para que consigam estabelecer um entendimento de processos que ocorrem na fotossíntese.

Nesse sentido, tendo em vista um conjunto de atividades a serem trabalhadas com o tema fotossíntese, o objetivo primeiro foi a possibilidade de entrarmos em contato com algumas ideias dos estudantes sobre a fotossíntese e estabelecermos os pontos de deriva em relação ao conhecimento aceitos hoje como adequados. Como o trabalho seria realizado com oitavas séries do ensino fundamental, supusemos que em suas histórias de vida de estudantes já poderiam ter entrado em contato com o ensino do fenômeno. (Souza e Almeida, 2002)

Segundo Souza e Almeida (2002), o processo não era somente para que se delineasse concepções alternativas aos estudantes. Era preciso prover a eles uma linha de continuidade aos seus saberes, provocando, inclusive, rupturas nesses saberes. “Tratava-se das interpretações que eles vinham fazendo durante suas vidas, relacionadas ao funcionamento do seu pensamento, conforme suas memórias discursivas”.

Uma implantação de atividades interdisciplinares seria uma maneira do aluno ver o mesmo assunto em visões de matérias, algumas páginas diferentes que retratam assuntos que se complementam como a fotossíntese. Para assim garantir um melhor

aproveitamento de saberes como uma ferramenta de associação para construção do saber de ciências.

A internet como uma ferramenta de busca de informação e sua interação com alunos e mediadores professores é uma possibilidade de ensino tecnológico ao alcance da construção do conhecimento. Porém, há dificuldade relatada em alguns casos, como traz a reportagem da Revista Veja (2011) sobre o futuro da educação, com o uso dessa ferramenta pelos alunos para entrarem em sites de relacionamentos, como por exemplo em sites de pornografias, que atrapalham o intuito inicial do aprendizado com o uso da internet em sala de aula. Outra perspectiva é de que as aulas online oferecidas em muitos cursos e disciplinas são uma forma de investir menos na educação e nos salários dos professores. O uso de cursos e aulas a distância por outro lado tem sido cada vez mais usados como uma ferramenta de nivelamento entre os alunos com mais dificuldade em sala de aula.

### 2.3- *Webquests* no ensino de Ciências

O *Webquest* é um programa que pode ser dividido em um programa longo ou curto, que interage com o aluno com processos de investigação, uso de vídeos e imagens, com o qual são construídos passo a passo processos para se chegar a uma conclusão, etapa de método científico, no qual o aluno interage e participa do processo.

Pelo menos dois aspectos são relevantes em investigações mais longas: que processos de pensamento são requeridos para criá-las, e que forma elas assumem uma vez criadas. Uma investigação *Webquest* longa requer, entre outras, as seguintes habilidades de pensamento (cf. Marzano, 1992):

1. Comparar – Identificar e articular similaridades entre as coisas.
2. Classificar – Agrupar coisas em categorias definíveis com base em seus atributos.
3. Induzir – Inferir generalizações ou princípios desconhecidos desde observações ou análises.
4. Deduzir – Inferir conseqüências e condições não explicitadas desde dados princípios ou generalizações.
5. Construir Apoio – Construir um sistema de apoio ou de prova para uma afirmação.
6. Abstrair – Identificar e articular o tema ou padrão subjacente da informação.

7. Analisar Perspectivas – Identificar e articular perspectivas pessoais sobre um assunto. (Dodge, 1996)

O *Webquest* surgiu em 1995 com Bernie Dodge, como relata Segers e Verhoeven (2009). O uso do *Webquests* tem sido espalhado pelo mundo desde aquela época. Professores parecem abraçar o seu uso porque eles fornecem exatamente a estrutura que é necessária para as crianças trabalharem com sucesso na rede. Segundo os autores, além do que já foi dito, um *Webquest* pode ser criado pelos próprios professores e, assim, integrar os temas de interesse em cada ponto do currículo.

O uso do *webquest* como método de aprendizagem ativa, tem um impacto bem relevante na aprendizagem pelo uso do método de investigação, Segers e Verhoeven.

Segers e Verhoeven (2009) retratam suas perspectivas sobre o uso de tecnologia com crianças. Segundo os autores, o uso da Internet atualmente pelas crianças é rotineiro. Seja para o desenvolvimento de suas tarefas escolares ou para uso pessoal. Se isso é positivo para seu desenvolvimento intelectual ou não, é uma incógnita, mas as possibilidades e desvantagens do uso desse instrumento têm sido discutido fortemente.

Nada melhor do que uma ferramenta que auxilie o aluno a entender esse processo tão complexo da fotossíntese em mínimos detalhes entre conceito e experimentos, sendo passado cada etapa de acordo com o tempo que o aluno achar necessário, no sentido de poder iniciar e voltar cada etapa proposta quantas vezes achar necessário até sua compreensão do assunto abordado nele.

Ela se torna, portanto, uma ferramenta eficaz para o uso do professor no ensino de ciências na sala de aula.

#### 2.4- A aprendizagem mista *Blended learning*

Segundo Pontes (2017), *Blended Learning* ou aprendizagem mista ou, ainda, aprendizagem híbrida é uma nova abordagem para ensino tradicional em sala de aula com professor e ensino com uso de ferramentas online. É uma tendência de ensino a distância. Essa mistura de aprendizagem tem mostrado muita eficiência, uma vez que ajuda a nivelar os alunos com diferentes rendimentos escolares. Uma aula online permite o indivíduo obter melhor êxito, uma vez que acompanha os alunos mais a frente.

Em vista de serem mais econômicas, as TIC estão sendo usadas como fonte de pesquisa e conhecimento com muito mais frequência. Por que, então, não as utilizar de formar tecnológicas como meio oficial como método de ensino junto ao tradicional e

mudar um padrão de somente professor centralizador em sala de aula, mesclando a tecnologia para promover isso e verificar assim seus benefícios no aprendizagem do ano.

O ensino a distância (EAD) tem possibilitado muitos alunos do ensino fundamental e do ensino superior a terem rendimentos escolares muito melhores e eficientes. (ALMEIDA, 2003).

A tendência de a tecnologia da informação e comunicação se fazer cada vez mais presente e indispensável em nossas vidas e adaptar essa ferramenta para o ensino misto é uma questão de um futuro já se fazendo presente.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Com o *Webquest* sendo feito com os professores para seu auxílio em sala de aula, essa ferramenta pode contemplar resultados participativos entre o professor mediador e os alunos usando essa ferramenta em sala de aula.

Durante a pesquisa foram utilizadas *Webquests* (Dodge, 1995), blogs, vídeos e simuladores. Os professores que fizeram parte da construção desse *webquest* sugeriram o tema fotossíntese pois estavam com conteúdo atrasado e não tinham tempo para passar o conteúdo adequadamente no tempo mais longo. E para essa construção elegeram os temas de maior complexidade de ensino dentro da grade curricular para criação das intervenções realizadas com o uso das *Webquests*. Este trabalho acompanhou o desenvolvimento desse tema de fotossíntese por esse *webquest*.

As *Webquests* são páginas na internet que funcionam como um roteiro aos alunos. Elas são divididas em 3 partes: cenário, tarefa e produto. Nesse estudo, o cenário fazia uma introdução ao tema da aula, a tarefa continha o desenvolvimento e recursos a serem acessados pelos alunos, como os links de pesquisa, links para simuladores e demais atividades a serem desenvolvidas. O produto descrevia a atividade final que deveria ser realizada pelos alunos para um fechamento. Todas as *Webquests* criadas durante o projeto estão publicadas no endereço eletrônico da pesquisa.

Ao sugerir aos professores a *Webquest* como roteiro de aprendizagem para os estudantes, foi realizada uma mudança no papel exercido pelo professor, de único detentor do conhecimento a ser transmitido, para o de um orientador na construção do conhecimento, porém mantendo ainda a estrutura sequencial da instrução, previamente planejada pelo professor e alinhada à base curricular. Por outro lado, durante esse modelo de aula, o estudante teria a oportunidade de se tornar ativo na busca de sua própria aprendizagem, utilizando o computador como meio de estudo e construção do conhecimento (LAURILLARD, 2003), permanecendo o professor neste momento como orientador no caso de dúvidas e direcionamentos. Cabe ressaltar que o professor também atuou como criador das *Webquest*, tendo, portanto, seu papel de planejador e direcionador da instrução preservado, assim como acontece no ensino tradicional.

Depois de uma semana após a aplicação da aula com o *Webquest* foi aplicado o questionário para os alunos responderem três perguntas sobre o tema de fotossíntese trabalhado em sala de aula.

Para a análise desses questionários dois pesquisadores ficaram responsáveis por categorizar as respostas dos alunos. Essa categorização chegou a 95% de semelhança entre os dois pesquisadores. A análise se baseou em saturação por respostas dos alunos. Os parâmetros da contextualização das perguntas e respostas foram tiradas do conteúdo do próprio *Webquest*. As categorias foram feitas analisando essas respostas dos alunos vinda da aula elaborada pelo *Webquest*, como sua fonte de conhecimento onde se basearam para responder tais perguntas.

### 3.1. O Contexto da Pesquisa

Esse trabalho se baseou em um estudo de caso do projeto “Inclusão de novas tecnologias educacionais na escola pública como agentes potencializadores do aprendizado de Ciências e Matemática”, realizado no Colégio Estadual Dr. Adino Xavier, localizado no município de São Gonçalo - RJ. Esse colégio é um dos maiores da região, atendendo cerca de 3.000 alunos em três turnos. Possui turmas do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio e conta com uma equipe de 130 professores concursados. Em sua maioria, os alunos moram nos bairros próximos. Por ser um local onde grande parte da população pertence à classe popular, muitos desses moradores não possuem contato com computadores em casa.

A escola possui uma sala de informática com 12 computadores e internet de banda larga de 1GB. Além disso, foi financiado por um projeto FAPERJ no ano de 2008, para o mesmo grupo de pesquisa, uma rede para distribuição do sinal de internet sem fio por toda a escola. Essa escola foi inicialmente escolhida pelo interesse de dois de seus professores, bem como da diretora da escola em trabalhar com projetos extracurriculares para melhoria da qualidade de ensino para os seus alunos. Essas professoras foram cursistas de extensão da Fundação CECIERJ, onde buscavam com frequência atualização conceitual e novas práticas pedagógicas para aplicarem em sala de aula.

### 3.2. Descrição da intervenção

Usando essa ferramenta do *Webquest* com o tema de fotossíntese, para 4 turmas de segundo ano de ensino médio que recebeu laptops, onde cada dois alunos compartilhava *netbook* onde a aula ministrada foi do tema fotossíntese, utilizando a plataforma *Webquest*, onde possuía um vídeo interativo mostrando as etapas da

fotossíntese com experimentos que comprovasse isso. Os alunos assistiram a essa aula de forma interativa, onde poderiam parar e voltar quantas vezes quisessem. A média de alunos por turma eram de 30 a 40 alunos. Para as análises dos questionários respondidos pelos alunos, foram excluídos os alunos que faltaram ou que deixaram em branco as respostas do questionário.

O questionário com as perguntas foi disponibilizado uma semana após a aula com o *Webquest* com o tema fotossíntese.

### 3.3. Descrição do *Webquest* utilizada

O acesso para o programa do *Webquest* está disponível no link <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/oficinas/biologia/conjunto/index.htm>.

No anexo 1 está disponível cada imagem do passo a passo de cada fase de Introdução, questionamento, investigação, experiências e conclusão. Todas as fases estimulam ao aluno as fases do método científico, onde é possível ele observar o acontecimento da fotossíntese de processos que não se consegue ver a olho nu, além de sequenciar para os alunos uma estrutura de aprendizagem por investigação e descoberta.

### 3.4. Instrumentos de coleta de dados

Em uma aula subsequente de uma semana a essa aplicada o *Webquest*, com os *laptops* foi empregado aos alunos um questionário com questões que pudessem avaliar o grau dessa aprendizagem, para analisar a eficiência dessa ferramenta na sala de aula como uma auxiliadora no ensino de ciência.

Para uma análise de dados, foi aplicado o questionário constando no Anexo 2 sobre a aula “Entendendo a Fotossíntese” com o uso da ferramenta, recurso vídeos e animações.

Foram coletados 130 questionários respondidos pelos alunos, onde todos foram analisados nessa pesquisa.

O questionário foi dividido em duas partes: A e B. A parte A tratava de questões sobre o uso dos *netbooks* em sala de aula; as questões da parte B eram sobre o conteúdo abordado na sala de aula. Para esse trabalho, foram usadas as análises da parte B para verificar o grau de aprendizado dos alunos sobre o tema da fotossíntese apresentado na aula pelo *Webquest*.

As questões do conteúdo abordado na aula foram:
B1 - Você acha que aprendeu os conhecimentos propostos na atividade? Uma pergunta de autoavaliação do aluno.
B2 - Descreva o que você entende por “fotossíntese”?
B3 - Resolva o problema:  Baseado nos conceitos trabalhados nesta aula, o que você proporia para combater a poluição atmosférica em uma determinada região do nosso planeta, como por exemplo, uma cidade como São Gonçalo, com alto índice de queima de combustíveis e emissão de CO <sub>2</sub> ? Justifique sua resposta com os conceitos vistos na aula.

As perguntas B2 e B3 foram feitas para avaliar o grau de entendimento do aluno sobre fotossíntese; se seria capaz de relacionar a aula com soluções problemáticas do dia a dia com o conteúdo abordado sobre fotossíntese.

### 3.5 Descrição da análise de dados

Após a aplicação dos questionários com os alunos, foram numerados esses questionários e dois pesquisadores fizeram a análise. Nesse trabalho, os pesquisadores foram intitulados pesquisador 1 e pesquisador 2, que foram os responsáveis pela análise das respostas dos alunos.

Para essa análise, foram separados 20% de cada vez dos questionários para uma avaliação e padronização das respostas dos alunos em categorias de aprendizado sobre o que seria uma melhor resposta. A cada 27 questionários, aproximadamente, foram analisados, as pesquisadoras refletiam e requalificavam os tipos de respostas possíveis para a pergunta até se chegar as categorias atuais nos quadros a baixo.

Com um percentual de 95% de concordância nas categorias encontradas por método de saturação de resposta encontradas.

A taxonomia de Bloom permitiu o diagnostico do objetivo de cada pergunta e do tipo de respostas esperada de acordo com os níveis cognitivos estipulados pela taxonomia.

Assim, pode-se montar uma melhor padronização de respostas descritas pelos alunos. No final as categorias ficaram da seguinte forma:

categorias de Respostas B1:
1-Aprendi (positivo).
2-Não se posicionou claramente, ou abordou aspectos positivos ou negativos na mesma resposta.
3-Não aprendi (negativo).
4-Em branco ou Não realizei a atividade.

Categoria de Respostas B2:
1- Resposta completa - Cita todos os elementos (Glicose, sol, água, CO <sub>2</sub> e O <sub>2</sub> ), explicando o processo minimamente e associa como forma de alimentação das plantas.
2- Respostas incompletas - Falta um dos itens acima, ou seja, não cita todos os elementos, ou não explica, ou não associa como forma de alimentação das plantas.
3- Resposta parcialmente errada - Erra em um dos três aspectos acima, mas não em todos, descrevendo corretamente os outros.
4- Respostas totalmente errada - Erra em todos os aspectos ao tentar responder. Entram aqui respostas totalmente desconectadas.
5- Não respondeu (em branco) ou usou palavras muito evasivas, não tentando responder.

Categorias de Respostas B3:
1- Solução associada a aula com justificativa - Deu uma solução associada a aula e com justificativa conceitual (incluindo a fotossíntese e como ela diminuiria o CO <sub>2</sub> ).
2- Solução associada a aula - Deu uma solução associada aos conceitos da aula.
3- Solução real não associada a aula - Deu uma solução, porém sem os conceitos vistos na aula. Ou seja, não fez uma ancoragem no que aprendeu, mas em conceitos prévios (mídia, família, etc.).
4- Solução equivocada - Deu uma solução, porém errada ou não factível.
5- Não deu uma solução- Apenas relatou conceitos, sem formular uma solução. Mesmo que sejam conceitos corretos ou associados a aula.
6- Em Branco/ não fez a atividade.

Em seguida, foram refeitas as análises para que assim iniciasse novamente as análises de categorias através dessas padronizações de respostas. Os dois pesquisadores, após essa categorização de respostas, fizeram separadamente as análises e depois foram comparadas as duas análises, encontrado assim 95% de concordância, semelhança nas categorizações.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revista *Veja* aborda as dificuldades que os alunos têm em definir o processo de fotossíntese, em como as plantas usam a água, ar, luz solar para produzir glicose, seu alimento. Ela mostra os obstáculos relatados pelos alunos ao descrever o processo de fotossíntese. Coincidentemente ou não, foram os mesmos que foram observados na análise de respostas do questionário desta pesquisa.

Diferente do corpus usado aqui, Souza e Almeida (2002) trabalham com o 8º ano do ensino fundamental, enquanto que a presente pesquisa foi aplicada no ensino médio, acreditando assim que os alunos já teriam tido contato com o tema mais vezes no decorrer das séries anteriores e que já teriam acrescentado novos conhecimentos correlatos ou paralelos, como química e física, para assim associarem e entenderem melhor as reações químicas entre ar, água e luz solar no processo de fotossíntese.

Para os resultados das amostras dos resultados entre as análises do pesquisador 1 e pesquisador 2, foi encontrado uma semelhança de 95% na análise quando comparados suas qualificações das respostas dos alunos a partir das análises feitas dos questionários. O que mostra um quadro de padrões de resposta bem enquadradas para categorizar as respostas.

As categorias foram excludentes, ou seja, se achar que a mesma resposta cabe em mais de uma categoria, escolheria a categoria de menor numeração, e não marcar duas vezes. Não estamos avaliando número de respostas, mas os alunos, como unidade de análise, então eles não podem estar em mais de uma categoria.

Pergunta B1 aborda questões sobre o conteúdo na aula:



Gráfico 1: Você acha que aprendeu os conhecimentos propostos na atividade.

As respostas da pergunta B1 tiveram 122 alunos respondendo positivamente que se auto consideram ter aprendido sobre fotossíntese pelo uso da aula através do *Webquest* e 8 alunos responderam indefinidamente em ter aprendido, com respostas como “aprendi mais ou menos”, “acho que aprendi sim”, sendo assim englobado nas respostas indefinidas. Não tivemos nenhuma resposta em branco ou com resposta negativa para o aprendizado da pergunta B1. Resultando assim em 94% de respostas satisfatória para o uso da ferramenta como positiva no ensino de fotossíntese.

O gráfico B2 aborda o tema central da *Webquest* onde o aluno teve as informações disponibilizada no nele sobre seus processos e reações.

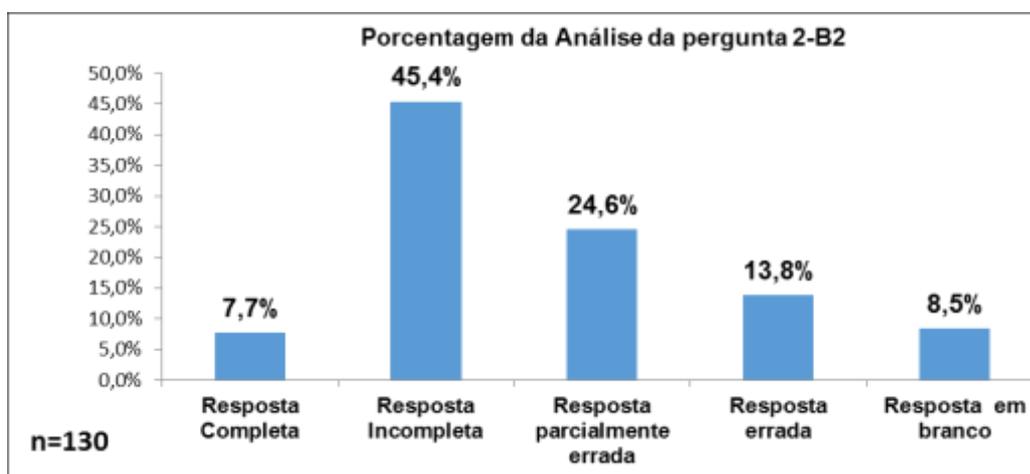


Gráfico 2: Descreva o que você entende por “fotossíntese”?

De acordo com o gráfico B2 referente a questão do conceito de fotossíntese as categorias das respostas encontradas, foram 7,7% para uma considera resposta completa sobre o que era a fotossíntese com justificativa e 45,4% de respostas incompleta porém associada com elementos dados sobre a aula de fotossíntese pelo *webquest*. Sendo assim 53,1% de associação positiva com a aula. Respostas consideradas parcialmente erradas foram de 24,6% como respostas do tipo “ processo realizada pelas plantas para um ciclo de energia”, “ Fotossíntese compõem substâncias com participação da luz”, “é o processo composto por substâncias com participação da luz muito importante para todos nós”, “ Sem a fotossíntese faltaria árvores e conseqüentemente muitas outras coisas”, Apenas relatou conceitos, sem formular uma solução para o problema, mesmo que sejam conceitos corretos ou associados a aula, como “processo que a planta absorve luz, gera oxigênio e açúcares”. e 13,8% respostas consideradas totalmente sem associação com a aula, com respostas do tipo “ é a energia necessária para manutenção da vida” e 8,5% deixaram em branco não tentaram

responder a pergunta com respostas do tipo “ não lembro, não estou pensando direito”, “é um processo que faz com que o ser vivo produza seu alimento”.

Para essa análise foi considerada respostas completas aquelas onde o aluno Citar todos os elementos (Glicose, Sol, Água, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>), explicando o processo minimamente e associar como forma de alimentação das plantas( glicose), e para resposta incompleta – faltando um dos itens acima, ou seja, não cita todos os elementos, ou não explica, ou não associa como forma de alimentação das plantas e resposta parcialmente errada – Erra em um dos três aspectos acima, mas não em todos, descrevendo corretamente os outros. E Resposta totalmente errada – Erra em todos os aspectos ao tentar responder sem fazer associação com nenhum elemento ou informação dado e sim conhecimento de mundo deles.

Pergunta B3 aborda questões sobre o conteúdo na aula de maneira que o aluno terá resolver um problema usando os conhecimentos da aula e criatividade em saber resolver um problema.

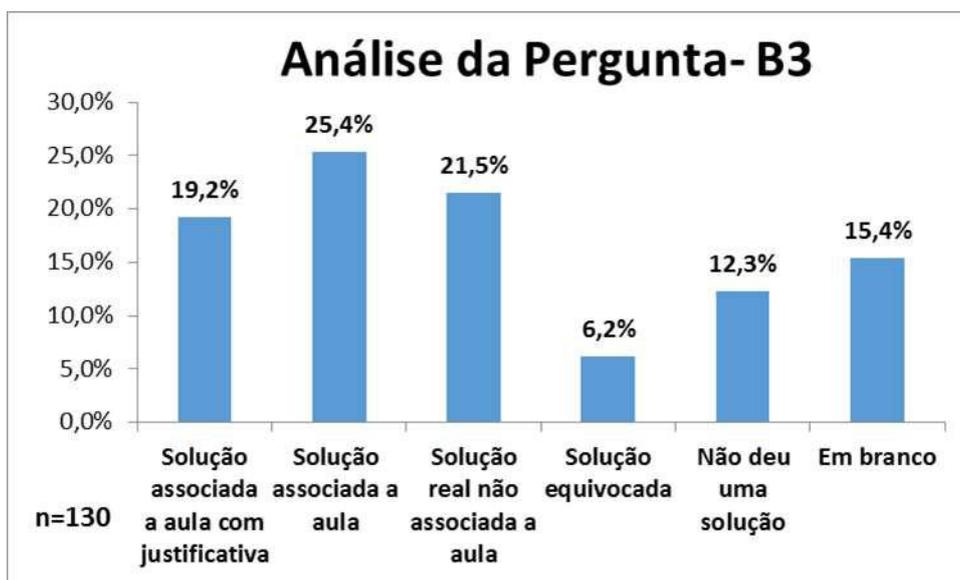


Gráfico 3: Baseado nos conceitos trabalhados nesta aula, o que você proporia para combater a poluição atmosférica em uma determinada região do nosso planeta, como por exemplo, uma cidade como São Gonçalo, com alto índice de queima de combustíveis e emissão de CO<sub>2</sub>? Justifique sua resposta com os conceitos vistos na aula?

Foi encontrada 44,6% de respostas com associação com a aula, onde 19,2% alunos associaram com elementos da aula e fizeram uma justificativa conceituando a fotossíntese e aumento de árvores para baixar os índices de poluição da cidade e 25,4%

dos alunos associaram com a aula, porém não conseguiram dizer que é no processo da fotossíntese que esse consumo de gás carbono acontece e sim com respostas do tipo “diminuir as queimadas e desmatamento”, “plantar mais árvores”. Para a resposta 3, foram aquelas com solução porém sem o conceito visto em aula. Ou seja, não fez ancoragem com o que aprendeu, mas usou conceitos prévios (mídia, familiares, etc), relatando que é preciso melhorar o transporte público para termos menos emissão de gás carbônico pelos carros, respondem sobre a conscientização que a poluição faz em aumentar o efeito estufa, etc. E a 4 foram respostas consideradas não factíveis ou equivocadas como “Vamos acabar com todos os carros da cidade atrás da conscientização da poluição” e foram encaixadas respostas com associação com conhecimentos prévios dos alunos, como “colocar carros elétricos”, “colocar filtros nos carros para diminuir a poluição”, “Detran deve multar os carros que poluírem o ar” e respostas 5 e 6 com 27,7% com respostas em branco ou sem solução como respostas de reduzir o gás carbônico sem dizer como ou “precisamos lidar com o efeito estufa no planeta” sem elaborar uma solução para isso.

Os três gráficos mostraram porcentagens maiores para respostas com associações com a aula, sendo assim um resultado positivo no uso da ferramenta com o aluno na sala.

Os resultados mostraram que a tecnologia utilizada foi sucesso entre os professores da escola, as *Webquests* criadas previamente e em colaboração com os professores da escola e a equipe de especialistas da pesquisa foi bem aceita. Observou-se também que, com o uso de roteiros mais estruturados, pelas atividades com do *Webquests*, as aulas tinham maior consistência em termos de viabilidade da condução da turma pelos professores, e por consequência os estudantes se mostraram mais motivados e interessados. Apesar de haver o reconhecimento de que o modelo de instrução provido pelas *Webquests* pode ser contraditório aos pressupostos da aprendizagem baseada em problemas, que recomendam o uso de problemas pouco estruturados (JONASSEN, 1997), ficou evidente que o uso de atividades didáticas bem estruturadas, para implementação de tecnologias educacionais dentro da escola, apresentam também o seu valor, possibilitando que o aluno se torne engajado e ativo no processo de ensino aprendizagem.

Isso se deve, tanto à viabilidade para prestação de suporte ao professor para estruturação e planejamento prévio da prática didática inovadora que sempre apresenta barreiras e desafios de implementação difíceis de serem transpostos, quanto à presença

de maior orientação à aprendizagem, fator reconhecidamente importante na aprendizagem de novos conhecimentos, conforme Kirschner, Sweller, & Clark (2006) e Mayer (2004). Esses autores defendem que a visão construtivista da aprendizagem pode ser melhor apoiada por métodos de instrução que envolvam mais atividade cognitiva do que comportamental; orientação instrucional em vez de descoberta pura; foco curricular no lugar de explorações não estruturadas.

A presente experiência, realizada no contexto da implementação de novas tecnologias educacionais em uma escola pública de ensino médio, sugere que atividades didáticas bem estruturadas mostram efeitos positivos na motivação dos estudantes para aprender, bem como demonstraram que ocorreu aprendizagem, tanto a nível conceitual, como a aplicação dos conhecimentos adquiridos em outros contextos, indicando que os alunos experimentaram um processo de aprendizagem situada e autêntica.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados mostraram eficiência do uso da tecnologia *Webquest* com o tema de fotossíntese pois houve mais de 50% de respostas positivas e associativas à aula.

Foi possível verificar uma porcentagem de 15,4% de respostas em branco e insatisfatórias para a última pergunta (B3), onde seria preciso um empenho maior dos alunos em conseguir criar uma solução para o problema. O que permitiria relembrar, analisar e associar a aula para tal elaboração da resposta. Observando, assim, uma dificuldade dos alunos em conseguir realizar tal atividade.

Apesar disso, de maneira geral houve sim um aproveitamento positivo do uso dessa ferramenta no ensino de ciências, no ensino médio, com o tema fotossíntese. Esse trabalho se baseou em uma análise de caso, partindo de uma pesquisa já iniciada. E foi possível observar que o questionário apresentou a pergunta B1 intuitiva e pouco reflexiva, precisando ser melhorada, pois induz o aluno a responder sim ou não somente, sendo assim pobre a análise em aproveitamento da resposta.

A questão de computadores para alunos pode, nem sempre, ser possível como as atuais condições de tecnologias educacionais em sala de aula que temos hoje em dia em escolas públicas. Porém, atividades com uso de novas mídias e tecnologias trazem a motivação dos alunos e tem reflexos positivo em sua aprendizagem, pelo menos para maior parte dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003 327
- BONK, C. J., & GRAHAM, C. R. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA. Pfeiffer Publishing, 2012.
- DODGE, B. Some Thoughts About Webquests. *The Distance Educator*, 1995. Disponível em: <[http://Webquest.sdsu.edu/about\\_Webquests.html](http://Webquest.sdsu.edu/about_Webquests.html)>. Acessado em: 17 out. 2018.
- GOKTEPE, Seda. ScienceDirect 5th World Conference on Educational Sciences - WCES 2013 A WebQuest Example for Mathematics Education
- GOODYEAR, P.; BANKS, S.; HODGSON, V.; MCCONNELL, D.; *Advances in research on networked learning*, Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, Netherlands, 2004.
- HOWLAND, J. L., JONASSEN, D. H., & MARRA, R. *Meaningful Learning with Technology*. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2012.
- JONASSEN, D. H. *Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Outcomes*. Educational Technology Research and Development, 1997.
- KIRSCHNER, P., Sweller, J., & CLARK, R. Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 2006.
- KRATHWOHL, David R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. Disponível em: <<https://www.depauw.edu/files/resources/krathwohl.pdf>> Acesso em 21 out. 2018.
- LAURILLARD, D. *Rethinking University Teaching: a framework for the effective use of educational technology*. London: Routledge, 2003.
- MARTIN, S.; DIAZ, G.; SANCRISTOBAL, E.; Gil, R.; CASTRO, M.; PEIRE, J. New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education* 2011, 3, 1893.
- MAYER, R. E. Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *The American Psychologist*,

2004. Disponível em: <<http://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>>. Acessado em: 17 out. 2018.

MORRISON, G., ROSS, S., & LOWTHER, D. (2007). When Each One Has One: Technology as a Change Agent in the Classroom. Disponível em <<http://it.coe.uga.edu/itforum/paper97/Morrison.pdf>>. Acessado em: 16 jun. 2018.

ORLANDI, Eni Piccinelli. Paráfrase e Polissemia – A fluidez nos limites do simbólico. Rua, nº 4, p.9 – 19, 1998. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rua/article/view/8640626>>. Acesso em: 21 out. 2018.

PEREIRA, Rosmary Wagner. WEBQUEST: Ferramenta Pedagógica para o Professor. Pedagogical Tool for Teachers Rosmary. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1670-8.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2018.

PONTES, Elivelton. Blended Learning e o Processo de Aprendizagem. Disponível em: <<https://eadbox.com/blended-learning-e-aprendizagem/>>. Acesso em: 17 out. 2018.

ROLANDO, Luiz Gustavo R; VASCONCELLO, Roberta Flávia R. R. MORENO, Esteban L., SALVADOR, Daniel Fábí; LUZA, Maurício Luza. Roberto M. P. da Integração entre Internet e Prática Docente de Química . Revista Virtual de Química ISSN 1984-6835 Volume XX, Número XX. **2015**, X (X), *no prelo*. Data de publicação na Web: 30 de dezembro de 2014.<<http://www.uff.br/rvq>

ROSHELLE, J., PENUEL, W., & ABRAHAMSON, A. The networked classroom. Educational Leadership, 2004.

SEGRS, Eliane, VERHOEVEN, Ludo. Learning in a sheltered Internet environment: The use of WebQuests. Elsevier, 2009. Disponível em:<<https://www.cienccdirect.com/science/article/pii/S0959475209000188>>. Acesso em: 20 out. 2018.

SUMMERTON, Louise, HURST, Gleen A., CLARK, James A. Facilitating Active Learning within Green Chemistry. In: Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452223617301074?via%3Dihub>>. Acesso em: 17 out. 2018.

SOUZA, Suzani Cassiani; ALMEIDA, Maria José Pereira. A Fotossíntese no ensino fundamental: Compreendendo as interpretações dos alunos. Ciência & Educação, v.8, nº1, p.97 - 111, Bauru, 2002.

\_\_\_\_\_. VEJA ONLINE. Ensino online cresce nos EUA e abre debate sobre futuro da educação. Por The New York Times, 2011. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/educacao/ensino-online-cresce-nos-eua-e-abre-debate-sobre-futuro-da-educacao/>>. Acesso em: 20 out. 2018.

Currículo mínimo no Estado do Rio de Janeiro. Disponível em : <<http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=5686742>> Acesso em: 20 dez. 2018.

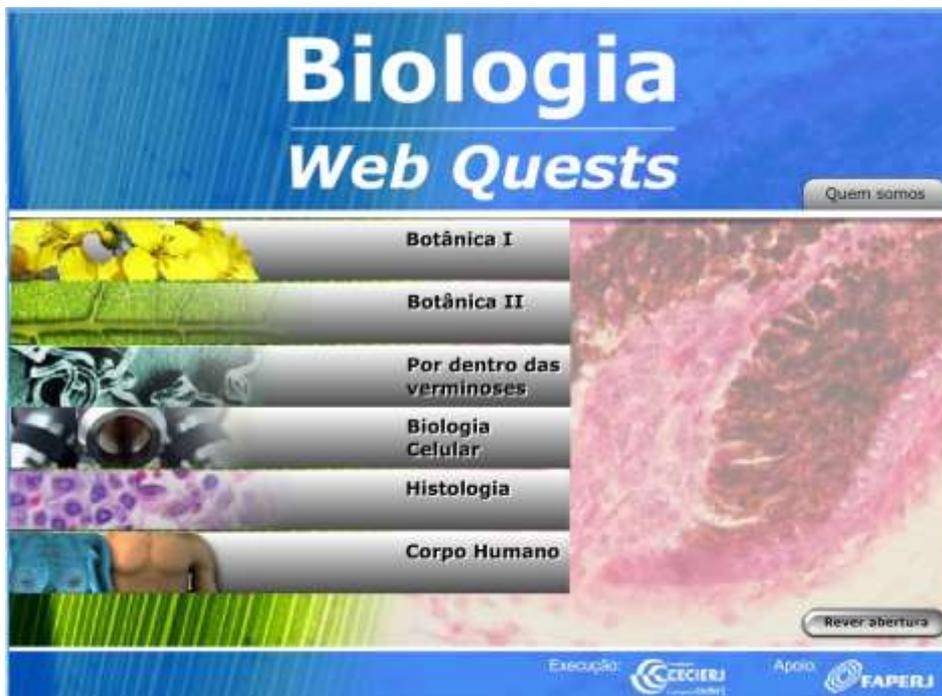
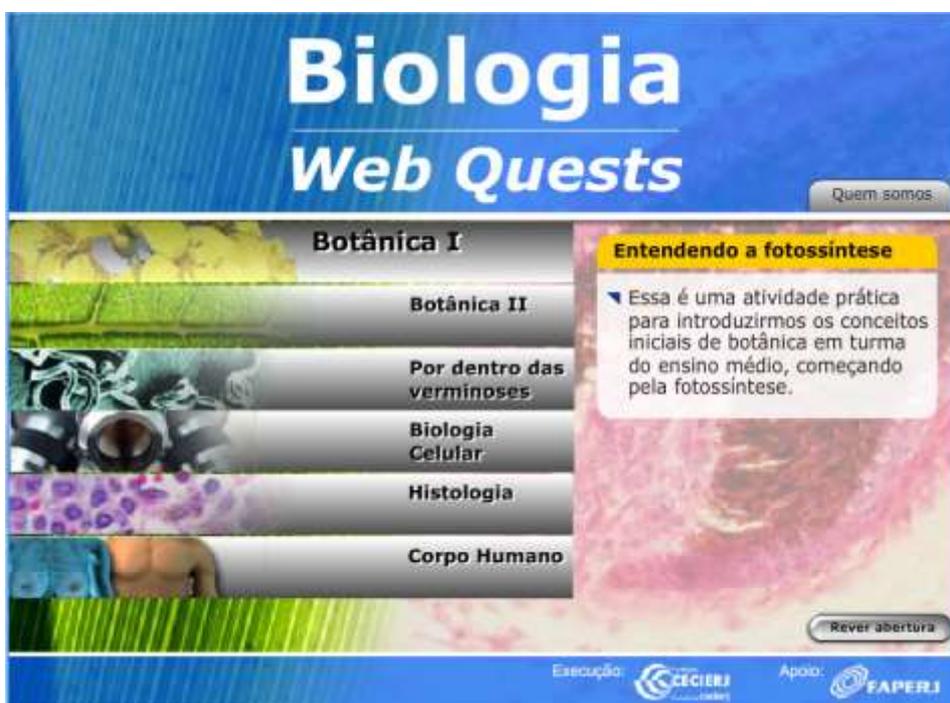
ANEXO 1 – PÁGINAS DE NAVEGAÇÃO DO *WEBQUEST*Figura 1: Página Inicial do *Webquest*

Figura 2: Ao clicar em Botânica 1, inicia o Tema de Fotossíntese

**Introdução - Botânica**  

**Entendendo a fotossíntese**

[Introdução](#) [Tarefa 1](#) **[Tarefa 2](#)** [Tarefa 3](#) [Conclusão](#)



Essa é uma atividade prática para introduzirmos os conceitos iniciais de botânica em turma do ensino médio, começando pela fotossíntese.

O significado da palavra fotossíntese é compor substâncias com a participação da luz. É um processo que envolve uma série de reações químicas, onde a energia luminosa é capturada e transformada em matéria orgânica. A glicose, um dos produtos da fotossíntese, é fisiologicamente o carboidrato mais importante, pois as células a utilizam como fonte de energia. Tendo em vista que as plantas realizam a fotossíntese, outros seres vivos dependem direta ou indiretamente desse processo: os seres herbívoros, que se nutrem das plantas, e até mesmo os carnívoros, pois comem outros animais que alimentam-se de vegetais.

Durante o processo fotossintético, outro componente importante é produzido, o oxigênio. Quando liberado na atmosfera, o oxigênio garante a respiração aeróbica de muitos seres vivos.

Portanto, a fotossíntese é, sem dúvida, um dos processos mais importantes que ocorrem na Terra.

Figura 3: Introdução

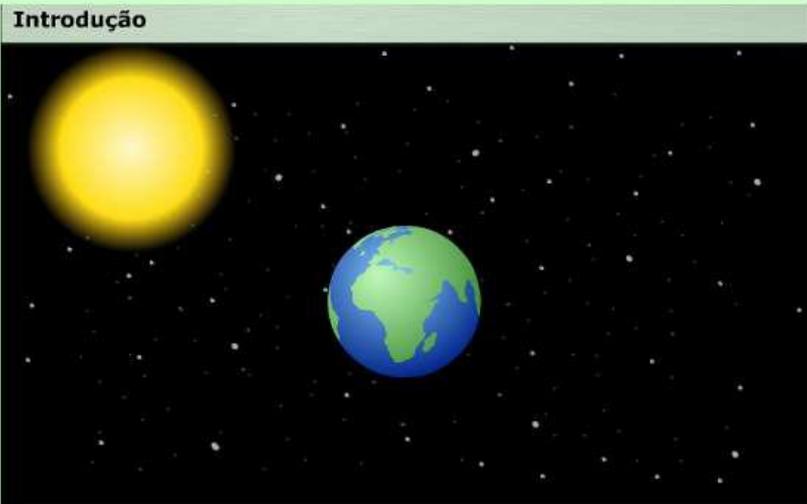
**Introdução - Botânica**  

**Entendendo a fotossíntese**

[Introdução](#) [Tarefa 1](#) **[Tarefa 2](#)** [Tarefa 3](#) [Conclusão](#)

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Você já parou para pensar que a manutenção da vida em nosso planeta deve exigir uma grande demanda de **energia**? O que poderia garantir um fluxo contínuo de energia para a sobrevivência de nosso ecossistema?



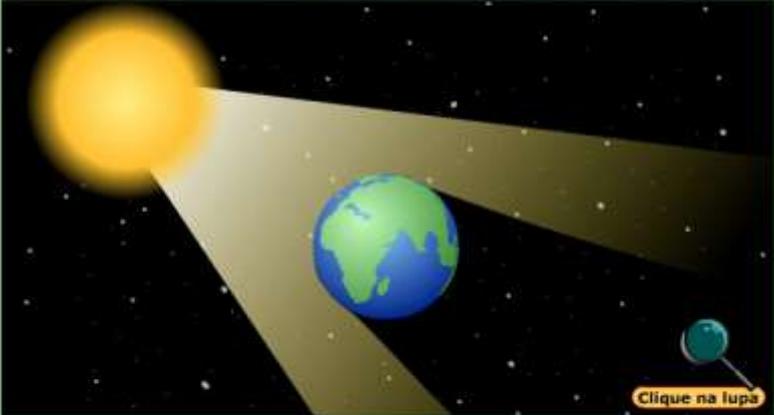
Figura 4: Inicia o processo de investigação e animação da tarefa 1

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Isso mesmo! A energia necessária para a manutenção da vida entra no ecossistema na forma de **energia solar (luminosa)**. Mas esta energia precisa ser transformada de forma que todos os organismos possam utilizá-la. Quem faz isso? Como?

Figura 5: Energia Solar e a Terra

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Alguns organismos, denominados **autotróficos** (por exemplo, os vegetais), são capazes de transformar parte da energia luminosa em energia química através da **fotossíntese**. Mas o que ocorre durante a fotossíntese?

Figura 6: Organismos autotróficos

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Clique na lupa

Alguns organismos, denominados **autotróficos** (por exemplo, os vegetais), são capazes de transformar parte da energia luminosa em energia química através da **fotossíntese**. Mas o que ocorre durante a fotossíntese?

Figuras 7: Luz Solar e organismos autotróficos

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Clique na lupa

Ser vivo que possui a capacidade de produzir o seu alimento a partir de material inorgânico, ao contrário dos heterotróficos, que precisam se alimentar de outros seres.

Alguns organismos, denominados **autotróficos** (por exemplo, os vegetais), são capazes de transformar parte da energia luminosa em energia química através da **fotossíntese**. Mas o que ocorre durante a fotossíntese?

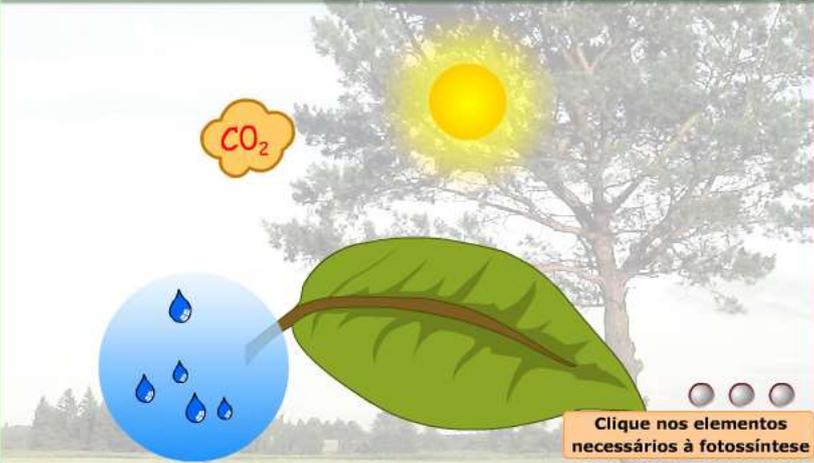
Figura 8: Elementos usados durante a fotossíntese

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 **Tarefa 2** Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Clique nos elementos necessários à fotossíntese

Durante a fotossíntese, **luz**, **CO<sub>2</sub>** e **H<sub>2</sub>O** são combinados para formar, por exemplo, **carboidratos** e **O<sub>2</sub>**. Você sabe como esses produtos são aproveitados?  
**Clique** em cada um dos componentes necessários à fotossíntese e observe.

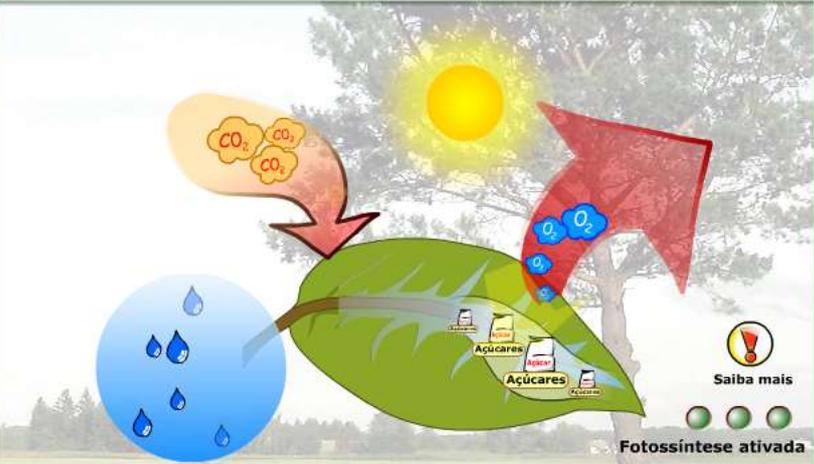
Figura 9: Componentes necessários à fotossíntese

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 **Tarefa 2** Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Saiba mais

Fotossíntese ativada

Durante a fotossíntese, **luz**, **CO<sub>2</sub>** e **H<sub>2</sub>O** são combinados para formar, por exemplo, **carboidratos** e **O<sub>2</sub>**. Você sabe como esses produtos são aproveitados?  
**Clique** em cada um dos componentes necessários à fotossíntese e observe.

Figura 10: “Saiba mais” durante a Fotossíntese 2

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Atenção! Além dos carboidratos, a fotossíntese gera indiretamente outros compostos orgânicos, tais como lipídeos, aminoácidos e ácido nucleicos!

Saiba mais

Fotossíntese ativada

Durante a fotossíntese, **luz**, **CO<sub>2</sub>** e **H<sub>2</sub>O** são combinados para formar, por exemplo, **carboidratos** e **O<sub>2</sub>**. Você sabe como esses produtos são aproveitados? **Clique** em cada um dos componentes necessários à fotossíntese e observe.

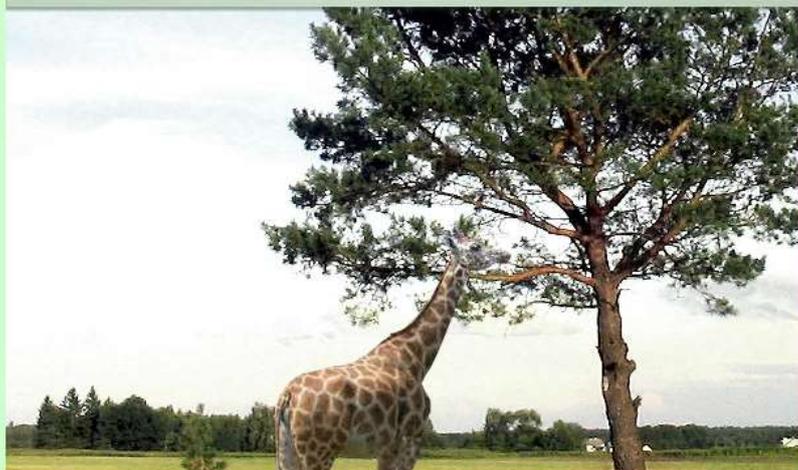
Figura 11: “Saiba mais” durante a fotossíntese

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Veja! **Animais herbívoros**, que são **heterotróficos**, podem adquirir o carbono fixado em carboidratos, alimentando-se das plantas. Mas pense um pouco! Como esse carbono é aproveitado?

Figura 12: Heterotróficos

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Repare! Tanto nos herbívoros, como nos próprios vegetais, os carboidratos e  $O_2$  são utilizados durante a **respiração celular** para gerar energia. Durante esse processo, é liberado  $CO_2$  na atmosfera. E tudo vira um ciclo! Vamos ver?

Figura 13: Respiração Celular

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Repare! Tanto nos herbívoros, como nos próprios vegetais, os carboidratos e  $O_2$  são utilizados durante a **respiração celular** para gerar energia. Durante esse processo, é liberado  $CO_2$  na atmosfera. E tudo vira um ciclo! Vamos ver?

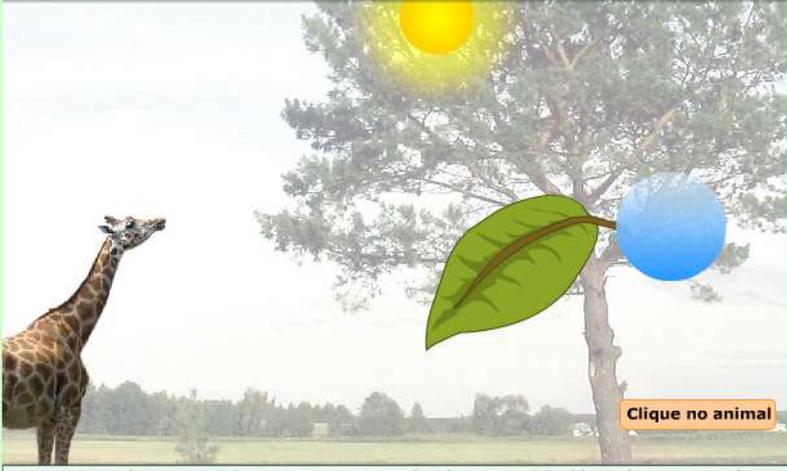
Figura 14: Ciclo do Carbono fase 1

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Clique no animal

Veja! Quando os animais consomem os carboidratos, o **CO<sub>2</sub>** liberado na atmosfera pode outra vez ser **incorporado** pelos vegetais. Esses vão originar novamente carboidratos. Este é o **Ciclo do Carbono!**

Figura 15: Ciclo do Carbono fase 2

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    **Tarefa 2**    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Clique na planta

Veja! Quando os animais consomem os carboidratos, o **CO<sub>2</sub>** liberado na atmosfera pode outra vez ser **incorporado** pelos vegetais. Esses vão originar novamente carboidratos. Este é o **Ciclo do Carbono!**

Figura 16: Ciclo do Carbono fase 3

Entendendo a fotossíntese

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Clique no animal para ver o ciclo completo

Veja! Quando os animais consomem os carboidratos, o  $\text{CO}_2$  liberado na atmosfera pode outra vez ser **incorporado** pelos vegetais. Esses vão originar novamente carboidratos. Este é o **Ciclo do Carbono!**

Figura 17: Ciclo do Carbono fase 4

Entendendo a fotossíntese

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Clique no animal para ver o ciclo completo

Veja! Quando os animais consomem os carboidratos, o  $\text{CO}_2$  liberado na atmosfera pode outra vez ser **incorporado** pelos vegetais. Esses vão originar novamente carboidratos. Este é o **Ciclo do Carbono!**

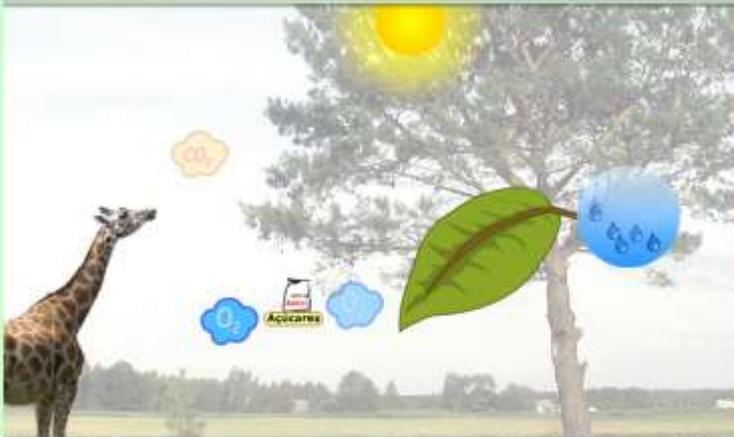
Figura 18: Ciclo do Carbono fase 5

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 **Tarefa 2** Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Veja! Quando os animais consomem os carboidratos, o **CO<sub>2</sub>** liberado na atmosfera pode outra vez ser **incorporado** pelos vegetais. Esses vão originar novamente carboidratos. Este é o **Ciclo do Carbono!**

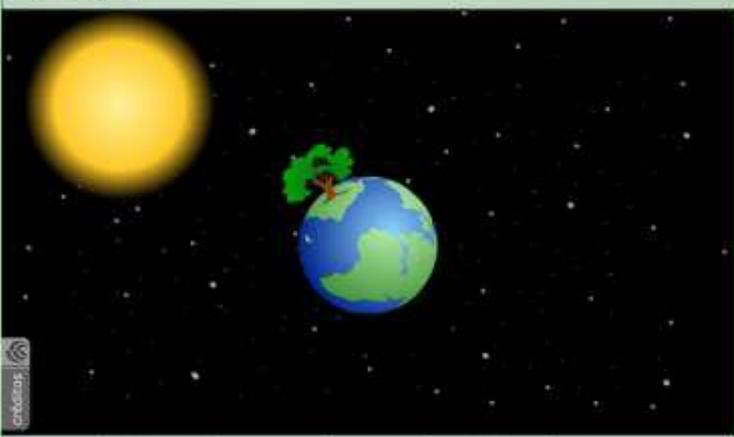
Figura 19: Ciclo do carbono fase 6

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 **Tarefa 2** Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Nesta atividade, você deverá acessar a animação abaixo, que apresenta uma introdução sobre a fotossíntese, e depois seguir para a tarefa 2.

**Introdução**



Deve ter ficado bem claro para você a importância da fotossíntese para a manutenção da vida.

Figura 20: Manutenção da vida

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Esta tarefa é um exercício sobre o que você aprendeu na Tarefa 1. Depois de realizar esta atividade, clique na Tarefa 3, onde você vai realizar uma prática sobre este tema.

**Vamos testar os seus conhecimentos?**  
Arraste os elementos da barra lateral para as lacunas correspondentes.

The diagram shows a cycle between a leaf and a giraffe. The leaf produces oxygen (O<sub>2</sub>) and sugars, which are consumed by the giraffe. The giraffe releases carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), which is taken up by the leaf. The leaf also takes up water and carbon dioxide. The side panel contains icons for Sun, Sugars, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, and Water, which are to be dragged into the diagram's gaps.

Figura 21 Testando seus conhecimentos. Tarefa 2a

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**  
Esta tarefa é um exercício sobre o que você aprendeu na Tarefa 1. Depois de realizar esta atividade, clique na Tarefa 3, onde você vai realizar uma prática sobre este tema.

**Vamos testar os seus conhecimentos?**  
Arraste os elementos da barra lateral para as lacunas correspondentes.

The diagram shows a cycle between a leaf and a giraffe. The leaf produces oxygen (O<sub>2</sub>) and sugars, which are consumed by the giraffe. The giraffe releases carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), which is taken up by the leaf. The leaf also takes up water and carbon dioxide. The side panel contains icons for Sugars, CO<sub>2</sub>, and O<sub>2</sub>, which are to be dragged into the diagram's gaps.

Figura 22: Testando seus conhecimentos. Tarefa 2b

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**

Vamos analisar uma prática sobre **fotossíntese**? Preste bastante atenção nas etapas e tente dar uma explicação ao resultado que você observará.

Figura 23: Introdução à tarefa 3

**Entendendo a fotossíntese**

Introdução    Tarefa 1    Tarefa 2    Tarefa 3    Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**

Para realizar esta prática, você vai precisar do seguinte material: um pedaço de uma planta aquática, que pode ser **elódea**, uma **tigela de vidro**, um **funil**, um **tubo de ensaio** e um **comprimido** de *Sorrisal* ou uma colher de sal de fruta.

Figura 24: Experimento: Analisando a fotossíntese

**Entendendo a fotossíntese**

[Introdução](#) [Tarefa 1](#) [Tarefa 2](#) [Tarefa 3](#) [Conclusão](#)

**Instrução**  
Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



Depois de ter separado um ramo da planta aquática (elódea), vamos continuar o experimento. Acompanhe todas as etapas no vídeo.

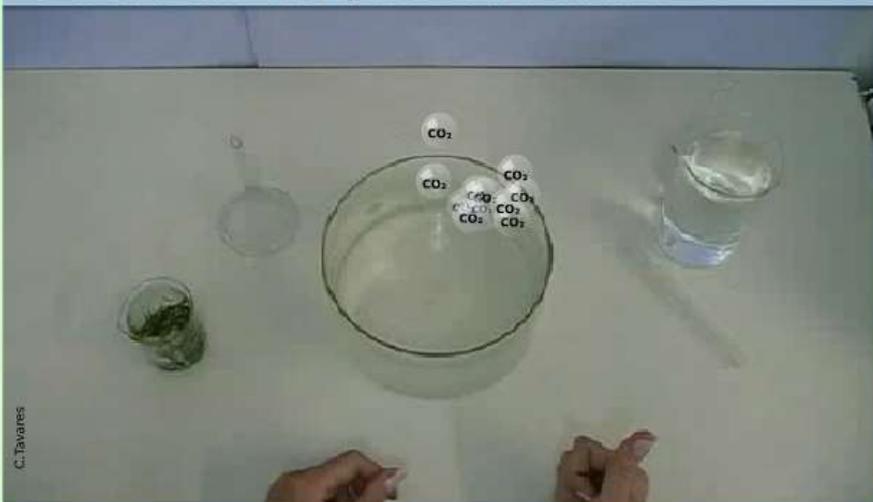
Figura 25: Analisando a Fotossíntese parte 1

**Entendendo a fotossíntese**

[Introdução](#) [Tarefa 1](#) [Tarefa 2](#) [Tarefa 3](#) [Conclusão](#)

**Instrução**  
Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



Encha a tigela com água e dissolva o comprimido de *sonrisal*. Observe como borbulha. Você sabe o que é esta eferescência? É o  $\text{CO}_2$  sendo liberado! Você sabe qual é o objetivo desse procedimento? Isso mesmo! Aumentar a quantidade de  $\text{CO}_2$  na água. Lembra? Precisamos do  $\text{CO}_2$  para a fotossíntese!

Figura 26: Analisando a Fotossíntese parte 2

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



A próxima etapa agora é arrumar a planta no funil e colocar dentro da tigela na **solução** que acabamos de fazer. Tome cuidado para que o funil fique bem coberto pela água e **não** forme bolhas. Continue acompanhando as próximas etapas!

Figura 27: Analisando a fotossíntese parte 3

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



A próxima etapa agora é arrumar a planta no funil e colocar dentro da tigela na **solução** que acabamos de fazer. Tome cuidado para que o funil fique bem coberto pela água e **não** forme bolhas. Continue acompanhando as próximas etapas!

Figura 28: Analisando a Fotossíntese parte 4

[Introdução](#) [Tarefa 1](#) [Tarefa 2](#) [Tarefa 3](#) [Conclusão](#)

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



Próximo passo: encha o tubo de ensaio também com uma solução de bicarbonato de sódio e encaixe na haste do funil. É preciso fazer isso bem rápido e tomando o cuidado para não entrar bolhas de ar no tubo. Observe no vídeo como se faz! Não esqueça de fazer uma marcação no nível da água no tubo de ensaio.

Figura 29: Analisando a fotossíntese parte 5

[Introdução](#) [Tarefa 1](#) [Tarefa 2](#) [Tarefa 3](#) [Conclusão](#)

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



Próximo passo: encha o tubo de ensaio também com uma solução de bicarbonato de sódio e encaixe na haste do funil. É preciso fazer isso bem rápido e tomando o cuidado para não entrar bolhas de ar no tubo. Observe no vídeo como se faz! Não esqueça de fazer uma marcação no nível da água no tubo de ensaio.

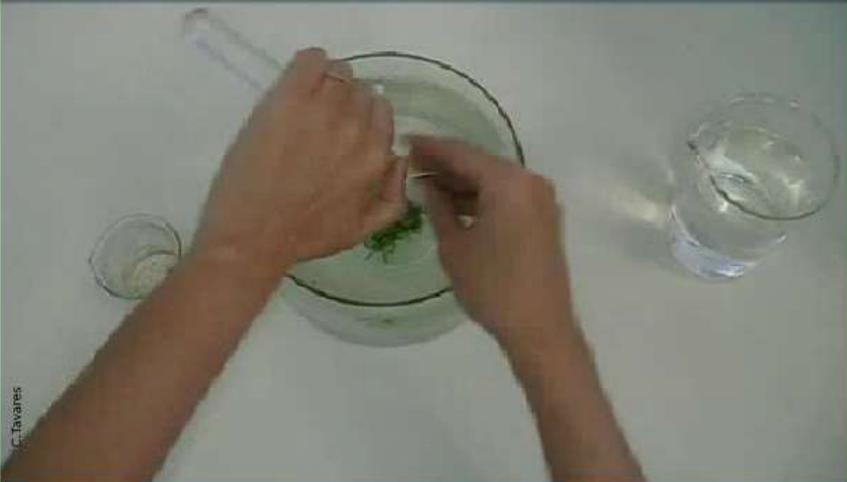
Figura 30: Analisando a fotossíntese parte 6

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



Próximo passo: encha o tubo de ensaio também com uma solução de bicarbonato de sódio e encaixe na haste do funil. É preciso fazer isso bem rápido e tomando o cuidado para não entrar bolhas de ar no tubo. Observe no vídeo como se faz! Não esqueça de fazer uma marcação no nível da água no tubo de ensaio.

Figura 31: Analisando a Fotossíntese parte 7

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



Próximo passo: encha o tubo de ensaio também com uma solução de bicarbonato de sódio e encaixe na haste do funil. É preciso fazer isso bem rápido e tomando o cuidado para não entrar bolhas de ar no tubo. Observe no vídeo como se faz! Não esqueça de fazer uma marcação no nível da água no tubo de ensaio.

Figura 32: Analisando a Fotossíntese parte 8

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



C. Tavares

Clique [aqui](#) para ver o vídeo

Agora, precisamos colocar o experimento o mais próximo possível de uma fonte de luz ou no sol. Você sabe para quê, não é? A fotossíntese depende de luz!

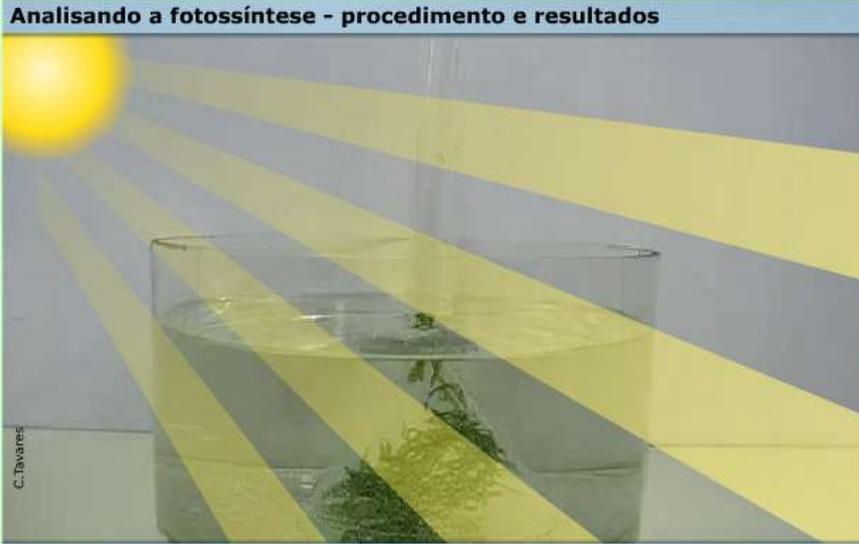
Figura 33: Analisando a Fotossíntese parte 9

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



C. Tavares

Agora, precisamos colocar o experimento o mais próximo possível de uma fonte de luz ou no sol. Você sabe para quê, não é? A fotossíntese depende de luz!

Figura 34: Analisando a Fotossíntese parte 10

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



C. Tavares

Clique no relógio

Espere alguns minutos e verifique o que ocorreu.

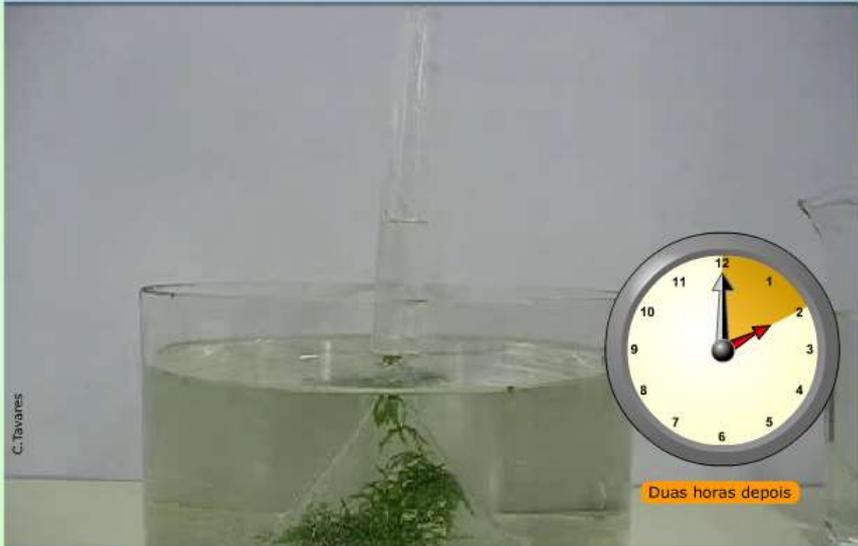
Figura 35: Analisando a Fotossíntese parte 11

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



C. Tavares

Duas horas depois

Espere alguns minutos e verifique o que ocorreu.

Figura 36: Analisando a Fotossíntese parte 12

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



C. Tavares

Vamos analisar os resultados do experimento? Observe bem a planta que está dentro do funil. Você consegue observar a formação de bolhas? Por que isso ocorreu? O que seriam essas bolhas?

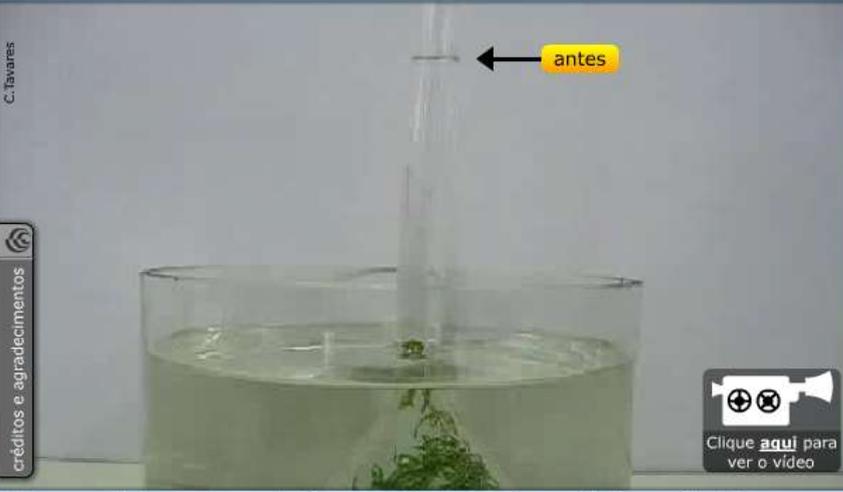
Figura 37: Analisando a fotossíntese parte 13

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**



C. Tavares

créditos e agradecimentos

Clique [aqui](#) para ver o vídeo

Observe, ainda, o volume de água no tubo de ensaio, no início e no final do experimento, acompanhando no vídeo. Você nota alguma diferença? Como poderíamos explicar tudo isso? Faça uma pesquisa e tente responder a estas questões. Depois, acesse a animação que apresenta as explicações!

Figura 38: Analisando a fotossíntese parte 14

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

**Instrução**

Na Tarefa 3, você vai realizar uma prática simples para entender a fotossíntese. Depois de assistir a este experimento, discuta com seus colegas os resultados dessa prática. Depois, siga para a conclusão.

**Analisando a fotossíntese - procedimento e resultados**

C. Tavares  
créditos e agradecimentos

Observe, ainda, o volume de água no tubo de ensaio, no início e no final do experimento, acompanhando no vídeo. Você nota alguma diferença? Como poderíamos explicar tudo isso? Faça uma pesquisa e tente responder a estas questões. Depois, acesse a animação que apresenta as explicações!

Figura 39: Analisando a Fotossíntese parte 15

Entendendo a fotossíntese

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

Assista a esta última animação com as conclusões da prática e veja se você conseguiu entender todos esses aspectos.

Ao final desta atividade, você deverá ser capaz de compreender a fotossíntese como um processo de transformação de substâncias do ambiente em matéria orgânica e reconhecer a luz, a água e o dióxido de carbono como elementos necessários para a realização desse processo. Além disso, deverá perceber a importância da glicose e do oxigênio, produtos da fotossíntese, como substâncias essenciais para a sobrevivência dos seres deste planeta.

**Analisando a fotossíntese - conclusões**

Clique na lupa

Então? O que seriam as bolhas que apareceram no funil? Por que o volume de água no tubo de ensaio diminuiu? Vamos às conclusões?

Figura 40: Conclusão. Parte 1

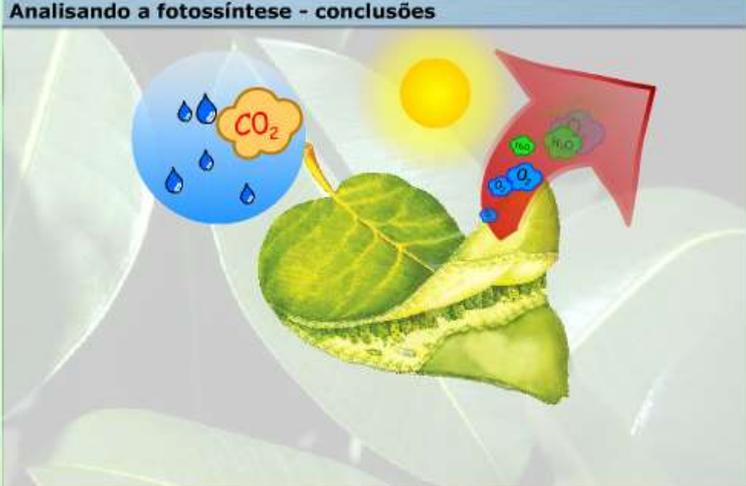
**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

Assista a esta última animação com as conclusões da prática e veja se você conseguiu entender todos esses aspectos.

Ao final desta atividade, você deverá ser capaz de compreender a fotossíntese como um processo de transformação de substâncias do ambiente em matéria orgânica e reconhecer a luz, a água e o dióxido de carbono como elementos necessários para a realização desse processo. Além disso, deverá perceber a importância da glicose e do oxigênio, produtos da fotossíntese, como substâncias essenciais para a sobrevivência dos seres deste planeta.

**Analisando a fotossíntese - conclusões**



As plantas, durante a fotossíntese, absorvem  $\text{CO}_2$  do ar e liberam  $\text{O}_2$ , não é mesmo? Vamos analisar então o que aconteceu?

Figura 41: Conclusão. Parte 2

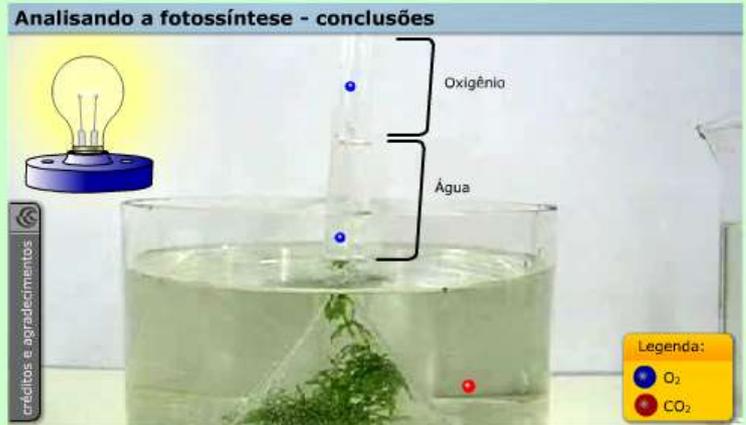
**Entendendo a fotossíntese**

Introdução Tarefa 1 Tarefa 2 Tarefa 3 Conclusão

Assista a esta última animação com as conclusões da prática e veja se você conseguiu entender todos esses aspectos.

Ao final desta atividade, você deverá ser capaz de compreender a fotossíntese como um processo de transformação de substâncias do ambiente em matéria orgânica e reconhecer a luz, a água e o dióxido de carbono como elementos necessários para a realização desse processo. Além disso, deverá perceber a importância da glicose e do oxigênio, produtos da fotossíntese, como substâncias essenciais para a sobrevivência dos seres deste planeta.

**Analisando a fotossíntese - conclusões**



A planta aquática absorveu o  $\text{CO}_2$  que estava misturado na água e produziu  $\text{O}_2$ . Daí as bolhas que observamos no funil! Mas... por que a água do tubo de ensaio baixou? Note na imagem que o  $\text{O}_2$  foi para dentro do tubo de ensaio, empurrando a água e ocupando seu espaço. Foi isso que você pensou? Com essa prática conseguimos visualizar algumas características da fotossíntese!

Figura 42: Conclusão. Parte 3

## ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO APLICADO



Nome: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

*Questionário sobre aula “Entendendo a Fotossíntese” com o uso do LMI, recursos de vídeos e animações*

**A) Questões sobre o uso dos netbooks em sala de aula:**

1 – O que você achou da possibilidade de usar um computador individual durante a aula de biologia na sua própria sala de aula?

---

---

---

---

---

2- Nesta aula foram usados recursos digitais como, imagens, áudio e vídeo e internet. O que você achou da utilização destes recursos?

---

---

---

---

---

---

3 – O que você acha que funcionou na aula? O que você acha que não funcionou?

---

---

---

---

---

---

4 - Em sua opinião, a aula ficou melhor ou pior com a utilização de um recurso diferente pelo professor? Por quê?

---

---

---

---

---

---

**B) Questões sobre o conteúdo abordado na aula:**

1 – Você acha que aprendeu os conhecimentos propostos na atividade?

---

---

---

---

---

---

2 - Descreva o que você entende por “fotossíntese”?

---

---

---

---

---

---

3 - Resolva o problema:

Baseado nos conceitos trabalhados nesta aula, o que você proporia para combater a poluição atmosférica em uma determinada região do nosso planeta, como por exemplo, uma cidade como São Gonçalo, com alto índice de queima de combustíveis e emissão de CO<sub>2</sub>? Justifique sua resposta com os conceitos vistos na aula?

---

---

---

---

---

---