



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA
INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL
CURSO DE AGRONOMIA**

**HERBÁRIO VIRTUAL DE FITOPATOLOGIA: UMA FERRAMENTA
IMPORTANTE PARA OS DISCENTES DE AGRONOMIA DA UNILAB**

LEIDIANE MARQUES MACIEL

**REDENÇÃO – CE
2017**

LEIDIANE MARQUES MACIEL

HERBÁRIO VIRTUAL DE FITOPATOLOGIA: UMA FERRAMENTA IMPORTANTE
PARA OS DISCENTES DE AGRONOMIA DA UNILAB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Disciplina TCC II do curso de Agronomia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) como requisito básico para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fitopatologia

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Torres Filho.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Maciel, Leidiane Marques.

M138h

Herbário virtual de fitopatologia: uma ferramenta importante para os discentes de Agronomia da Unilab / Leidiane Marques Maciel. - Redenção, 2017.
46f: il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Torres Filho.

1. Mídia digital. 2. Diagnose. 3. Doenças de plantas. 4. Agronomia - mídia digital. I. Título

CE/UF/BSCL

CDD 302.230285

LEIDIANE MARQUES MACIEL

**HERBÁRIO VIRTUAL DE FITOPATOLOGIA: UMA FERRAMENTA
IMPORTANTE PARA OS DISCENTES DE AGRONOMIA DA UNILAB**

Monografia submetida ao curso de
Agronomia da Universidade da
Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira como parte das
exigências para a obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Aprovada em: 19 / 12 / 2017

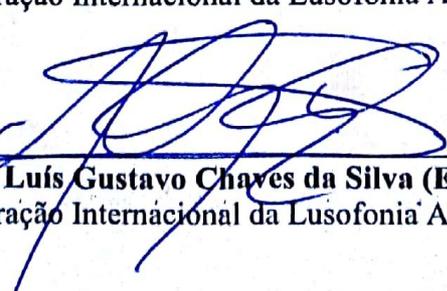
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Joaquim Torres Filho (Orientador)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB



Prof. Dra. Maria do Socorro Moura Rufino (Examinadora)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB



Prof. Dr. Luis Gustavo Chaves da Silva (Examinador)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB

Aos meus pais, Sebastião Maciel e Maria Maciel, pela educação, valores e ensinamentos.
Ao meu esposo Edeson Bizerril, pelo amor, paciência e apoio incondicional.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha existência, pelo seu grande amor concedido, meu consolo em momentos de angústia e por ser meu guia durante toda minha jornada acadêmica.

Aos meus pais, por todo carinho oferecido e por não medirem esforços para que eu concluísse minha graduação.

Ao meu esposo Edeson Bizerril, pelo seu amor, incentivo, companheirismo, paciência e por suas sábias palavras nos momentos de aflição.

A toda minha família, em especial, Roseane, Cleidiane, Aquiliano, Pedrina, Rosângela, Aurisandra, Luciano, Luciele, Leandro e Gederson, pelo incentivo, amor e compreensão nos momentos de ausência.

Ao Professor Joaquim Torres, pela confiança em mim depositada, pela riquíssima orientação, dedicação, conselhos e amizade, sendo para mim um exemplo de profissional.

A minha amiga Josilene, pela sinceridade, amor, carinho e compreensão, amizade que levarei por toda vida.

A minha eterna panelinha, meus amigos e companheiros de graduação, Ingrid, Júnior, Agnaldo e Josilene, pela força, amizade, companheirismo e paciência nos trabalhos de equipe.

A minha amiga Virgínia, pela amizade, risadas, ajuda e companheirismo.

A Lívia, pela sua amizade, orientação e riquíssima ajuda no Laboratório de Microbiologia.

Aos meus irmãos em Cristo, em especial, Géssica, Wendenson e Pr. Anísio, pelas orações, força, e compreensão nos momentos de ausência.

A todos os professores da Agronomia, pela contribuição à minha formação acadêmica.

Aos membros da banca, professores Socorro Rufino e Gustavo Chaves, pelas valiosas contribuições e sugestões.

A professora Elizabeth Catunda, professora das disciplinas de TCC I e II, pela sua orientação e disponibilidade, não medindo esforços para ajudar.

Aos meus colegas de graduação, com os quais dividi momentos únicos, pelo companheirismo e pelas experiências valiosas.

A Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, por ter proporcionado a realização desse sonho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), pelas bolsas concedidas e todo apoio durante a graduação.

RESUMO

A busca por alternativas que venham facilitar a difusão do conhecimento é imprescindível quando se trata do aprendizado de estudantes. Para tanto, a utilização de mídias digitais pode ser considerada uma ferramenta importante para a divulgação de informações e de conhecimentos para o mundo acadêmico. A partir do exposto, a elaboração do herbário virtual de Fitopatologia justifica-se pela necessidade de proporcionar uma maior dinâmica na aprendizagem dos estudantes de Fitopatologia da Unilab, bem como de diversos profissionais. Assim, este trabalho teve como objetivo, elaborar o Herbário virtual de Fitopatologia com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem na diagnose de doenças de plantas. Consistindo em pesquisa aplicada de natureza descritiva, pois destina-se a formar e divulgar uma coleção organizada, sistematizada e descrita de plantas com sintomas de doenças e exemplares de sinais da doença, em um banco de dados digital. Sob o ponto de vista da abordagem dos resultados, estes foram apresentados sobre forma qualitativa. O trabalho foi realizado no período de agosto a dezembro de 2017, compreendendo uma parte em campo e outra no laboratório. A coleta do material em campo, foi caracterizado por plantas apresentando sintomas de doenças, de preferência às de importância agrônômica. As amostras coletadas foram frutos de aulas práticas de campo, de laboratório e trabalhos diversos dos estudantes. O Herbário Virtual foi desenvolvido e gerenciado utilizando-se a plataforma *online* chamada *Blogger* (gratuito, disponível em: <<https://www.blogger.com>>). A seleção da plataforma deu-se em função tanto de sua popularidade, quanto de suas funcionalidades no mercado de *blogues*. A escolha do *layout* do *blog* foi com base primeiramente em ser eficiente e eficaz na transmissão das mensagens e exibição de fotos e até de vídeos se for o caso. Oferece a melhor interface de interação para os usuários. Desta forma, O Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB é uma ferramenta prática que proporcionará a estudantes, técnicos, professores e agricultores, uma nova forma de ensino-aprendizagem bem como motivará diversas outras áreas de ensino, como a biologia, botânica, a elaborarem ferramentas que venham também a contribuir para o ensino-aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Mídia digital. Diagnose. Doenças de plantas. Aprendizado.

ABSTRACT

The search for alternatives that facilitate the diffusion of knowledge is essential when it comes to student learning. To do so, the use of digital media can be considered an important tool for the dissemination of information and knowledge to the academic world. From the above, the elaboration of the virtual Herbarium of Phytopathology is justified by the need to provide a greater dynamics in the learning of the Phytopathology students of UNILAB, as well as of several professionals. Thus, this work aimed to elaborate the Virtual Herbarium of Phytopathology with the purpose of facilitating the teaching-learning process in the diagnosis of plant diseases. Consisting of applied research of a descriptive nature, it is intended to form and disseminate an organized, systematized and described collection of plants with symptoms of disease and specimens of signs of the disease, in a digital database. From the point of view of the results approach, these were presented qualitatively. The work was carried out from August to December 2017, comprising one part in the field and the other in the laboratory. The material collected in the field was characterized by plants showing symptoms of diseases, preferably those of agronomic importance. The collected samples were fruits of practical classes in the field, laboratory and various students' work. The Virtual Herbarium was developed and managed using the online platform called Blogger (free, available at: <<https://www.blogger.com>>). The selection of the platform was due to both its popularity and its functionality in the blog market. The choice of the layout of the blog was based primarily on being efficient and effective in the transmission of messages and display of photos and even videos if appropriate. Provides the best user interaction interface. In this way, the Virtual Herbarium of Phytopathology of UNILAB is a practical tool that will provide students, technicians, teachers and farmers with a new form of teaching and learning as well as motivate several other areas of education, such as biology, botany, to develop tools that also contribute to the teaching-learning of students.

Keywords: Digital media. Diagnosis. Plant diseases. Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sacos plásticos utilizados para armazenar as amostras e ficha de informações...	24
Figura 2 – Registro fotográfico realizado em campo na cultura da mamoneira.....	25
Figura 3 – Registro fotográfico realizado no laboratório na cultura do cajueiro.....	26
Figura 4 – Sintomas de pestalosiase (<i>Pestalotiopsis guepinnii</i>) no cajueiro na parte adaxial da folha.....	38
Figura 5 – Sintomas de pestalosiase (<i>Pestalotiopsis guepinnii</i>) no cajueiro na parte abaxial da folha.....	39
Figura 6 – Sinais de mofo cinzento (<i>Botrytis cinerea</i>) no feijão caupi (<i>Vigna unguiculata</i>).	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Doenças que compõe o acervo inicial do Herbário de Fitopatologia da Unilab. ...36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	13
2.1 Geral	13
2.2 Específicos	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 Aspectos relacionados ao ensino-aprendizagem	14
3.2 O <i>blog</i> como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)	16
3.3 Herbário Virtual de Fitopatologia.....	18
3.4 Diagnose de doenças de plantas	19
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1 Finalidade e natureza da pesquisa	22
4.2 Fontes de pesquisa.....	22
4.3 Avaliação dos resultados.....	23
4.4 Coleta, armazenamento e diagnose das doenças	23
4.5 Elaboração do Herbário Virtual de Fitopatologia.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Coleta de amostras.....	28
5.2 Diagnose de fitomoléstias: importância e dificuldades	29
5.3 Elaboração do Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB	31
5.4 A importância do Herbário Virtual para o processo de ensino-aprendizagem	33
5.5 A importância das doenças listadas	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERENCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

Na labuta diária do campo, o engenheiro agrônomo sempre se depara com problemas relacionados a doenças de plantas e conseqüentemente, a diagnose correta para aplicação das medidas de manejo. Dois são os problemas: primeiro, nem sempre este profissional possui especialidade na área de Fitopatologia e depois, muitas vezes, a disponibilidade do laboratório de clínica vegetal não se encontra acessível. Desta forma, uma das ferramentas que pode contribuir para a solução dos problemas enfrentados é dispor de acesso a um herbário virtual.

A busca por alternativas que venham facilitar a difusão do conhecimento é imprescindível quando se trata do aprendizado de estudantes. Para tanto, a utilização de mídias digitais pode ser considerada uma ferramenta importante para a divulgação de informações e de conhecimentos para o mundo acadêmico, principalmente por se tratar de um ambiente acessível e atrativo.

A internet veio facilitar a vida de muitas pessoas, pois vem trazendo grandes impactos positivos para a comunicação científica, tanto pela facilidade em se obter os conhecimentos, quanto pela mobilidade do ensino, este ofertado de diversas formas, através de videoaulas, conteúdos em *blogs* e pela modalidade de Educação à Distância, abrangendo a todos em qualquer lugar.

Porém, quando se trata deste tipo de modalidade de ensino, muitas controvérsias são levantadas em defesa da Educação Tradicional. Para Cruz *et al* (2012), a tecnologia se apresenta como uma aliada do processo de ensino-aprendizagem e o professor atua como facilitador deste processo, tendo em vista que seu papel é fundamental para a elaboração de inovações na forma de ensino, pois a qualidade de um ambiente tecnológico de ensino depende muito mais de como ele é explorado didaticamente, do que de suas características técnicas. Na realidade, não é fácil romper o comodismo e sair da zona de conforto de um sistema educacional conservador para um outro modelo em que o discente seja autor e ator de seu próprio aprendizado.

Outro ponto a destacar é o mencionado por Torres Filho (2017), que diz: É válido observar que alguns pontos devem ser levados em consideração no tocante a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem, tais como: Respeito ao senso

comum do estudante e estímulo ao senso crítico; propiciar a capacidade do aprender a trabalhar o coletivo e a respeitar pontos de vista diferentes; induzir os discentes a serem partícipes do processo de ensino-aprendizagem e estimular a interdisciplinaridade, bem como a transdisciplinaridade. Um exemplo disso, é a adoção da “aula invertida” em que os discentes previamente estudam o conteúdo e no dia da aula interagem entre si e com o professor na discussão e entendimento do tema da aula.

O problema se encontra justamente no modelo de ensino daquilo que se denomina aprendizagem bancária, com um modelo ultraconservador, com os discentes agindo passivamente a maior parte do tempo e de modo inverso, a aula invertida com maior interação de todos. Observa-se que o processo de se trabalhar a transmissão de conhecimento, deixa de ser um ato passivo, onde o professor transmite e ensina e o aluno aprende, para o ativo e interativo em que os dois interagem tanto presencialmente como virtualmente no sentido de construir de modo mais dinâmico o processo de ensino-aprendizagem.

Tendo por base essas concepções, o ensino na disciplina de Fitopatologia do curso de Agronomia da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), vem trabalhando diversas metodologias para que a aprendizagem se torne mais dinâmica, valorizando a proatividade, curiosidade, raciocínio lógico e pensamento construtivo dos discentes. Devido ao curto espaço de tempo em que a disciplina é ofertada, a utilização de ferramentas didáticas que venham a contribuir para a formação destes profissionais, se faz indispensável, apontando-se por exemplo, a utilização de banco de imagens digitalizadas com sintomas de doenças de plantas e estruturas de patógenos, como uma ferramenta eficiente para auxiliar os estudantes na diagnose de doenças de plantas.

O paradoxo de tudo é que se vive um conflito desnecessário entre tecnologia x metodologia. Segundo Del Ponte e Schneider (2007), existe no Brasil uma carência quanto a oferta de conteúdos de multimídias digitais elaborados de forma didática para o apoio ao aprendizado na área de Fitopatologia. Caracterizando um cenário carente no que se refere a sua utilidade e eficiência no processo de ensino-aprendizagem. Ou seja: muita tecnologia e pouca metodologia!

Normalmente, a identificação das doenças de plantas é realizada de forma clássica e convencional, com base no reconhecimento das suas formas e estruturas, através de comparações com padrões de imagens (DEL PONTE E SCHNEIDER, 2007). Não havendo um

conteúdo bem elaborado que venha realmente contribuir para o aprendizado dos estudantes, fato este que na maioria das vezes dificulta em muito o processo de diagnose de fitomoléstias. Ressalte-se as observações de Torres Filho (2017, p. 38), “A oportunidade de o aluno utilizar novos recursos tecnológicos tende a elevar a autoestima, melhorar o rendimento, facilitar a comunicação, despertar o interesse pelo assunto, contribuindo para a construção do espírito crítico do aluno”. Esta é a saída para que o aluno seja ator e autor de seu desenvolvimento pessoal e profissional, desenvolvendo suas habilidades e competências, construindo soluções para os problemas enfrentados, diferentemente do sistema tradicional que oferece receitas prontas para os problemas enfrentados.

A partir do exposto, a elaboração do Herbário Virtual de Fitopatologia justifica-se pela necessidade de proporcionar uma maior dinâmica na aprendizagem dos estudantes de Fitopatologia da UNILAB. Nesse sentido, criar um herbário virtual com conteúdo que aborde a sintomatologia, etiologia e manejo, reveste-se de uma ferramenta a mais a ser disponibilizada para auxiliar os estudantes na compreensão dos conteúdos programáticos sobre etiologia, sintomatologia, manejo, etc.

Foi a partir de uma necessidade sentida pelos estudantes que se teve a ideia de criar mais uma ferramenta de aprendizagem para a disciplina de Fitopatologia. Assim, o presente trabalho partiu da necessidade de auxiliar alunos desta disciplina nos processos de diagnose de doenças de plantas e também, técnicos, professores e agricultores que necessitam realizar a diagnose indireta de determinada doença, proporcionando a estes um herbário virtual de doenças de plantas com conteúdo didático e prático.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Elaborar o Herbário virtual de Fitopatologia com o intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem na diagnose de doenças de plantas.

2.2 Específicos

Criar um banco de imagens digitais de sintomas de doenças de plantas e de estruturas de fitopatógenos, para servir de informação básica para trabalhos de aula prática de sintomatologia, etiologia e diagnose de doenças de plantas;

Registrar o banco de imagens como um memorial do laboratório de Fitopatologia da UNILAB;

Catalogar em um banco virtual através de um *blog* na internet com direito a acesso público, às fitomoléstias com quadro sintomatológico e respectivo manejo;

Possibilitar uma excelente fonte de pesquisa e treinamento para estudantes de graduação e pós-graduação;

Discutir a importância do herbário virtual para o aprendizado dos discentes de Agronomia da UNILAB.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Antes que se inicie a apresentação dos referenciais teóricos associados ao tema e conceitos deste trabalho, é importante destacar que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem se tornaram uma ferramenta fundamental para o ensino de diversas áreas, e para a Fitopatologia não poderia ser diferente, haja vista que se lida com muitas imagens de sintomas de fitomoléstias e de estruturas de fitopatógenos, como esporos de fungos, talos bacterianos, ovos e larvas de nematoides, daí porque é uma tendência cada vez maior a sua utilização.

3.1 Aspectos relacionados ao ensino-aprendizagem

Quando deseja-se analisar os vários conceitos que envolvem o processo de ensino-aprendizagem, é essencial ter em mente as diferentes épocas nas quais estes se desenvolveram, como também compreender sua mudança no decorrer da história de produção do saber do homem (RIBEIRO, 2010). Neste sentido, Leite *et al* (2009, p. 205) considera que a “convivência social é fundamental para transformar o homem de ser biológico a ser humano social, e a aprendizagem que advém das relações sociais ajuda a construir os conhecimentos que dão suporte ao desenvolvimento”. Aprender a conhecer é um dos pilares básicos da educação e hoje praticamente se tornou uma atividade rotineira e contínua.

Da mesma forma, é importante compreender que desde os tempos remotos até o início do século XIX, predominava uma aprendizagem do tipo passiva e receptiva. Em que aprender era sinônimo de memorizar e a compreensão desempenhava um papel muito reduzido. Este tipo de ensino baseava-se na ideia de que o ser humano era semelhante a um pedaço de cera ou argila úmida que podia ser modelado à vontade (SOUZA *et al*, 2014).

Como a evolução da humanidade depende diretamente da evolução de como concebemos e lemos o mundo em que vivemos, levando-se em conta que a rapidez com que as mudanças vêm ocorrendo no mundo nos trouxe um problema de natureza puramente educacional, no sentido de que o processo de aprendizado utilizado nos últimos 30 anos, não é mais suficiente para aprender e entender o mundo, o conceito de aprendizagem tem se tornado cada vez mais dinâmico, fazendo com que “o aprender” deixe de ser um processo estanque (MESSA, 2010).

O professor como principal intermediador entre o aluno e o conhecimento é um agente fundamental neste processo, com a missão de desenvolver estratégias pedagógicas a fim de facilitar o aprendizado. Sob o mesmo ponto de vista, Rezende (1999, p. 53) afirma que:

Na complexidade do processo ensino aprendizagem, o movimento entre educador democrático e a focalização no sujeito que aprende implica em deixar de lado uma prática "bancária" e buscarmos, com rigorosidade metódica, uma prática interacionista.

Assim, o ato de ensinar não deve ser realizado de forma mecânica, e tampouco interpretado como algo que não necessita de mudanças, como a forma de ensinar, os meios utilizados e a forma de avaliação, pelo contrário, devem passar por um processo que permita que a aprendizagem seja realmente alcançada (FREITAS 2016). Nada se encontra na forma de se proporcionar uma aprendizagem com base em receitas prontas, mas sim em aprender a conhecer para aprender a fazer.

O aluno também tem um papel importante no ambiente de ensino, não se destacando apenas como receptor do conhecimento, mas também interagindo com o professor e contribuindo para a formação de ambos. Assim como afirma Messa (2010, p. 3): “Na aprendizagem significativa, o aluno não é um receptor passivo, quer dizer, o aluno constrói seu conhecimento, produz o seu próprio conhecimento”. Este é o problema dos tempos atuais em sala de aula, pois existe uma disponibilidade grande de tecnologia e o problema é que a tecnologia sem uma boa metodologia de ensino não consegue ser eficiente e eficaz.

Almeida (2002) defende também que é importante destacar o ser capaz de pensar e o ser capaz de aprender, pois são habilidades fundamentais para o sucesso escolar dos alunos. Defendendo que é necessário que os professores estejam mais preparados, no treino dos alunos no aprender, pensar, conhecer e resolver problemas. Sendo também um papel da escola favorecer a aquisição de tais competências cognitivas. Tendo em vista que podem ser mais perduráveis em face da curta validade temporal dos conteúdos curriculares.

Desta forma, tendo vista a explanação dos autores, o processo de aprendizagem é algo contínuo e de responsabilidade de todos os envolvidos no processo, não somente uma tarefa do professor, da escola ou da universidade, mas também do aluno, que deve se inserir nesse contexto de forma ativa e participativa, independente da modalidade de ensino abordada, ou da metodologia utilizada, mas entendendo que o aprender deve partir primeiramente dele.

3.2 O *blog* como um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Após uma significativa mudança na internet, em meados da década de 1990, surgiram os primeiros Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) destinados à educação. Esses avanços no desenvolvimento tecnológico possibilitaram e impulsionaram a elaboração de uma nova forma de ensinar e aprender (FRANCO *et al*, 2003; PEREIRA *et al*, 2007).

Segundo Santos (2002, p. 426) o ambiente virtual de aprendizagem é definido como:

[...] um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem, potencializando, assim, a construção de conhecimentos, logo, a aprendizagem. Então todo ambiente virtual é um ambiente de aprendizagem? Se entendermos aprendizagem como um processo sócio-técnico em que os sujeitos interagem na e pela cultura, sendo esta um campo de luta, poder, diferença e significação, espaço para construção de saberes e conhecimento, então podemos afirmar que sim.

É necessário destacar que ao contrário do que muito se pensa, os AVAs não são restritos há um ambiente virtual fechado destinado apenas a um público alvo específico, onde o professor gerencia turmas, posta notas e atividades. Mas também podem ser considerados, segundo França *et al* (2013), um ambiente que permite o uso de ferramentas que surgem a partir da criatividade do professor e do seu entendimento do conteúdo. Considerando que podem ser utilizadas ferramentas distintas, dependendo apenas do objetivo da disciplina, do perfil do aluno e dentre outras.

Sob o mesmo ponto de vista, Pereira (2007) pondera que o AVA consiste em uma opção de mídia que está sendo utilizada para mediar o processo de ensino-aprendizagem a distância. É nessa perspectiva que Dotta (2011) em sua pesquisa sobre o uso da Mídia Social como Ambiente Virtual de Aprendizagem, considera que estas podem também ser consideradas como AVAs, pois é possível a realização de compartilhamento de informações e de construção coletiva de conhecimento por meio de interações na internet. Além disso, a autora também destaca que as mídias sociais permitem o compartilhamento de praticamente todo tipo de conteúdo digital.

Deste modo, o *blog* tem se mostrado como uma excelente ferramenta que pode ser utilizada como um AVA. Considerando que devido ao seu forte potencial já é empregado em diversas áreas, inclusive no ensino (BALTAZAR E AGUADED, 2005). De tal modo que se for levado em conta o interesse que a grande maioria dos jovens tem perante à Internet e às novas

tecnologias, o *blog* criado no âmbito de uma disciplina será sem dúvida adotado com grande entusiasmo, principalmente quando o intuito é facilitar o aprendizado e conseqüentemente, favorecer o sucesso profissional.

Um fato a ser observado em função desta interação, é que o estímulo pelo aprendizado ultrapassa os limites comuns da relação ensino-aprendizagem em uma aula tradicional, de tal modo que quando o discente se encontra diante de um computador com acesso à *internet*, ele mais do que aprende o conteúdo de uma aula de modo trivial, transcende seus limites a tal ponto, de que em algumas situações, ser capaz de aprender alguns conteúdos por conta própria (TORRES FILHO, 2017).

Quanto a origem, os primeiros *blogs* surgiram em 1997 e se intensificaram no ano de 1999, quando começaram a ser publicadas algumas compilações de links de *weblogs*, sendo neste mesmo ano que surge o fenômeno dos *weblogs*, devido ao aparecimento de serviços como o “*Blogger*”, o “*Groksoup*”, o “*Edit This Page*” e o “*Velocinews*”, entre outros. A partir desses serviços qualquer usuário da internet poderia desenvolver um *blog* de forma fácil, rápida e acessível, não necessitando da linguagem de programação, o que levou a um crescimento enorme desta ferramenta nos últimos anos (BALTAZAR E AGUADED, 2005).

Na visão de Dalsoquio e Haguenaer (2011) o surgimento dos *blogs* veio com a principal finalidade de publicar dados na rede. Contudo, algumas mudanças ocorreram desde a criação do blog até a atualidade, sendo evidente que quando se compara os primeiros blogs com os que existem hoje, tanto a forma de publicação como o conteúdo publicado são significativamente diferentes. O conteúdo dos blogs se modificou em prol de atender às diversas necessidades impostas pela inserção das novas tecnologias na vida social.

Para Santos (2002) são diversas as funcionalidades que um *blog* pode apresentar, como disponibilizar textos, imagens, sons a qualquer tempo e espaço, facilitando assim a interação entre sujeitos, pois o formato *blog* permite que os usuários possam intervir no conteúdo veiculado pelo autor. Assim como também caracteriza Almeida *et al* (2012, p. 181):

[...] o blog oferece uma maior variedade de interação, pois permite atualização rápida de conteúdos a partir da inserção dos chamados posts, que são textos ou informações que podem ser comentadas por seus usuários. Normalmente os comentários ficam centrados nos tópicos sugeridos por quem gerencia a página e, nele, é visualmente mais fácil ir incluindo novos temas de discussão com frequência para serem comentados.

Desta forma, devido a sua grande interatividade, Franco (2005) caracteriza que os *blogs* apresentam ferramentas consideradas pedagógicas se devidamente utilizadas, como as ferramentas de interação com o público, em que é possível realizar comentários, visualizar o livro de visitas e os murais virtuais, proporcionando assim, situações de debates escritos, discussão de ideias, complementação de temas e pesquisas sobre diferentes assuntos educacionais.

Em outras palavras, Silva (2010) *apud* Silva (2016) afirma que na atualidade, em plena era da sociedade digital, é imprescindível que a Educação se adeque através de uma abordagem de conteúdos por meio da tecnologia, contribuindo para conferir autonomia ao professor e suas necessidades, bem como atingir com facilidade o público alvo.

3.3 Herbário Virtual de Fitopatologia

Após o surgimento da informática, a simulação e a modelagem de sistemas foram as primeiras aplicações de computadores na área de Fitopatologia. Desde então, a informática e a Fitopatologia se expandiram e aparecem juntas em áreas como: bioinformática, agricultura de precisão, sensores automatizados e em serviços da Internet (CANTERI *et al*, 2004).

Para Coutinho e Lisboa (2011) o surgimento da internet desencadeou um novo paradigma social, não existindo barreiras de tempo e espaço para a comunicação humana, o que favoreceu o surgimento de múltiplas possibilidades de aprender, tornando o espaço físico da escola não mais um local exclusivo para a construção do conhecimento e preparação do cidadão para a vida ativa.

Como então, os que trabalham com doenças de plantas podem usufruir da informática? Crowson e McGillivray (2002) apontam diversas utilidades da informática para a Fitopatologia, tanto para profissionais que trabalham no campo quanto em laboratório: como a análise de dados para a obtenção de informações; interpretação da informação para produzir conhecimento e utilizar o conhecimento para realizar previsões, treinamentos e para disseminar a informação. A bem da verdade, esta ferramenta se torna imprescindível para estudos epidemiológicos de fitomoléstias, bem como para o conhecimento de seu quadro sintomatológico.

Neste sentido, o uso da internet também tem possibilitado a elaboração e utilização

de herbários virtuais como uma ferramenta prática, auxiliando diversos estudantes no processo de ensino e aprendizagem (DEL PONTE E SCHNEIDER, 2007). Seu conceito foi abordado por Hopkins (2005), que se referiu a herbário como uma coleção de plantas secas e “virtual” a algo não material. Segundo o autor, o herbário virtual é utilizado principalmente para fornecer informações sobre plantas, com ou sem imagens, disponibilizadas na internet.

Uma experiência preliminar é o banco de imagens digitais de micologia do laboratório de Fitopatologia do então Curso de Agronomia da UFC, Campus do Cariri, transformado que foi em Universidade Federal do Cariri. Segundo Cruz *et al* (2012) a ferramenta tem proporcionado um incentivo a pesquisa taxonômica e contribuído para fixar mais facilmente o conteúdo estudado, pois quando o aluno estuda com o auxílio de imagens, o entendimento flui com maior facilidade. Além disso, segundo os autores, o banco também servirá para consulta para todos os interessados no assunto, ou seja, é aberto para o público em geral.

Desta forma, tanto na área de Fitopatologia como em outras áreas, imagens, animações e vídeos são ferramentas indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem (DEL PONTE E SCHNEIDER, 2007). O mesmo é afirmado por Carmona (2016) que ressalta a importância de incorporar a tecnologia digital e reunir um herbário virtual como ferramenta de ensino. Porém, há uma carência de conteúdos de multimídias digitais no Brasil para apoiar o aprendizado e a transmissão de informações na área da Fitopatologia (DEL PONTE e SCHNEIDER, 2007).

3.4 Diagnose de doenças de plantas

Embora a ciência da Fitopatologia seja recente, as doenças de plantas são relatadas desde que o homem passou a viver da agricultura. Os exemplos mais antigos da ocorrência de doenças são citados na Bíblia e são associados a castigo divino. Os gregos também tiveram problemas com doenças de plantas, chamando a atenção de estudiosos e filósofos, dentre eles o filósofo Teofrasto (372-287 A. C.) que se dedicou a entender suas origens e meios de controle, destacando-se como um dos primeiros a realizar diagnose (BERGAMIN FILHO; KIMATI, 1995).

Assim, com evolução do conhecimento, a história da Fitopatologia foi sendo

construída, marcada por vários períodos: período místico, em que se associava as doenças a castigos divinos; período da predisposição, onde notou-se evidências da associação entre fungos e plantas; período etiológico, com o descobrimento das doenças parasitárias; período ecológico, onde relatou-se a importância do meio ambiente na manifestação das doenças e o período atual, onde estuda-se a interação existente entre plantas, patógenos e ambiente (BERGAMIN FILHO; KIMATI, 1995). A bem da verdade, a divisão da Fitopatologia em períodos tem mais um efeito didático para um melhor entendimento da linha do tempo e evolução dos conhecimentos ligados à fitomoléstias.

Neste sentido, todos esses períodos foram marcados por grandes prejuízos econômicos e sociais à humanidade. Brand e Costa (2015) citam a requeima da batata (*Phytophthora infestans*) na Irlanda, em 1845, que ocasionou a morte de milhões de pessoas e em Bengala onde a ocorrência de *Cochliobolus miyabeanus* em arroz, no ano de 1942, matou de fome dois milhões de pessoas.

Além disso, as doenças de plantas também podem limitar os tipos ou variedades de plantas que podem desenvolver em determinada área geográfica; diminuem a quantidade e a qualidade dos produtos vegetais; podem tornar as plantas venenosas ao homem e animais e também podem levar a custos inaceitáveis de controle (MICHEREFF, 2001).

O equilíbrio biológico nos patossistemas convencionais deixou de ser uma exceção para ser uma regra e nesse ponto, o homem é um dos atores a causar este desequilíbrio, fato este mencionado por Michereff (2001), quando cita que para o aumento na severidade das doenças, que é devido a intervenção do próprio homem na natureza, que tem contribuído para a quebra do equilíbrio biológico. Tendo em vista que as exigências do mercado determinam a necessidade de aumento na produção, o progresso da agricultura com a expansão do cultivo de certas plantas selecionadas, aumenta a ocorrência de fitomoléstias.

É interessante mencionar que esse desequilíbrio biológico causado no ecossistema face a uma produção agrícola cada vez mais extensiva, predispõe cultivos ao ataque dos patógenos, acarreta perda de produção, assim como afirma Silveira e Graichen (2015, p. 1): “Esta gama de patógenos é responsável por perdas anuais de cerca de 30% da produção agrícola anual [...]”.

A partir disso, para garantir que o potencial produtivo das plantas cultivadas seja garantido, deve-se realizar o manejo das doenças (SILVEIRA; GRAICHEN, 2015), sendo

imprescindível que a escolha da estratégia de controle seja totalmente dependente da etiologia das doenças, bem como também da própria planta. Tendo em vista que a diagnose de doenças de plantas depende do conceito que se tem de doença. Segundo os mesmos autores:

Doença de planta é um processo, caracterizado por um desvio do funcionamento normal, irreversível e contínuo, independente dos fatores que o determinam (biótico ou abiótico) e que conduzem a uma redução da produtividade agrícola (SILVEIRA; GRAICHEN, 2015, p. 2).

A diagnose é fundamental para realizar um controle efetivo das doenças que atacam as culturas, podendo ser realizada tanto no ambiente de cultivo, por meio da observação dos sinais e sintomas causados pelo patógeno (indireta), quanto no laboratório a partir da análise de plantas infectadas (direta) (EMBRAPA, 2008).

Na mesma linha de argumentação, Roese *et al* (2001) aborda que a diagnose de patógenos em culturas é de fundamental importância para orientação e adoção de medidas de controle, levando em conta as particularidades de cada região e de cada cultura. Tendo em vista que a escolha da melhor forma de diagnosticar o patógeno deve ser realizada de acordo com os conhecimentos do especialista, podendo ser tanto direta quanto indireta

Porém, para Del Ponte e Schneider (2007) a realização da diagnose das doenças de plantas e de seus agentes causais é realizada normalmente, de forma clássica e convencional, se baseando por suas formas e estruturas e comparando com padrões de imagens (DEL PONTE; SCHNEIDER, 2007). Dessa forma, parece lógico afirmar que essa identificação é mais utilizada devido a facilidade em se obter uma resposta rápida. Porém, o que deve determinar a escolha do método de diagnose de fitomoléstias, se direta ou indireta, são os próprios conhecimento do especialista e/ou o tipo de agente causal encontrado.

Procurando-se agregar valor de conhecimento entre os conceitos teóricos e a parte prática de campo foi que se decidiu pela implantação de um Herbário Virtual de Fitopatologia com o intuito de ajudar a estudantes e demais interessados na questão de diagnose de fitomoléstias.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho teve como procedimento inicial a elaboração do herbário virtual de Fitopatologia da UNILAB, bem como a descrição da sua importância para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes de Agronomia da referida universidade. Neste capítulo é descrito a metodologia utilizada para a sua realização: como a finalidade e natureza da pesquisa; as fontes de pesquisas utilizadas; o tipo de avaliação dos resultados; como foi realizada a coleta, armazenamento e diagnose das doenças e o processo de elaboração do Herbário Virtual de Fitopatologia.

4.1 Finalidade e natureza da pesquisa

O presente trabalho consistiu em pesquisa aplicada de natureza descritiva, pois destinou-se a formar e divulgar uma coleção organizada, sistematizada e descrita de plantas com sintomas de doenças e exemplares de sinais de doenças, em um banco de dados digital. Para Gerhardt e Silveira (2009, p. 35) a pesquisa aplicada “[...] objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Enquanto que o tipo descritivo “[...] têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2002, p. 42).

Desta forma, este trabalho buscou não somente descrever as fitomoléstias, mas também, como foi elaborado o herbário virtual de Fitopatologia e suas implicações para o aprendizado dos estudantes de Agronomia da UNILAB, bem como para o público em geral.

4.2 Fontes de pesquisa

Foram utilizados como fonte de pesquisa dados primários e secundários. Segundo Azevedo (2012) os dados primários são caracterizados por serem constituídos por obras ou textos originais, ou seja, materiais que não foram utilizados por outros pesquisadores. Podem-se citar as fotografias, desenhos, pinturas, arquivos públicos e parlamentares, autobiografias e diários, relatos de experiências etc. Quanto aos dados secundários, são “[...] informações sobre documentos primários e guiam o usuário para eles. É a informação filtrada e organizada, a partir da seleção e revisão das fontes” (AZEVEDO, 2012, p. 150).

Como fonte de dados primários foram utilizadas fotografias de doenças de plantas para compor o herbário virtual de Fitopatologia e nos dados secundários, com o objetivo de nortear o trabalho, bem como a construção do referencial teórico, foi adotada a pesquisa bibliográfica, que segundo Gil (2008, p.50) é uma análise de conteúdo desenvolvida a partir de material já elaborado, principalmente artigos científicos e livros, permitindo ao pesquisador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

4.3 Avaliação dos resultados

Sob o ponto de vista da abordagem dos resultados, estes foram apresentados sobre forma qualitativa, onde são abordados tanto aspectos relacionados a criação do herbário virtual bem como a sua importância para os estudantes de Agronomia da UNILAB. Estando de acordo com o conceito de método qualitativo mencionado por Gerhardt e Silveira (2009, p. 32):

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens.

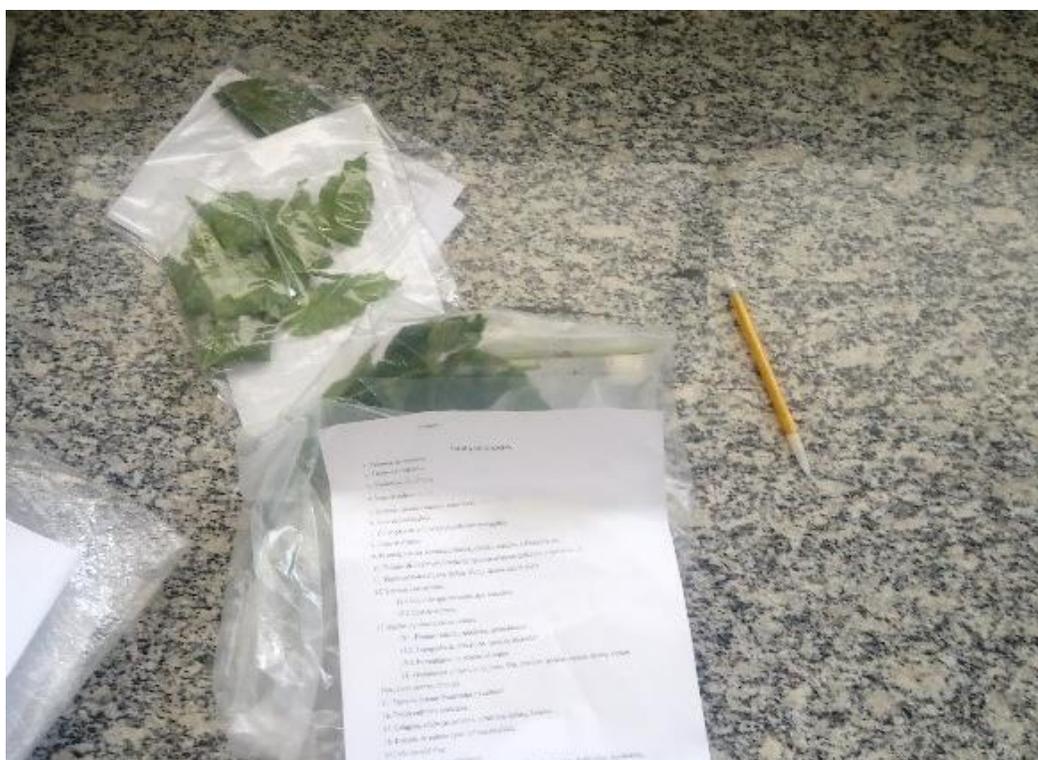
4.4 Coleta, armazenamento e diagnose das doenças

O presente trabalho foi realizado no período de agosto a dezembro de 2017, compreendendo uma parte em campo, a partir da coleta de material para compor o herbário virtual, e outra no Laboratório de Microbiologia da UNILAB, onde realizou-se os processos de diagnose e armazenamento das amostras coletadas. O laboratório está situado no campus da Auroras na cidade de Redenção, Ceará.

A obtenção do material foi através tanto de coleta em campo quanto de aulas práticas de campo, de laboratório e trabalhos diversos dos estudantes. Na coleta em campo selecionou-se as plantas que apresentassem sintomas de doenças, de preferência as de importância agrônômica. A grande maioria das amostras foi coletada na Fazenda Piroás, Sítios localizados em Barreiras, Redenção, Mulungu, etc. Coletou-se ainda amostras no Sítio Pilões localizado na cidade de Palmácia.

Durante a realização da coleta foram levados para o campo sacos plásticos para armazenar as partes das plantas coletadas e fichas anexadas a estes (Figura 1), onde foi possível descrever as informações necessárias que devem acompanhar o material: número da amostra; nome do coletor; localidade; município; cidade; data da coleta; cultura - (nome comum e científico); Área cultivada (ha); condições de cultivo (protegido/não protegido); estágio de desenvolvimento das plantas afetadas; partes afetadas; sintomas observados; padrão de ocorrência na cultura e etc.

Figura 1 – Sacos plásticos utilizados para armazenar as amostras e ficha de informações.



Fonte: Autora

Os procedimentos adotados para a coleta são os mesmos recomendados pela EMBRAPA (2008), que devem ser de acordo com o tipo de sintoma apresentado pela planta: plantas com sintomas de amarelecimento, subdesenvolvimento, murcha, podridões de raízes e do colo, é imprescindível que seja arrancada a planta inteira, com cuidado para evitar o rompimento das raízes; plantas com sintomas de redução do crescimento, clorose, formação de galhas ou a presença de cistos nas raízes, é necessário que a coleta seja criteriosa das raízes e

solo (úmido), sempre evitando-se submeter as amostras (solo e raiz) a temperaturas elevadas e a perda de umidade; se a planta apresentar ramos e/ou troncos necrosados, aconselha-se coletar uma parte dos ramos ou troncos com sintomas de infecções recentes e para plantas com sintomas na parte aérea, como manchas foliares, crestamentos, mosaicos e cloroses, deve-se coletar folhas com sintomas em diferentes intensidades.

Após a realização da coleta, alguns registros fotográficos foram realizados em campo (Figura 2) e outros no laboratório (Figura 3), onde algumas amostras foram armazenamento em geladeira por um período médio de cinco dias, caso ocorresse alguma eventualidade com as imagens ou fosse necessário realizar um novo diagnóstico, as amostras estariam disponíveis. Decorrido esse período as amostras eram descartadas.

Figura 2 – Registro fotográfico realizado em campo na cultura da mamoneira.



Fonte: Autora.

Figura 3 – Registro fotográfico realizado no laboratório na cultura do cajueiro.



Fonte: Autora.

A identificação do agente causal das doenças foi realizada no laboratório utilizando-se tanto a diagnose indireta, que se baseia exclusivamente pelos sintomas, quanto a direta, baseada tanto nos sintomas quanto nos sinais do patógeno (BRIOSO, 2015). Após a devida identificação as informações foram armazenadas em um banco de dados no computador, apresentando para cada doença os sintomas, etiologia e controle, para posterior divulgação no herbário virtual.

4.5 Elaboração do Herbário Virtual de Fitopatologia

O Herbário Virtual de Fitopatologia foi desenvolvido em modelo de *blog*, devido as suas características peculiares, como: facilidade na organização dos dados para a postagem; melhor interação com os internautas e/ou entre os internautas e a aparência de espontaneidade transmitida aos usuários, conferindo-lhes conforto e entusiasmo ao utilizar o *blog*.

Similarmente, Arrigada e Llanca (2006) mencionam as vantagens em se utilizar o *blog* ao invés de *site*: facilidade em atualizar; permite a criação de comunidades virtuais verdadeiras; as postagens seguem ordem cronológica inversa e facilidade do *feedback* proporcionada aos leitores.

O Herbário Virtual foi desenvolvido e gerenciado utilizando-se a plataforma online chamada *Blogger* (gratuito, disponível em: <<https://www.blogger.com>>). A seleção da plataforma deu-se em função tanto de sua popularidade, quanto de suas funcionalidades no mercado de *blogues*, oferecendo um maior armazenamento de imagens e facilidade na edição de conteúdos, quando comparada as outras plataformas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Coleta de amostras

Para a implantação do Herbário Virtual de Fitopatologia, assim como foi mencionado no capítulo anterior, realizou-se a coleta de plantas contendo sintomas de doenças, a fim de facilitar o diagnóstico do agente causal e o registro das informações no banco de dados. Para tanto, é de extrema importância, que esta seja realizada de forma adequada, pois caso contrário, acarretará em um diagnóstico ineficiente. É muito importante sempre atentar para o tipo de sintoma apresentado, que indicará como será a forma de coleta, dando preferência para sintomas iniciais e finais, garantindo assim uma boa caracterização da doença, o que facilitará o processo da diagnose. Assim como afirma Liberato *et al* (1996, p. 4):

Grande número de amostras que normalmente chegam ao laboratório de Fitopatologia apresentam-se inadequadas para diagnóstico, tanto por deficiências de embalagens, como de coleta, além de reduzida informação quanto a dados agrônômicos e climáticos. Muitas vezes, o fitopatologista é obrigado a solicitar nova amostra para exame, ocorrendo assim atraso no diagnóstico e no início da aplicação de medidas de controle.

A adoção dessas medidas é fundamental para a elaboração do herbário, pois se as amostras não forem coletadas de maneira correta, implicará diretamente no diagnóstico, principalmente se as plantas se deteriorarem no caminho, acarretando em um trabalho ineficiente por parte do coletor, devendo este voltar novamente no local para observar e coletar corretamente as plantas. Segundo a Embrapa (1999, p. 1) “A coleta de amostras, seu tamanho e acondicionamento são fatores importantes para a diagnose segura da doença”

Dessa forma, para que haja uma coleta satisfatória do material para o diagnóstico fitopatológico, é de fundamental importância, que além de conhecimentos na área, o profissional também se atente para as dificuldades que possam surgir durante a realização do trabalho, tendo em vista também as constantes modificações ocorridas no ambiente.

5.2 Diagnóstico de fitomoléstias: importância e dificuldades

Um dos grandes desafios enfrentados pelos alunos quando cursam Fitopatologia é distinguir em condições de campo injúrias, danos e prejuízos causados por pragas, doenças e deficiências nutricionais. Logicamente, tal performance, exige uma grande habilidade, um grande poder de observação e uma visão a mais abrangente possível para saber realmente a origem do problema.

Partindo desta situação, o aluno ou até mesmo o profissional que tenha oportunidade de contar com uma ferramenta como o Herbário Virtual de Fitopatologia, terá uma facilidade maior em resolver o seu problema. No processo de diagnóstico, coleta-se o material e trabalha-se a caracterização dos sintomas e sinais (estruturas do patógeno) e procura-se enquadrar no perfil da fitomoléstia que apresenta essas características. Caso não seja possível com a experiência que a pessoa possui na identificação de doenças de plantas, ela irá recorrer aos serviços de um laboratório de Fitopatologia. Ressalte-se que, ao utilizar o *blog*, o discente terá grandes chances de identificar a doença através da comparação entre o material por ele coletado e a figura da amostra resultante do armazenamento no Herbário Virtual.

Como nem sempre, existe a disponibilidade de um laboratório de Fitopatologia que possa atender com rapidez em função da distância da localidade onde o problema aconteceu, o interessado pode buscar auxílio no Herbário Virtual, onde encontrará as doenças listadas por cultura e com a devida identificação de sintomatologia, etiologia e manejo.

Na identificação de uma doença, a diagnose ideal é aquela que é realizada com base em análises laboratoriais, mas contar com a ajuda de um herbário virtual em muito facilitará a identificação da doença, tendo em vista que nem sempre na maioria dos livros didáticos de Fitopatologia se dispõe de figuras ilustrativas de fitomoléstias. E quando se trata de estudantes de Fitopatologia que estão tendo o primeiro contato com a disciplina, a facilidade apresentada pelo Herbário torna o aprendizado mais eficaz.

Portanto, é através da diagnose que se identifica o agente causal que pode estar atacando uma determinada cultura ou cultivo. Como foi mencionado anteriormente, a diagnose pode ser realizada tanto em campo, com base na experiência do especialista, ou no laboratório, onde será realizada de forma mais criteriosa e precisa. Desta forma, a partir do conhecimento do patógeno podem ser traçadas estratégias de controle eficientes para o seu combate.

Isto pode ser reafirmado por Roese *et al* (2001), que relataram que a diagnose de patógenos em culturas é de fundamental importância para orientação e adoção de medidas de controle, levando em conta as particularidades de cada região e de cada cultura. Tendo em vista que a escolha da melhor forma de diagnosticar o patógeno, será de acordo com os conhecimentos dos especialistas da área.

Porém, muitos fitopatologistas quando se deparam com a definição de doença se detém em algumas dificuldades, por exemplo: quais os limites entre o que é normal ou sadio e o que é anormal ou doente; como distinguir doença de injúrias; como separar doença de praga ou de outros fatores que afetam negativamente o desenvolvimento das plantas; como aceitar que fatores do ambiente, como falta d'água, possam causar doença (MICHEREFF, 2001). No caso dos alunos normalmente a dificuldade é bem maior quando comparada a técnicos já formados e até alguns com boa experiência de campo, daí porque a disponibilidade de um Herbário Virtual de Fitopatologia auxiliaria no sentido de se chegar ao diagnóstico da doença.

Essa falta de experiência dos técnicos pode causar um diagnóstico incorreto, que implica diretamente no manejo adotado, principalmente quando deseja-se realizar a diagnose no campo, se detendo apenas aos sintomas apresentados, não sendo levado em consideração o ambiente em que estão inseridas as fitomoléstias, não se atentando para informações cruciais para a correta identificação, como por exemplo: as condições de cultivo (convencional ou protegido); o estágio de desenvolvimento das plantas afetadas; as partes afetadas; o padrão de ocorrência na cultura (plantas isoladas, reboleira, generalizada); as ocorrências climáticas e dentre outros.

Essa falta de conhecimento também implica no resultado final da análise realizada no laboratório, pois de acordo com Liberato *et al* (1996) está se tornando cada vez mais comum o envio de material para o exame fitopatológico faltando informações referentes a situação da lavoura. Há casos em que falta inclusive a identificação da cultura, tendo que contatar novamente o responsável pelo envio, o que implicará no retardo do diagnóstico. Outro fator que se constata é que ocorrem demandas por diagnose com envio de fotos via aplicativo *whatsapp* sem as informações devidas e algumas vezes com fotos que não permitem maiores conclusões, sendo muitas destas demandas desconsideradas devido à falta de consistência do material enviado.

A partir da coleta e demanda de material para análises fitopatológicas, teve-se a ideia de compor todo material em um herbário virtual que seria de grande interesse para facilitar o trabalho de alunos e até mesmo para técnicos e agricultores.

Desta forma, as informações postadas no herbário são de grande valia para todos que lidam na área de Fitopatologia, onde constam informações sobre os patógenos, bem como seus sinais e sintomas, contribuindo diretamente para auxiliar os estudantes de Agronomia da UNILAB a realizarem o processo de diagnóstico de doenças.

5.3 Elaboração do Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB

A elaboração do Herbário Virtual de Fitopatologia compreendeu todo período que correspondeu a coleta das amostras até a sua divulgação na internet. Nos tópicos anteriores foi relatado sobre a coleta e a diagnose, neste tópico se aborda desde a elaboração do banco de dados até a divulgação do *blog*. Quanto ao banco de dados, o acervo inicial é composto por trinta fitomoléstias identificadas e catalogadas, sendo que para cada uma apresentou-se informações referentes a sintomatologia, etiologia e manejo.

Assim como já mencionado anteriormente, o Herbário Virtual foi desenvolvido e é gerenciado utilizando-se a plataforma online *Blogger*, estando disponível no seguinte endereço eletrônico: <<https://fitopatologiaunilab.blogspot.com.br>>. A escolha da plataforma justifica-se pelos seguintes motivos: o tamanho de armazenamento gratuito oferecido (17 Gb), tendo em vista que só será contabilizado se as imagens forem maiores que 16 MP (Megapixel), e a facilidade em realizar o manuseio, que inclui a elaboração de postagens e resposta aos comentários, pois a medida que os discentes responsáveis pelo *blog* forem se formando, novos discentes deverão assumir o gerenciamento do Herbário com a devida supervisão dos professores de Fitopatologia e para isso é importante que a ferramenta tenha uma edição facilitada.

A escolha do *layout* do *blog* foi realizada no sentido de ser de fácil aplicação e entendimento na transmissão das mensagens e exibição de fotos e até de vídeos se for o caso. Optou-se por a melhor interface de interação para os usuários, tendo em vista que quando se constrói um *blog* ou um site, o *layout*, bem como todas as cores envolvidas é fundamental para o seu sucesso, pois cada cor passa um significado e/ou um sentimento diferente, sendo bastante

utilizadas no marketing. De acordo com Battistella (2010, p. 8) “[...] as cores são muito importantes na vida das pessoas, pois têm a habilidade de despertar sensações e definir ações e comportamentos, além de provocar reações corporais e psicológicas”.

Em outras palavras, mas dentro do mesmo sentido, Brondani *et al* (2006) afirma que as cores têm o poder de influenciar o indivíduo para gostar ou não de algo, para recusar ou concordar, para abster-se ou agir, constituindo-se em importantes estímulos psicológicos para a sensibilidade humana. Portanto, é imprescindível que ao desenvolver um *blog* para o público, ou qualquer outra ferramenta, é necessário conhecer os significados das cores e o que elas transmitem aos seus usuários.

Neste sentido, as cores principais selecionadas para compor a interface do Herbário Virtual de Fitopatologia, foram verde e branco. Além de representar a natureza, que está intimamente relacionada com o sentido *blog*, a cor verde também representa harmonia, crescimento, estabilidade, e principalmente, uma forte correspondência emocional com segurança (SERRANO,2014a). O branco por sua vez, também remete a ideia de segurança, além disso, a cor é totalmente reflexiva, despertando abertura, crescimento e criatividade, podendo também ser utilizada para representar um começo bem-sucedido (SERRANO,2014b).

No que se refere as funcionalidades oferecidas no Herbário Virtual para compor o *layout*, pode-se dividi-las em três categorias, a fim de facilitar a explicação do funcionamento do *blog*. A primeira seria a estrutural, que é comum a todos os *blogs* e até mesmos à *sites*, que seriam: a página *sobre*, que contém a história do herbário (quem criou, como surgiu), objetivo e missão deste; o *formulário de contato*, que é essencial para a comunicação entre o usuário e o administrador, sendo de grande utilidade quando se deseja fazer uma solicitação de informação ou até mesmo a correção do conteúdo e a *caixa de pesquisa*, que é fundamental para o usuário encontrar com maior facilidade o seu conteúdo de interesse.

A segunda categoria seria a que envolve a obtenção de informações utilizando o Herbário Virtual, que seriam: a *lista de culturas*, onde é possível selecionar primeiramente a cultura de interesse e só então ver as doenças apresentadas para esta; os *comentários*, em que os usuários podem interagir com o que foi postado ou até mesmo uma pergunta, possibilitando uma maior interação com o administrador e os outros usuários; *referências*, que consta a lista de trabalhos utilizados para construir os textos referentes as doenças; os *pôsteres recentes*, no qual é anunciado as últimas postagens realizadas, indicando para o usuário que o *blog* está

sendo acompanhado e que novas informações estão sendo adicionadas e os mais acessados, que indica quais os conteúdos mais vistos pelos usuários.

A terceira categoria refere-se ao compartilhamento das informações contidas no *blog*, que se dará a partir das seguintes ferramentas: opção *seguir por e-mail*, na qual todos os e-mails cadastrados receberão notificações quando um novo conteúdo for postado; ícones para o *compartilhamento em redes sociais*, em que o usuário poderá realizar o compartilhamento da postagem de interesse com as principais redes sociais (*Facebook, Twitter, Google+, Pinterest e LinkedIn*) e por último, as *tags*, que servirão para indexar os conteúdos nos sistemas de busca, através de palavras chaves.

Com bases nesses conceitos e significados pode-se inferir que o Herbário Virtual de Fitopatologia, não propõe somente apresentar, de qualquer forma, um conteúdo para os estudantes, mas pelo contrário, busca-se primariamente proporcionar um conteúdo de qualidade, que realmente possa acrescentar na formação profissional, estimulando-os a apreciarem o *blog*, como uma das ferramentas disponíveis para auxiliá-los, para quando estes se depararem com a diagnose de doenças, lembrarem-se que existe uma ferramenta à disposição.

5.4 A importância do Herbário Virtual para o processo de ensino-aprendizagem

Na atualidade a utilização do *blog* como ferramenta de ensino-aprendizagem tem se destacado, principalmente quando é oferecido uma plataforma estruturada, dinâmica e interativa. Baltazar e Aguaded (2005) mencionam o *blog* como uma excelente ferramenta que já é utilizada em várias áreas, inclusive no ensino. Deste modo, se for levado em conta o interesse que a grande maioria dos jovens tem em relação à Internet e às novas tecnologias, o *blog* criado no âmbito de uma disciplina terá sem dúvida a adesão de interessados com grande entusiasmo, principalmente quando o intuito é facilitar o aprendizado e conseqüentemente, favorecer o sucesso profissional.

É neste sentido que são desenvolvidos os herbários virtuais de Fitopatologia em modelo de *blog*, onde se busca catalogar e distribuir informações na internet relacionadas a doenças de plantas, possuindo como objetivo central, proporcionar à estudantes, bem como ao público em geral, auxílio na área de diagnose de fitomoléstias. Apontando-se como uma importante ferramenta de ensino no Brasil, tanto para o aprendizado dos discentes, bem como

para todo público interessado, o que vem facilitando a disseminação de conhecimentos na área de Fitopatologia.

As observações de Del Ponte e Schneider (2007) em que foi desenvolvido um glossário ilustrado de termos técnicos da disciplina de Fitopatologia, para ser disponibilizado na Internet na forma de um banco de dados dinâmico com consulta alfabética, por assunto ou termo específico, é uma ideia que possui seu escopo semelhante ao do Herbário Virtual de Fitopatologia. Segundo o autor, o glossário contribuiu para a formação dos estudantes e do aluno envolvido no projeto, sendo considerado fundamental para a formação técnica de ambos, além do contato com as mídias de Internet que se apresentam como poderosas ferramentas auxiliares ao ensino à distância.

Com base nessas abordagens e experiências surgiu a necessidade de elaborar uma ferramenta para auxiliar os estudantes do curso de Agronomia da UNILAB, dessa forma, foi então criado o Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB, com o intuito de beneficiar os estudantes das disciplinas de Fitopatologia no processo de ensino-aprendizagem do referido curso, proporcionando acesso aos conteúdos de forma rápida, prática e segura, utilizando a internet como uma grande aliada neste processo. Isto é mencionado por Carmona (2016) que cita que é de fundamental importância incorporar a tecnologia digital e reunir um herbário virtual como ferramenta de ensino.

A partir da utilização do Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB como ferramenta de ensino, diversos benefícios podem ser apontados como contribuição para a formação dos estudantes: o primeiro seria o incentivo a pesquisa de campo, estimulando-os a praticarem a teoria vista em sala de aula, tendo em vista que as disciplinas são melhor compreendidas quando se alia teoria e prática. Deste modo, o *blog* se tornaria uma ferramenta bastante útil e de grande contribuição para o exercício da prática.

O segundo benefício que se pode mencionar para os estudantes é a motivação pelo estudo, pois se trata de uma ferramenta prática e dinâmica, o que tende a proporcionar a estes um estímulo de querer aprender, ou até mesmo, um conforto ao acessar a plataforma, considerando que todos esses pequenos detalhes no aprendizado, se tornam de grande valor para a formação profissional. Assim como também afirma Torres Filho (2017, p. 38):

A oportunidade de o aluno utilizar novos recursos tecnológicos tende a elevar a autoestima, melhorar o rendimento, facilitar a comunicação, despertar o

interesse pelo assunto, contribuindo para a construção do espírito crítico do aluno.

Um terceiro benefício que pode ser citado, é que o *blog* se apresenta como uma excelente fonte de pesquisa e treinamento para os estudantes, pois este apresenta conteúdos que foram elaborados a partir de fontes confiáveis, ou seja, os estudantes podem se sentir seguros quanto as informações ofertadas, além do mais, todas as referências utilizadas são mencionadas na postagem.

Uma grande contribuição que também se pode citar é a facilidade na consulta do material, pois no decorrer dos anos o objetivo é que o *blog* contenha o maior número de informações possíveis, de tal modo que quando os estudantes pensarem em um auxílio no diagnóstico fitopatológico, lembrem-se de utilizar o Herbário Virtual de Fitopatologia além do mais, o *blog* foi elaborado com intuito de ser responsivo, ou seja, se adequar automaticamente em qualquer tela em que for exibido, seja em dispositivos físicos ou móveis, como *tablets* ou celulares, se tornando uma ferramenta acessível em qualquer hora e lugar.

Em relação a disciplina de Fitopatologia, o Herbário Virtual poderá contribuir para agregar valor, tendo em vista que a partir do uso desta ferramenta os estudantes poderão se sentir mais motivados para a aprendizagem e ter mais atenção para com a disciplina, pois os conteúdos ofertados são de extrema importância para o profissional de Agronomia.

Desta forma, o intuito do Herbário é atender as expectativas dos alunos da disciplina de Fitopatologia, de forma a facilitar o aprendizado a partir da disposição de uma nova ferramenta de interação, mostrando que é possível que estes aprendam sem se limitarem a quatro paredes, pois o espaço e o tempo não é limite para a aprendizagem, está se faz de modo contínuo. Daí porque preocupou-se em elaborar uma interface de fácil compreensão.

5.5 A importância das doenças listadas

No que se refere à importância das fitomoléstias em geral, todas estas devem ser consideradas importantes para o homem, pois causam danos às plantas e seus produtos, bem como, exercem influência direta ou indiretamente na rentabilidade do empreendimento agrícola (MICHEREFF, 2001). Dessa forma, independente do agente patogênico ou da intensidade apontada pela doença no cultivo, o agricultor deve tomar as devidas providências para evitar maiores prejuízos, na maioria das vezes, uma simples modificação no manejo resolve o

problema. Outro fator também importante, é que os cultivos devem ser constantemente monitorados com o objetivo de avaliar o progresso da doença.

Neste sentido, ao se pesquisar por doenças de plantas para o Herbário, dois aspectos foram levados em consideração neste primeiro momento de coleta, tanto as culturas disponíveis, quanto aquelas de maior interesse agrônomo, como leguminosas, hortaliças e frutíferas. A ideia é que com a continuação do herbário novas culturas possam ser abordadas e com isso aumentar a disponibilidade de doenças para os estudantes. Desta forma, as doenças que compõem o acervo inicial do *blog* podem ser observadas na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Doenças que compõem o acervo inicial do Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB. Continua.

FIGURA	CULTURA	NOME CIENTÍFICO	DOENÇA	PATÓGENO
1	Abacateiro	<i>Persea americana</i>	Antracnose do abacateiro	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
2	Abacaxi	<i>Ananas comosus</i>	Gomose	<i>Fusarium moniliforme</i>
3	Algodoeiro	<i>Gossypium</i> sp	Mancha angular	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>malvacearum</i>
4	Ateira	<i>Annona squamosa</i>	Mancha de alga	<i>Cephaleuros virescens</i>
5	Bananeira	<i>Musa</i> sp	Sigatoka-amarela	<i>Mycosphaerella musicola</i>
6	Cafeeiro	<i>Coffea arabica</i>	Ferrugem do cafeeiro	<i>Hemileia vastatrix</i>
7	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Mancha de pestalótia	<i>Pestalotiopsis guepinnii</i>
8	Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>	Oídio	<i>Oidium anacardii</i>
9	Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	Mancha púrpura	<i>Alternaria porri</i>
10	Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>	Helminthosporiose	<i>Bipolaris incurvata</i>
11	Feijão caupi	<i>Vigna unguiculata</i>	Mosaico comum do feijoeiro	<i>Bean common mosaic</i> vírus
12	Feijão caupi	<i>Vigna. unguiculata</i>	Carvão do caupi	<i>Entyloma vignae</i>
13	Feijão caupi	<i>Vigna. unguiculata</i>	Mofo cinzento	<i>Botrytis cinerea</i>

Tabela 1 – Doenças que compõe o acervo inicial do Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB. Conclusão.

FIGURA	CULTURA	NOME CIENTÍFICO	DOENÇA	PATÓGENO
14	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Antracnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
15	Jaqueira	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Mancha de alga	<i>Cephaleuros virescens</i>
16	Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Bolor verde	<i>Penicillium digitatum</i>
17	Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	Meleira do mamoeiro	<i>Papaya sticky disease virus (PSDV)</i>
18	Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	Varíola do mamoeiro	<i>Asperisporium caricae</i>
19	Mamoeiro	<i>Carica papaya</i>	Mancha anelar	<i>Papaya ringspot virus</i>
20	Mamoneira	<i>Ricinus communis</i>	Mancha de cercospora	<i>Cercospora ricinella</i>
21	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Mancha-angular	<i>Xanthomonas campestris</i>
22	Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	Antracnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
23	Maracujazeiro	<i>Passiflora edulis</i>	Cladosporiose	<i>Cladosporium herbarum</i>
24	Maracujazeiro	<i>Passiflora edulis</i>	Vírus do endurecimento do fruto do maracujá	<i>Passion fruit woodiness vírus (PWV)</i>
25	Maracujazeiro	<i>Passiflora edulis</i>	Fusariose	<i>Fusarium oxysporum f. passiflorae</i>
26	Milho	<i>Zea mays</i>	Carvão comum do milho	<i>Ustilago maydis</i>
27	Tomateiro	<i>Solanum lycopersicum</i>	Nematoide das galhas	<i>Meloidogyne spp</i>
28	Tomateiro	<i>Solanum lycopersicum</i>	Murcha-de-esclerócio	<i>Sclerotium rolfsii</i>
29	Tomateiro	<i>Solanum lycopersicum</i>	Murcha bacteriana	<i>Ralstonia solanacearum</i>
30	Urucuzeiro	<i>Bixa orellana</i>	Oídio	<i>Oidium bixae</i>

Fonte: Autora

Um ponto importante que deve ser mencionado é que todas as doenças que apresentam sintomas em folhas, possuam imagens tanto da parte adaxial quanto abaxial (Figura 4 e 5). Também é importante conter no Herbário Virtual imagens de sinais do patógeno (Figura

5). Facilitando assim, a diagnose realizada pelos estudantes, pois estes terão à sua disponibilidade uma maior variedade de imagens para realizar comparações.

Figura 4 – Sintomas de pestalosiase (*Pestalotiopsis guepinnii*) no cajueiro na parte adaxial da folha.



Fonte: Autora.

Figura 5 – Sintomas de pestalosiase (*Pestalotiopsis guepinnii*) no cajueiro na parte abaxial da folha.



Fonte: Autora.

Figura 6 – Sinais de mofo cinzento (*Botrytis cinerea*) no feijão caupi (*Vigna Unguiculata*).



Fonte: TORRES FILHO (2013).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Herbário Virtual de Fitopatologia da UNILAB é uma ferramenta prática que proporcionará a estudantes, técnicos, professores e agricultores, uma nova forma de ensino-aprendizagem, de forma que estes terão um auxílio na diagnose de fitomoléstias, tendo em vista que com o passar do tempo, é essencial a abordagem de novas técnicas de ensino, principalmente utilizando as tecnologias disponíveis, que estão ao alcance de todos a qualquer hora e em qualquer lugar.

Os discentes que cursam Fitopatologia podem se beneficiar com a utilização do Herbário como ferramenta de ensino-aprendizagem, promovendo diversos benefícios que podem ser apontados como contribuição para a formação destes, como: o incentivo a pesquisa de campo; a motivação pelo estudo; a disponibilidade de uma excelente fonte de pesquisa e o treinamento e facilidade na consulta do material.

Nesta perspectiva, o desenvolvimento do Herbário Virtual, também motivará diversas outras áreas de ensino, como a biologia, botânica, fitotecnia, bem como também alunos de graduação, empresas de pesquisa e diversos outros órgãos que visem a elaboração de ferramentas que venham também a contribuir para o ensino-aprendizagem dos estudantes, pois com as facilidades propostas pelas novas tecnologias disponíveis, é imprescindível que sejam utilizadas para melhorar cada vez mais a aprendizagem.

REFERENCIAS

ALMEIDA, J. M. DE. *et al.* Uso do blog na escola: recurso didático ou objeto de Divulgação? **InterSciencePlace**, v. 28, jul./set. 2012.

ALMEIDA, L. S. **Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender e a pensar.** **Psicologia escolar e educacional**, v. 6, n. 2, 2002.

ARRAIGADA, C. E; LLANCAO, J. L. **“WordPress” y la creación de un sitio Web dinámico: metodología de instalación y puesta en marcha.** 2006.

AZEVEDO, A. W. Metodologia de identificação de fonte e coleta de informação: uma proposta de modelo para cadeia produtiva do couro, calçados e artefatos. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 2, 2012.

BALTAZAR, N; AGUADED, I. **Weblogs como recurso tecnológico numa nova educação,** 2005.

BATTISTELLA, N. *et al.* **A importância da cor nas embalagens como fator influenciador no momento da compra.** Biblioteca Online de Ciências da Comunicação, 2010.

BERGAMIN FILHO, A; KIMATI, H. História da Fitopatologia. In: Bergamin Filho, A.; KIMATI, H; AMORIN, L. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos.** São Paulo: Agronômica Ceres. 1995.

BRAND, S. C; COSTA, C. R. Economic feasibility of a plant disease diagnostic laboratory in the region of Santa Maria, Rio Grande do Sul. **Revista iPecege**, v. 1, n. 2, 2015.

BRIOSO, P. S. T. **Diagnose de enfermidades vegetais.** 2015.

BRONDANI, S. A. *et al.* **A percepção da luz artificial no interior de ambientes edificad.** 2006. 153 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CANTERI, M. G. *et al.* **Aplicações da computação na Fitopatologia.** 2004. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/21610035/revisao-anual-de-patologia-de-planta-capitulo7--aplicacao-da-computacao-na-fitop>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

CARMONA, M. **Herbario virtual: uma herramienta novedosa de la Fitopatologia.** 2016. Disponível em: <<http://www.laopinionpergamino.com.ar/pergamino/herbario-virtual-una-herramienta-novedosa-de-la-fitopatologia>> Acesso em: 08 dez. 2017.

COUTINHO, C. P; LISBÔA, E. S. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, v. 18, n. 1, 2011.

CROWSON, H. L.; MCGILLIVRAY, L. A. Electronic databases and information technology in plant pathology. In: WALLER, J. M.; LENNÉ, J.M; WALLER, S. J. **Plant Pathologist's pocketbook**, CAB International, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/1A84Ro>>. Acesso em: 18 nov. 2017.

CRUZ, B. N. DA. *et al.* **Banco de imagens digitais de micologia como ferramenta de ensino e aprendizagem para o curso de agronomia**. 2012.

DALSOQUIO, L. C.; HAGUENAUER, C. J. O Blog como Ambiente Virtual de Aprendizagem. **Revista EducaOnline**, v. 5, n. 3, p. 44–61, 2011.

DOTTA, S. **Uso de uma mídia social como ambiente virtual de aprendizagem**. In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE), 2011..

SOUZA, E. C. DE. *et al.* **Evolução histórica do processo ensino/aprendizagem**: Artigo alterado em 15/10/2014 por Aline Marques da Silva Almeida. Disponível em: <<http://www.seduc.mt.gov.br/Paginas/Evolu%C3%A7%C3%A3o-hist%C3%B3rica-do-processo-ensino-aprendizagem.aspx>> Acesso em: 10 nov. 2017.

DEL PONTE, E. M; SCHNEIDER, L. **Conteúdos digitais para aprendizagem em Fitopatologia**. Porto Alegre, 2007.

EMBRAPA. **Diagnose de doenças de plantas: coleta, armazenamento e transporte**. Teresina, 2008.

EMBRAPA. **Procedimentos para a coleta e remessa de sementes e plantas para o diagnóstico de doenças em laboratórios de fitopatologia**. v.4, n. 44, 1999.

FRANÇA, Rômulo Martins *et al.* **Conceitos da Educação a Distância (EAD): Ambiente Virtual de Aprendizagem**. 2013.

FRANCO, M. DE F. **Blog Educacional: ambiente de interação e escrita colaborativa**. In: XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 1, n. 1, p. 309–319, 1 nov. 2005.

FRANCO, M. A. *et al.* O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na Unicamp. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 2, p. 341-353, 2003.

FREITAS, S. R. P. C. O processo de ensino e aprendizagem: a importância da didática. In: VIII fórum internacional de pedagogia, v. 1, 2016. **Anais...** Maranhão: VIII FIPED, 2016.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Plageder, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, v. 5, n. 61, 2002.

HOPKINS, M. **Herbários Virtuais: conceitos, estado da arte, usos e recomendações**. 2005.

LEITE, C. A. R. *et al.* A aprendizagem na concepção histórico cultural. **Akrópolis-Revista de Ciências Humanas**, v. 17, n. 4, 2009.

LIBERATO, R. J *et al.* **Instruções básicas para coleta e envio de material para exame fitopatológico**. Boletim técnico. v. 1, 1996.

MESSA, W. C. Utilização de ambientes virtuais de aprendizagem-AVAs: a busca por uma aprendizagem significativa. **Revista brasileira de aprendizagem aberta e a distância**, v. 9, 2010.

MICHEREFF, S. J. **Fundamentos de fitopatologia**. Recife-PE: UFRPE, 2001.

PEREIRA, A. T. C *et al.* **Ambientes virtuais de aprendizagem. AVA-Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, p. 4-22, 2007.

REZENDE, L.A. **O processo ensino-aprendizagem: reflexões**. Semina: Cio Soc./Hum. Londrina, v. 19/20, n. 3, 1999.

RIBEIRO, S. L. Processo ensino-aprendizagem: do conceito à análise do atual processo. **Rev Psicopedag**, 2010.

ROESE, A. D *et al.* Levantamento de doenças na cultura da soja, *Glycine max* (L.) Merrill, em municípios da região Oeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 23, p. 1293-1297, 2001.

SANTOS, E. O. S. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livres, plurais e gratuitas. **Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 11, n. 18, 2002.

SERRANO, D. P. **O Significado das cores: O Verde em Propaganda, Publicidade e Marketing**. 2014a. Disponível em: <<http://www.portaldomarketing.net.br/o-significado-das-cores-o-verde-em-propaganda-publicidade-e-marketing/>>. Acesso em: 1 dez. 2017.

SERRANO, D. P. **O Significado das cores: O Branco em Propaganda, Publicidade e Marketing**. 2014b. Disponível em: <<http://www.portaldomarketing.net.br/o-significado-das-cores-o-branco-em-propaganda-publicidade-e-marketing/>>. Acesso em: 1 dez. 2017.

SILVA, H. R. M. da. **O uso do blog como um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o exercício da tutoria online**. Cad. Ed. Tec. Soc., Inhumas, v.9, n.2, 2016.

SILVEIRA, R. R; GRAICHEN, F. A. S. Auxílio na diagnose de doenças de plantas à comunidade acadêmica da UEMS-Aquidauana. **ANAIS DO SEMEX**, v. 5, n. 5, 2015.

TORRES FILHO, J. Ferramentas tecnológicas e o papel dos tutores na mediação de cursos EAD na UNILAB. In: SILVA, G. C *et al.* (Org.). **Ensino, pesquisa e extensão na UNILAB: caminhos e perspectivas**. Fortaleza: Expressão gráfica, 2017. p. 23-32.