

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

M-SEMEAR: APLICATIVO DESENVOLVIDO COMO
FERRAMENTA DE APOIO AO NÚCLEO DE ESTUDOS EM
RESTAURAÇÃO ECOSSISTÊMICA DO INSTITUTO TERRA
– AIMORÉS-MG

HUNILSON LUIZ DE SOUZA

2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**M-SEMEAR: APLICATIVO DESENVOLVIDO COMO FERRAMENTA
DE APOIO AO NÚCLEO DE ESTUDOS EM RESTAURAÇÃO
ECOSSISTÊMICA DO INSTITUTO TERRA – AIMORÉS-MG**

HUNILSON LUIZ DE SOUZA

Sob a orientação do Professor
Dr. João Batista Rodrigues de Abreu

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

**Seropédica, RJ
Agosto de 2019**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S719m SOUZA, HUNILSON LUIZ DE, 1980-
M-SEMEAR: APLICATIVO DESENVOLVIDO COMO FERRAMENTA
DE APOIO AO NÚCLEO DE ESTUDOS EM RESTAURAÇÃO
ECOSSISTÊMICA DO INSTITUTO TERRA - AIMORÉS-MG /
HUNILSON LUIZ DE SOUZA. - Seropédica, 2019.
81 f. : il.

Orientador: João Batista Rodrigues de Abreu.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA, 2019.

1. tecnologia da informação. 2. smartphones. 3.
aplicativos. 4. educação. I. Abreu, João Batista
Rodrigues de, 1955-, orient. II Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA III. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

HUNILSON LUIZ DE SOUZA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 01/08/2019

JOÃO BATISTA RODRIGUES DE ABREU, PROF. DR.. UFRRJ

SANDRA REGINA GREGORIO, PROFA. DRA. UFRRJ

WILLERSON CUSTODIO DA SILVA, PROF. DR. IFMG

Dedico este trabalho a meus pais, Antônio e Florisbela, que lutaram tanto para dar uma qualidade de vida para seus filhos. Descansem em paz na certeza de que sempre farei o máximo pelo esforço de vocês. Por fim, à minha esposa Thatianny. Na tempestade você surgiu e me deu esperança de dias melhores. Amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus. Foi Nele que elevei meus pensamentos nos momentos de dificuldade. Ele nunca me desampara. Me conforta, me capacita.

À minha doce e amada esposa Thatianny. Obrigado pela paciência, pelas horas de conversa, por ser meu braço direito, meu porto seguro. Amo você.

À minha família. A todos vocês que estiveram ao meu lado são minha família, com ou sem laços de sangue. As vibrações de todos vocês foram fundamentais.

Ao jovem João Batista. As dificuldades da vida vêm e vão. Manter-se firme e sereno é virtude dos fortes. Obrigado por sua valorosa orientação, meu amigo.

Aos amigos de jornada: Deise, Natalina, Raquel e Renato. Foram muitas viagens juntos. Muitos medos compartilhados, e cada um, a sua maneira, apoiava um ao outro. Me sinto honrado de ter feito parte da vitória de vocês.

Ao Instituto Terra. À professora Gladys Nunes, ao engenheiro Paulo Henrique, aos alunos do NERE e todos aqueles que de uma forma ou outra contribuíram para o sucesso da pesquisa.

Ao IFMG São João Evangelista. Vocês são fantásticos. Gratidão é a palavra que resume o meu sentimento.

Aos mestres. Cada momento com vocês foi uma aula. Aula de conhecimento, reflexão e amizade. Com carinho especial às professoras Rosa e Sandra Gregório e ao professor Thiago Marino.

RESUMO

SOUZA, Hunilson Luiz de. **M-Semear: Aplicativo Desenvolvido como Ferramenta de Apoio ao Núcleo de Estudos em Restauração Ecológica do Instituto Terra – Aimorés-MG.** 2019. 81f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

A presente pesquisa segue como linha principal a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) no ambiente escolar. Embasado em muitos estudos, vários autores reiteram que a tecnologia pode ser aliada fundamental na busca por uma educação diferenciada. Tem como objetivo principal desenvolver e avaliar a utilização de uma ferramenta tecnológica no âmbito do Núcleo de Estudos em Restauração Ecológica – NERE, do Instituto Terra no município de Aimorés – MG. A ferramenta em questão, desenvolvida pela pesquisa, trata-se da versão móvel de uma base de dados com viveiros e suas espécies cadastradas, mantida pelo Instituto Terra, denominada Portal Semear. O aplicativo, batizado de M-Semear, foi produzido através do método de desenvolvimento híbrido e contou com a tecnologia Phonegap / Cordova. O M-Semear além de conter informações detalhadas sobre várias espécies produzidas nos viveiros cadastrados, conta com a capacidade de cadastro de matrizes (sementes) através de localização geográfica e funciona com a possibilidade de ser operado *off-line*. A pesquisa é considerada exploratória, qualitativa com uma população delimitada pelos alunos do núcleo. Os mesmos utilizaram o aplicativo em suas atividades de ensino, após passarem por um treinamento. Em seguida, foi aplicado questionário no intuito de mensurar a real efetividade do aplicativo como fonte de pesquisa e a satisfação dos discentes em utilizá-lo. Constatou-se que a adoção do aplicativo no curso foi recebida com bons olhos e que poderá fazer parte do dia a dia do curso como ferramenta de apoio.

Palavras-chave: tecnologia da informação, *smartphones*, aplicativos, educação.

ABSTRACT

SOUZA, Hunilson Luiz de. **M-Semear: Application Developed as a Support Tool for the Study Group on Ecosystem Restoration of Instituto Terra - Aimorés-MG.** 2019. 81p. Dissertation (Master in Agricultural Education). Institute of Agronomy, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2019.

This research follows as main line the use of Information and Communication Technologies (ICT's) in the school environment. Based on many studies, several authors reiterate that technology can be a fundamental ally in the search for a differentiated education. Its main objective is to develop and evaluate the use of a technological tool in the scope of the Center for Studies on Ecosystem Restoration - NERE, of the Terra Institute in Aimorés - MG. The tool in question, developed by the research, is the mobile version of a database with nurseries and their registered species, maintained by Instituto Terra, called Portal Semear. The application, called M-Semear, was produced using the hybrid development method and featured Phonegap / Cordova technology. The M-Semear contains detailed information on various species produced in registered nurseries, has the ability to register matrices (seeds) through geographical location and works with the possibility of being operated offline. The research is considered exploratory, qualitative and quantitative with a population delimited by the core students. They used the application in their teaching activities, after undergoing training. Then, a questionnaire was applied to measure the real effectiveness of the application as a source of research and the satisfaction of students using it. It was found that the adoption of the application in the course was welcomed and could be part of the daily course as a support tool.

Keywords: information technology, smartphones, applications, education.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Desmatamento acumulado da Amazônia por Estado em 2015.	17
Gráfico 2 – Evolução de acessos da telefonia móvel no Brasil.	26
Gráfico 3 – O auxílio do aplicativo na identificação de espécies.	49
Gráfico 4 – O aplicativo e o reconhecimento de espécies.	50
Gráfico 5 – O aplicativo e a escolha de espécies para o reflorestamento.	50
Gráfico 6 – O aplicativo e as informações sobre germinação.	51
Gráfico 7 – O aplicativo e as informações sobre a condução das mudas no viveiro.	51
Gráfico 8 – O aplicativo e as informações sobre produção de mudas.	52
Gráfico 9 – O aplicativo e as informações sobre espécies para diferentes biomas.	52
Gráfico 10 – O aplicativo e as informações sobre a escolha de espécies nas mais diversas etapas de um reflorestamento.	53
Gráfico 11 – O aplicativo como ferramenta de auxílio às atividades de reflorestamento.	53
Gráfico 12 – Usabilidade do M-Semear.	54
Gráfico 13 – Ausência de espécies no catálogo.	54
Gráfico 14 - Inconsistências de dados sobre espécies no catálogo.	55
Gráfico 15 – Indicação do aplicativo a terceiros.	55
Gráfico 16 – Tomada de decisões com base no aplicativo.	56
Gráfico 17 – Análise de satisfação com base em pontos investigados.	57

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – População de Aimorés e distritos em 2010.....	2
Tabela 2 – Informações sobre as espécies e viveiros expostos no Portal Semear.....	7
Tabela 3 - Número e área total das diferentes categorias de unidades de conservação estaduais e federais no Brasil (fevereiro de 2005).....	14
Tabela 4 – Transição do Paradigma Industrial para Digital	18
Tabela 5 – Principais fatos que precederam a informática atual.	19
Tabela 6 – A realidade das TIC’s na educação brasileira.....	23
Tabela 7 - Alunos, por uso do celular em atividades para a escola.....	29
Tabela 8 – Exemplos de pesquisas envolvendo interdisciplinaridade e aplicativos móveis...32	
Tabela 9 – Linguagens de programação utilizadas no Projeto M-Semear	37
Tabela 10 – Etapas da aplicação do questionário / treinamento.....	48
Tabela 11 – Respostas da Questão Aberta.....	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Degradação ambiental em Aimorés – MG.....	3
Figura 2 – A Fazenda Bulcão: 2000 e 2013. Sebastião Salgado.....	4
Figura 3 – Ferramenta de cadastro desenvolvida pelo Instituto Terra.	6
Figura 4 – Tela de cadastro <i>off-line</i> do Portal Semear.	6
Figura 5 – Diagrama dos mecanismos de degradação.....	10
Figura 6 – Diagrama de classificação áreas degradadas, em termo de solo.....	11
Figura 7 – Fluxograma de recuperação áreas degradadas por monocultivo.	13
Figura 8 – Densidade da telefonia móvel por 100 habitantes.	25
Figura 9 – Gestos para inserção de caracteres no <i>Gbraile</i>	30
Figura 10 – Telas do aplicativo M-Semear.	36
Figura 11 – Tela inicial do aplicativo.....	39
Figura 12 – Menu de opções	39
Figura 13 – Atalho de acessibilidade.....	40
Figura 14 – Tela com alto contraste.	40
Figura 15 – Telas com informações gerais.....	41
Figura 16 – Telas de resultados.	41
Figura 17 – Resultado de pesquisa de espécie.....	42
Figura 18 – Detalhamento da espécie.....	42
Figura 19 – Telas de acesso ao Meu Semear.....	43
Figura 20 – Tela inicial do Meu Semear.	43
Figura 21 – Tela de coleta de imagens.	44
Figura 22 – Opção de sincronização com o Instituto Terra.....	44
Figura 23 – Mapa de presença de espécies.....	45
Figura 24 – Detalhamento da espécie “plantada” no mapa.....	45
Figura 25 – Portal Meu Semear.....	46
Figura 26 – Treinamento dos alunos.	48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	O Município de Aimorés - MG.....	2
1.2	O Instituto Terra.....	3
1.2.1	Núcleo de Estudos em Restauração Ecológica (NERE).....	4
1.2.2	O Portal Semear.....	5
1.3	Justificativa	8
1.4	Problema	9
1.5	Objetivo Geral.....	9
1.6	Objetivos Específicos	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1	Recuperação de Áreas Degradadas.....	10
2.1.1	Áreas Degradadas	10
2.1.2	Recuperando áreas degradadas.....	12
2.1.3	Cenário Brasileiro da Preservação Diante da Degradação	13
2.1.3.1	Iniciativas de Preservação.....	13
2.1.3.2	Degradação Ambiental no Brasil.....	15
2.2	A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).....	17
2.2.1	A história da informática	18
2.3	Histórico da Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação Brasileira	20
2.3.1	As Tic's na Escola Brasileira.....	21
2.4	O Advento dos Celulares	24
2.4.1	O celular e a sala de aula	26
2.4.2	Os aplicativos como ferramentas educacionais.....	29
2.4.3	Experiências interdisciplinares através da tecnologia.....	31
2.4.3.1	A <i>gamificação</i> da Educação	33
2.5	O Mundo Agrícola	33
2.5.1	Histórico da Educação Agrícola no Brasil	33
2.5.2	A tecnologia no campo	34
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	36
3.1	O Aplicativo M-Semear.....	36
3.1.1	Desenvolvimento do aplicativo	36
3.1.1.1	Linguagens de desenvolvimento utilizadas	37

3.1.1.2	Banco de Dados	38
3.1.2	Detalhamento do aplicativo	38
3.1.2.1	Tela Inicial	38
3.1.2.2	Opções de informações comuns	40
3.1.2.3	Telas de pesquisas.....	41
3.1.2.4	Meu Semear	42
3.2	Metodologia da Pesquisa	46
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1	O Aplicativo como Fonte de Pesquisa sobre Recuperação de Áreas Degradadas.....	49
4.2	Nível de Satisfação do Aluno ao Utilizar o Aplicativo	54
4.2.1	Análise de satisfação do usuário.....	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
7	ANEXOS	69
	Anexo I - Modelo Relacional Banco de Dados (Portal SEMEAR)	70
	Anexo II	71
8	APÊNDICES.....	73
	Apêndice I – Questionário	74

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia da informação é aliada da educação? Em um futuro próximo seremos testemunhas de um sistema educacional completamente informatizado? São perguntas que anos atrás poderiam ser enredo de uma trama de ficção científica. Mas, o futuro chegou. Não com a consistência que gostaríamos para a educação, mas chegou.

Imagine a cena: o professor entra em sala de aula e pede para os alunos “sacarem” seus *smartphones* e pesquisarem sobre um determinado tema. Tudo ali, na palma da mão. Um mundo de informações na ponta dos dedos. Nada de montanhas de papéis, pois uma tela de 5 polegadas resolverá este problema. Ficção? Não. Realidade, para o bem da educação.

É claro que há um longo caminho a ser percorrido e muito o que ser feito. A adoção de tecnologias no mundo pedagógico requer trabalho, treinamento e investimento, e isso se confirmará no decorrer deste trabalho. Fato é que esta pesquisa visou buscar o futuro para mais perto dos acadêmicos do Núcleo de Restauração Ecológica (NERE) do Instituto Terra, localizado na cidade de Aimorés, leste de Minas Gerais.

A tarefa foco deste trabalho foi transformar uma ferramenta tecnológica em outra que ainda será mais útil para os alunos. O projeto transformou o **Portal Semear**, que é uma base de dados com informações sobre sementes e mudas da Mata Atlântica (como a utilização das espécies em uma sequência de plantio e em ambientes indicados para cada planta), em um aplicativo móvel para celulares. A partir de agora pode-se imaginar a cena citada anteriormente da forma mais real possível: o aluno tendo na palma de sua mão um catálogo enorme de informações com apenas um clique.

A pesquisa foi realizada no município de Aimorés – MG, mais precisamente no Instituto Terra. A instituição conta com um curso pós técnico em andamento em que são estudadas técnicas teóricas e práticas sobre a preservação do meio ambiente. A escolha do local se deve ao fato do autor ser nativo da cidade e também por já ter sido colaborador do Instituto Terra no período de 2009 a 2011, exercendo funções relacionadas à área de tecnologia da informação.

A escolha do objeto de pesquisa leva em consideração seu caráter educacional e único, por se tratar de uma organização do terceiro setor, que fomenta, além de suas ações de cunho social e ambiental, a pesquisa e a formação de agentes através da educação agrícola.

O perfil da turma pesquisada foi de discentes recém-formados em cursos técnicos agrícolas ou ambientais, de diversas instituições do Brasil, em sua maioria adolescentes e jovens. Como a pesquisa foi voltada a analisar a utilização da tecnologia na formação dos mesmos, vale ressaltar que estes alunos têm acesso a laboratório de informática, softwares de mapeamento, desenho técnico, *GPS* e outros pacotes de sistemas de escritório usuais utilizados em seu trabalho.

A pesquisa contou com o desenvolvimento de um aplicativo móvel que tem como base o Portal Semear. O portal em questão é uma iniciativa do Instituto Terra que visa a criação de uma base de conhecimento em que são catalogadas várias espécies de plantas propagadas por sementes e mudas de espécies nativas da Mata Atlântica. O aplicativo, batizado de **M-Semear** (Mobile Semear), foi ferramenta de estudo dos alunos do curso pós técnico, que o utilizaram nas disciplinas de Coleta de Sementes e Laboratório de Ecofisiologia de Sementes da Mata Atlântica.

1.1 O Município de Aimorés - MG

A cidade de Aimorés está localizada no leste do Estado de Minas Gerais, divisa com o Estado do Espírito Santo. De acordo com o censo IBGE de 2017, o município possui uma população estimada de 25.711 habitantes (contando a sede e distritos). O município possui uma economia basicamente alicerçada na prestação de serviços e na agropecuária.

Com 8 (oito) distritos, a cidade veio passando nas últimas décadas por um problema de diminuição da população em decorrência das poucas oportunidades para os jovens que ali residem e que buscam em outras localidades uma melhor sorte. A **Tabela 1** traça um panorama sobre a população da sede e os municípios.

Tabela 1 – População de Aimorés e distritos em 2010.

Distrito	Distritos de Aimorés - 2010			Domicílios particulares
	Habitantes			
	Homens	Mulheres	Total	
Aimorés (sede)	7088	7910	14998	6080
Alto do Capim	665	613	1278	488
Conceição do Capim	617	640	1257	562
Expedicionário Alcício	415	421	836	351
Mundo Novo de Minas	453	417	870	370
Penha do Capim	556	599	1155	548
Santo Antônio do Rio Doce	724	789	1513	592
São Sebastião da Vala	826	790	1616	661
Tabaúna	717	719	1436	578

Fonte: IBGE.

A cidade é banhada pelo Rio Doce e cortada pela ferrovia Vitória a Minas, de propriedade da mineradora Vale. Em 1997, a Vale, em parceria com a Central Energética de Minas Gerais – CEMIG, deram início a construção da Usina Hidrelétrica de Aimorés. Com capacidade para a geração de 330 MW, o empreendimento teve um investimento de US\$ 296 milhões. Trouxe esperança à população que clamava por emprego e renda.

Após sua construção o que se vê é um cenário de degradação ambiental, cidades inteiras inundadas (cidade vizinha de Ituêta teve que ser realocada) e pouco retorno de fato. A **Figura 1** nos mostra a situação atual do Rio Doce no município, hoje totalmente seco em decorrência de seu desvio para favorecer o empreendimento.



Figura 1 – Degradação ambiental em Aimorés – MG.

Crédito: Autor.

1.2 O Instituto Terra

O Instituto Terra é uma organização civil sem fins lucrativos, fundada em 1998 pelo casal Lélia Wanick Salgado e Sebastião Salgado. Diante de um cenário de total degradação ambiental em que se encontrava a Fazenda Bulcão, herança dos pais de Sebastião, o casal viu ali a oportunidade de fomentar um projeto que anos depois, se tornaria referência em recuperação da Mata Atlântica.

Reconhecida como Reserva Particular do Patrimônio Nacional (RPPN) a Fazenda Bulcão foi a primeira RPPN constituída em uma área degradada de Mata Atlântica. Segundo o Decreto nº 1922 de 1996,

Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN é área de domínio privado a ser especialmente protegida, por iniciativa de seu proprietário, mediante reconhecimento do Poder Público, por ser considerada de relevante importância pela sua biodiversidade, ou pelo seu aspecto paisagístico, ou ainda por suas características ambientais que justifiquem ações de recuperação. (BRASIL, 1996).

O Instituto Terra já produziu mais de 4 milhões de mudas de espécies nativas da Mata Atlântica que abastecem não só a fazenda, mas também todos os projetos de restauração ecossistêmica do Vale do Rio Doce. A organização além de realizar diversos projetos de recuperação ambiental, exerce papel fundamental na educação e pesquisa científica aplicada.



Figura 2 – A Fazenda Bulcão: 2000 e 2013. Sebastião Salgado.

Fonte: <http://www.institutoterra.org>.

A instituição anualmente atende toda a comunidade através de vários projetos de recuperação ecossistêmica e educativa (dados de 2015):

- 7.980 alunos beneficiados;
- 973 nascentes protegidas;
- 180 fossas implantadas;
- 4750 nascentes contratadas para os próximos 5 anos;
- 587 produtores atendidos;
- 275,25 hectares restaurados;
- 347.984 mudas produzidas;
- 14 escolas com projetos de educação ambiental.

O Instituto conta com o apoio do Ministério do Meio Ambiente, Instituto Federal do Espírito Santos – IFES, Governos de Minas Gerais e Espírito Santo, além de muitas parcerias com empresas e instituições do terceiro setor. É um dos maiores empregadores do município de Aimorés, contando com colaboradores das mais diversas áreas.

1.2.1 Núcleo de Estudos em Restauração Ecossistêmica (NERE)

Visando ampliar as atividades referentes a educação ambiental, o Instituto Terra cria em agosto de 2005 o Núcleo de Estudos em Restauração Ecossistêmica (NERE) que tem por objetivo a formação pós-técnica, teórica e prática, de técnicos agrícolas, ambientais e florestais. Os discentes atendidos pelo núcleo recebem capacitação para que possam atuar na recuperação de áreas degradadas, na valorização ambiental e fazer uso sustentável dos recursos naturais e de técnicas alternativas à produção, administração e manejo de propriedades rurais.

O núcleo conta com 18 alunos, em sistema de internato, que integram uma turma anual de curso pós técnico e realizam tarefas técnicas na área agrícola e ambiental como recuperação de áreas degradadas, levantamento de nascentes, apoio com consultorias a produtores rurais, fomentando o reflorestamento e a utilização racional dos recursos naturais. Todas estas atividades acontecem em paralelo à vida do Instituto Terra. Os alunos são submetidos a uma extensa carga de atividades práticas ligadas ao dia a dia da Instituição.

Como base de leitura com dados sobre o NERE e sua estruturação pedagógica, apresentamos Nota Técnica de 2017¹ que traz os dados básicos do núcleo e a estrutura curricular do curso.

As disciplinas foco desta pesquisa, **Coleta de Sementes** e **Laboratório de Ecofisiologia de Sementes da Mata Atlântica**, possuem carga horária de 8 e 16 horas respectivamente. Nelas, os alunos têm uma visão sobre o armazenamento de sementes, prática de coleta além de todo o embasamento acerca de técnicas laboratoriais para análise das mesmas. Mesmo sendo disciplinas com poucas horas de currículo, ambas acompanham os alunos em toda a trajetória de permanência no Instituto Terra devido às atividades que os mesmos devem participar.

1.2.2 O Portal Semear

O Instituto Terra após mais de 15 anos de trabalho no intuito de recuperar o meio ambiente, acaba possuindo um arcabouço de informações e dados extremamente importantes no tocante à produção de mudas para a Mata Atlântica. Neste sentido, criou o **Portal Semear** (www.portalsemear.org). Uma base de informações com dados fundamentais para a produção e plantio de mudas e sementes. O projeto tem o patrocínio do Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDES e foi desenvolvido com o esforço da equipe do Instituto.

O portal foi pensado não para ser uma ferramenta proprietária da Instituição, mas algo compartilhado. Outras instituições como universidades, laboratórios e viveiros também podem cadastrar seu inventário de mudas e técnicas de produção. O objetivo é que todos estes dados norteiem ações futuras para mitigar os diversos problemas ambientais, além de contribuir na redução dos custos de produção de mudas por qualquer instituição interessada no reflorestamento.

Tecnicamente, o portal é de simples utilização, bastando apenas buscar pela instituição ou diretamente pela espécie. O Semear, hoje, conta somente com dados do Instituto Terra cadastrados. São 116 espécies catalogadas.

Para o acesso de outras instituições, o Instituto Terra desenvolveu um software para que sejam feitos os cadastros de novos viveiros e espécies (**Figuras 3 e 4**). O software faz a coleta de informações de forma *off-line*² e depois as envia diretamente para o Portal, permitindo assim o acesso público.

¹ Nota Técnica – Instituto Terra 2017. http://www.portalsemear.org/nere_2017.pdf

² Utilização sem a necessidade de conexão com a internet. O envio pode ser realizado após o cadastramento completo dos dados. Esta funcionalidade foi pensada pela dificuldade de acesso a rede de dados em locais afastados como viveiros e matas. Fonte: www.portalsemear.org



Figura 3 – Ferramenta de cadastro desenvolvida pelo Instituto Terra.
 Fonte: www.portalsemear.org

Figura 4 – Tela de cadastro *off-line* do Portal Semear.
 Fonte: www.portalsemear.org

A ferramenta do Instituto Terra traz informações importantes sobre as espécies. A **Tabela 2** nos mostra o que é exposto de cada muda / semente. Incluímos também os dados referentes ao viveiro cadastrado.

Tabela 2 – Informações sobre as espécies e viveiros expostos no Portal Semear

Informações sobre as espécies	
Características Gerais	<ul style="list-style-type: none"> • Nome vulgar; • Família; • Nome científico; • Ocorrência natural; • Grupo de sucessão; • Grupo funcional; • Utilidade.
Tecnologia da Semente	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de colheita; • Época de floração; • Período de colheita; • Beneficiamento; • Comportamento da semente em relação ao armazenamento; • Longevidade; • Armazenamento; • Pureza; • Umidade; • Quebra de dormência; • Germinação.
Produção de Mudas	<ul style="list-style-type: none"> • Semeadura; • Germinação; • Trato cultural; • Adubação de base; • Adubação de cobertura; • Tipo de substrato.
Informações sobre o Viveiro	
Viveiro	<ul style="list-style-type: none"> • Nome da instituição responsável; • Website; • E-mail; • Responsável técnico; • Ano de fundação; • Cidade / Estado; • Número de funcionários; • Capacidade de produção anual; • Tipos de embalagens utilizadas; • Tempo de utilização; • Modo de utilização; • Estrutura física; • Fonte de captação de água; • Tipo de irrigação; • Piso utilizado; • Aclimatação; • Rustificação; • Expedição; • Informações adicionais.

Fonte: www.portalsemear.org

1.3 Justificativa

Segundo Pacheco (2010):

O cenário atual aponta para uma estruturação curricular da educação básica (profissionalizante ou não) que articule teoria e prática, o científico e o tecnológico, com conhecimentos que possibilitem ao aluno atuar no mundo em constante mudança, buscando a autonomia e desenvolvendo o espírito crítico e investigativo. Ou seja, é imprescindível que o currículo, mesmo diante de aspectos que justifiquem especificidades de qualquer natureza, esteja estruturado com base na garantia de conteúdos que configurem e integrem a dimensão científica e tecnológica, a dimensão cultural e a dimensão do trabalho. (PACHECO, 2010, p. 36).

Em décadas anteriores o ensino priorizava a formação de especialistas capazes de operar máquinas e processos de produção. Anos depois com o advento da microeletrônica e a revolução tecnológica chamada “revolução informática”, criou-se a necessidade de uma formação mais integralizadora e dinâmica (BRASIL, 2000).

De acordo com a Resolução 02 do MEC/CEB, de 30 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012), artigo quinto, parágrafo terceiro:

A tecnologia é conceituada como a transformação da ciência em força produtiva ou mediação do conhecimento científico e a produção, marcada, desde sua origem, pelas relações sociais que a levaram a ser produzida. (BRASIL, 2012).

As tecnologias atuam como um amparo técnico à formação do aluno, que, através delas, extrai e absorve de forma ativa o conhecimento adquirido. Com o uso das facilidades tecnológicas o discente se vê diante de oportunidades que talvez não teria em um ambiente desprovido de quaisquer ferramentas de comunicação. As tecnologias contribuem para a dinamização de economias, possibilita o intercâmbio entre os povos trazendo uma significativa contribuição nos aspectos econômico, social, cultural e político. Supera barreiras físicas, geográficas e pedagógicas (CEDIVANES, 2004).

No cenário da pesquisa, o Núcleo de Restauração Ecológica – NERE, localizado no Instituto Terra, na cidade de Aimorés – MG, é formado por jovens e adultos já com uma formação técnica (técnico agrícola, técnico em meio ambiente e outros), e realizam por um período de doze meses uma preparação pós técnica que visa ampliar seus conhecimentos na recuperação de áreas degradadas.

O discente do NERE é apresentado às tecnologias que agora farão parte de seu cotidiano e que ele terá que dominar para tirar o máximo proveito de sua formação. Ferramentas de desenho, leitura de dados de satélites, softwares de gestão de projetos, planilhas e uma infinidade de informações passam a fazer parte da sua vida acadêmica.

SIQUEIRA (2007)³ apud PINOCHET (2014) nos apresenta que a tecnologia pode contribuir para as habilidades cognitivas dos alunos. Para tal, sugere habilidades como:

Processamento de informação: o aluno desenvolve a coleta de informações, a ordenação, a classificação, comparação e a análise das mesmas;

Raciocínio: capacidade de dedução, explicar suas ideias embasadas em justificativas e evidências;

Indagação: planejar procedimentos investigativos, definição coesa de problemas e planejar suas soluções;

Pensamento criativo: sugestão de hipóteses, utilizar a imaginação e propor resultados inovadores e alternativos;

³ SIQUEIRA, Ethevaldo, ed. **Tecnologias que mudam nossa vida**. São Paulo: Saraiva; 2007.

Processo de análise e avaliação: saber dar valor à informação recebida e ter confiança em seus julgamentos.

A utilização da tecnologia no contexto educacional é defendida por muitos autores como sendo uma realidade que trará benefícios indiscutíveis. QUARTIERO (1999) aponta que fazemos parte de uma sociedade que, predominantemente, depende do conhecimento.

[...] A tecnologia teleinformática, por outro lado, traz inscrita a possibilidade de permitir os intercâmbios diretos entre dois ou mais estudantes, geograficamente dispersos, oferecendo-lhes um espaço comum de trabalho, discussão e construção do conhecimento. Mediante esta tecnologia, o aluno poderá sair do seu isolamento e enriquecer sua aprendizagem graças a diálogos realmente interativos, isto é, através da produção de um material multimídia que realmente integre estes meios no ato pedagógico como um todo.

Deixar o isolamento e poder levar consigo a informação a qualquer lugar é o propósito do *Mobile Learning (m-learning)*. A possibilidade de interação pelo celular adiciona à escola um caráter diversificado na busca pela informação. A escola perdeu a exclusividade na distribuição de informações (LIGUORI, 1997).

A escola precisa buscar novas possibilidades que garantam ao estudante uma verdadeira inserção na sociedade do conhecimento. O celular pode dinamizar o processo educacional através de sua dinamicidade de recursos: *Internet*, *Gps*, câmera, aplicativos e outros. É uma ferramenta que apresenta ao educador uma ótima gama de possibilidades (RIBAS et al, 2012).

Justifica-se esta pesquisa pelo fato de analisar, após o exposto, como a tecnologia pode contribuir no ambiente do NERE como fonte de pesquisa e conhecimento no ensino agrícola através de uma ferramenta móvel de pesquisa de conteúdo.

1.4 Problema

Com base na exposição sobre o uso das tecnologias e celulares no ambiente escolar, definimos como problema da pesquisa: um aplicativo de celular poderá contribuir com os alunos do Núcleo de Restauração Ecossistêmica – NERE no desenvolvimento de suas atividades?

1.5 Objetivo Geral

O objetivo principal desta pesquisa é desenvolver um aplicativo móvel como ferramenta de apoio aos discentes do Núcleo de Estudos em Restauração Ecossistêmica, no Instituto Terra.

1.6 Objetivos Específicos

A fim de alcançar o objetivo geral desta pesquisa, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a utilização do aplicativo pelos alunos como fonte de pesquisa em atividades inerentes ao curso de recuperação de áreas degradadas;
- Avaliar se o aplicativo poderá ser adotado como ferramenta de apoio ao curso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Recuperação de Áreas Degradadas

2.1.1 Áreas Degradadas

O aumento das populações e sua crescente necessidade de produzir cada vez mais alimentos e outros bens vem fazendo com que o planeta sofra consequências. Tais atitudes tem causado prejuízos ao meio ambiente e põem em cheque a sobrevivência das futuras gerações. Segundo PARROTA (1992) “áreas degradadas são caracterizadas por valas empobrecidas e erodidas, instabilidade hidrográfica, produtividade primária e diversidade biológica reduzida”.

BLUM (1998) adicionou ao conceito de área degradada um esquema de armazenamento de energia, onde, uma área pobre se caracteriza pela perda da mesma. Além deste conceito citamos KOBAYAMA et al. (1993) que definiram a degradação como um processo natural ou mesmo com a interferência humana e que prejudica um ou mais organismos envolvidos.

Na **Figura 5** pode-se observar graficamente o conceito de KOBAYAMA et al. (1993), onde a degradação passa pela interferência humana e natural, os elementos envolvidos e a cadeia de ações que levam ao estado degradado do meio ambiente.

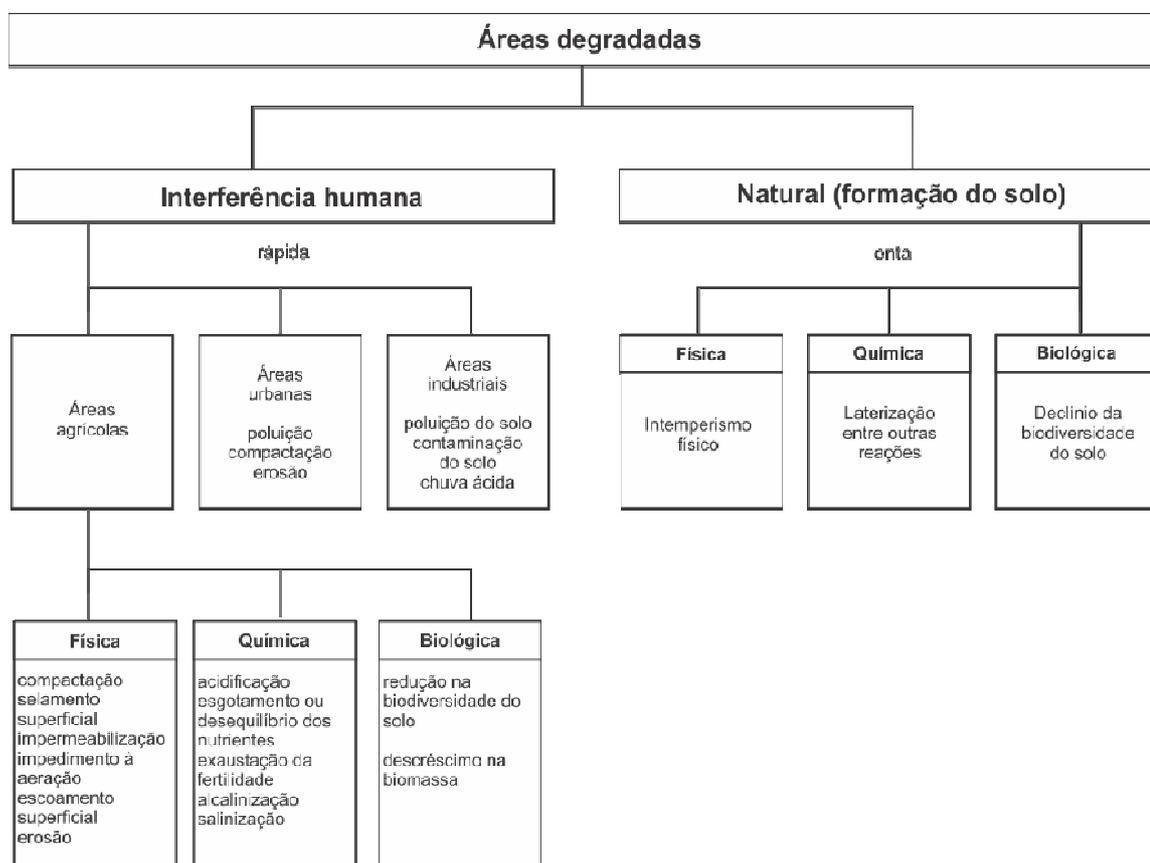


Figura 5 – Diagrama dos mecanismos de degradação.
Fonte: LAL (1997).

Dentro da degradação do meio ambiente, mais especificamente dos solos, o autor define seu desgaste em três vertentes (**Figura 6**):

- **Física:** alterações relacionadas ao arranjo de partículas do solo como a desagregação dos agregados através das ações sobre o solo, aumentando a coesão entre as partículas, o que influi sobre a redução da permeabilidade e aeração. Alto grau de compactação e baixa retenção de água são exemplos de degradação física do solo.
- **Biológica:** baixa ou nula atividade de fauna e flora no solo. Consequência de baixos valores de matéria orgânica contidos no solo, resultante do pequeno ou nulo desenvolvimento vegetal.
- **Química:** refere-se a presença indesejável de substâncias no solo ou a perda de elementos essenciais para o mesmo.



Figura 6 – Diagrama de classificação áreas degradadas, em termo de solo.

Fonte: REINERT (1998).

A agricultura, sem as devidas práticas de conservação e equilíbrio de utilização de insumos, é considerada uma atividade degradadora, assim como a mineração e a urbanização. Na agricultura existe a grande chance de contaminação da água e dos solos. A compactação do solo, a monocultura, irrigação inadequada são exemplos de como a agricultura pode degradar o meio. Sem um controle, explorando o solo acima de sua capacidade, problemas como a lixiviação dos nutrientes e erosão podem ocorrer. Isso leva a uma alta taxa de adição de insumos para que o solo tenha alguma produtividade. MARQUES (2001) justifica o exposto

O uso intensivo da mecanização, mais fertilizantes e agrotóxicos, compromete a cobertura do solo, as bacias hidrográficas e demais ecossistemas, afetando a sustentabilidade ecológica, com significativa tendência a degradação ambiental.

Apesar de incidir em pequenas parcelas dos territórios, a mineração figura como fonte degradadora por causar efeitos desastrosos. Com a movimentação profunda de porções do solo e a retirada de vegetação, altera o regime de escoamento de água. A atividade mineradora necessita remover grandes quantidades de terra a procura de minerais que muitas

vezes não tem valor econômico. Tal manejo deixa o solo suscetível a processos erosivos severos, além de causar problemas de ordem física, química e biológica. SILVA (2007) nos mostra que a mineração altera consideravelmente áreas mineradas e vizinhas com o depósito de substâncias químicas nocivas, além de criar áreas completamente estéreis (depósitos de rejeitos).

Com a crescente demanda de áreas urbanizadas e o crescimento populacional têm se tornado preocupantes devido ao fato de se pensar na sustentabilidade de um cenário deste nível. A construção de áreas urbanas afeta a topografia e a hidrologia local, produz sedimentos ocasionados por erosões além de contaminar mananciais com a deposição de lixo. O aumento vertiginoso da procura por energia e água faz com que grandes áreas sejam desmatadas ao redor de grandes centros. A situação é preocupante e KOBAYAMA (2000) chega a propor uma ruralização das cidades, enfatizando um maior envolvimento com a terra, água e vegetação.

2.1.2 Recuperando áreas degradadas

A regeneração natural é sem dúvidas o procedimento mais barato de recuperação, porém, o tempo infinitamente maior para a total recuperação nos leva a buscar outras técnicas. Uma delas é a rotação de culturas. Consiste em um planejamento racional do uso do solo, escalonando as diferentes culturas. Assim, mantém-se o solo coberto, melhorando o nível de controle de ervas daninhas, varia a absorção de nutrientes aumentando a sua produtividade (KOBAYAMA, et al 1993).

De acordo com SILVA et al. (2001) a compostagem também é uma técnica de recuperação. A compostagem transforma lixo ou qualquer resíduo de natureza orgânica, vegetal ou animal, em adubo orgânico, e é uma modalidade de processamento de resíduos utilizadas desde as primeiras sociedades agrícolas. Pode ser utilizada como técnica de recuperação por possuir um baixo custo, inabilitar a proliferação de microrganismos patogênicos (devido a temperatura permanecer por longos períodos acima de 50° C durante o processo de decomposição e estabilização da matéria orgânica da compostagem). É considerada um dos processos mais consistentes de processamento de material orgânico por sua dinâmica cíclica com relação aos elementos naturais que retornam para o planeta.

VAN DEN BERG (2001) enfatiza a necessidade de um planejamento e um mapeamento detalhado da área. A partir deste planejamento serão definidas as estratégias e técnicas adotadas para cada situação específica, maximizando o processo de recuperação e minimizando os custos. A **Figura 7** exemplifica o planejamento através de um fluxograma.

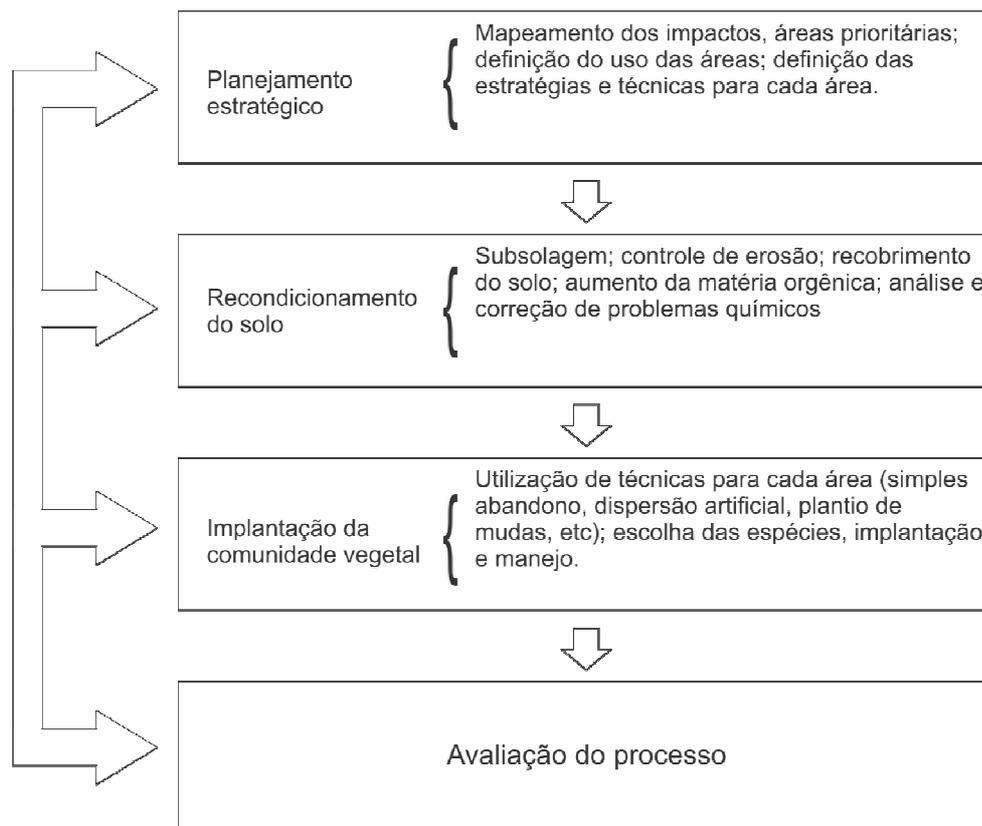


Figura 7 – Fluxograma de recuperação áreas degradadas por monocultivo.

Fonte: VAN DEN BERG (2001).

2.1.3 Cenário Brasileiro da Preservação Diante da Degradação

2.1.3.1 Iniciativas de Preservação

O contexto histórico brasileiro no tocante à preservação do meio ambiente remete a épocas do Brasil império. Foletto e Silva (2013)⁴ apud GASS et al. (2016) destaca que o período imperial foi marcado por medidas conservacionistas, principalmente visando ao fator econômico da extração do Pau-Brasil pela Coroa Portuguesa, à qual exigia expressas limitações à sua exploração.

Segundo ABREU (2013) nossa Constituição de 1988 possui capítulo específico acerca do tema: Título VIII – Da Ordem Social, Capítulo VI – Do Meio Ambiente, artigo 225. É dever não só do Estado, mas também de particulares um ambiente equilibrado. Já GARCIA (2012) enfatiza que nossa legislação ambiental é muitas vezes considerada uma das mais modernas do mundo com um desenvolvimento e aprimoramento sempre crescente. Criado em 1934 e editado em 15 de setembro de 1965, o Código Florestal visa o bem estar da população do país.

Nas últimas duas décadas o Brasil viveu um grande aumento no número de reservas naturais e unidades de conservação. O primeiro parque brasileiro, criado em 1937, foi o Itatiaia, localizado nas montanhas de Mata Atlântica no Rio de Janeiro. Da década de 30 até os dias atuais outras iniciativas foram surgindo como as RPPN's (Reservas Particulares do

⁴ FOLETO, E. M.; SILVA, F. da. Áreas de Preservação Permanente e áreas de incompatibilidade legal. In: ROBAINA, L. E. de S.; TRENTIN, R. (org.) **Desastres naturais no Rio Grande do Sul**. Santa Maria: Editora da UFSM, 2013, p. 115-119.

Patrimônio Natural) e reservas indígenas, que são reconhecidas como vitais para a manutenção da biodiversidade (RYLANDS et al, 2005).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) regulamenta em todas as esferas (federal, estadual e municipal) as categorias de unidade de conservação. Assim, as separa em dois grupos: de proteção integral e áreas de uso sustentável.

As áreas de proteção integral incluem os parques nacionais, reservas biológicas, estações ecológicas, monumentos naturais e refúgios da vida silvestre. Possuem em comum a conservação da biodiversidade como principal objetivo.

As unidades de uso sustentável já tratam de forma secundária a conservação da biodiversidade e possuem uma maior interferência humana, podendo os recursos naturais serem utilizados de várias formas. Podemos citar as RPPN's e as reservas extrativistas.

A **Tabela 3** mostra com levantamentos de 2005 o número de áreas de proteção integral e uso sustentável no Brasil.

Tabela 3 - Número e área total das diferentes categorias de unidades de conservação estaduais e federais no Brasil (fevereiro de 2005).

Unidades de Conservação Federais	Nº	Área (hectares)	Unidades de Conservação Estaduais	Nº	Área (hectares)
Proteção Integral			Proteção Integral		
Parque nacional	54	17.493.010	Parque estadual	180	7.697.662
Reserva biológica	26	3.453.528	Reserva biológica	46	217.453
Estação ecológica	30	7.170.601	Estação ecológica	136	724.127
Refúgio de vida silvestre	1	128.521	Refúgio de vida silvestre	3	102.543
Monumento Natural	0	0	Monumento Natural	2	32.192
Subtotal	111	28.245.729	Subtotal	367	8.773.977
Uso Sustentável			Uso Sustentável		
Floresta Nacional	58	14.471.924	Floresta Estadual	58	2.515.950
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	0	0	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	9	8.277.032
Reserva extrativista	36	8.012.977	Reserva extrativista	28	2.880.921
Área de proteção ambiental	29	7.666.689	Área de proteção ambiental	181	30.711.192
Área de Relevante Interesse Ecológico	18	43.394	Área de Relevante Interesse Ecológico	19	12.612
Subtotal	141	30.194.984	Subtotal	295	44.397.707
Total	252	58.440.704		662	53.171.684

Fonte: RYLANDS, et al. (2005).

Aproximadamente 20% do território nacional é protegido por unidades de conservação federais, estaduais ou municipais. Áreas essas distribuídas entre os mais diversos biomas com mais de 100 mil espécies de invertebrados e cerca de 8,2 mil espécies de vertebrados. Dentre essas espécies, muitas correm risco de extinção. Ao todo, 64% de toda espécie classificada como risco vive em uma das unidades de conservação brasileiras (ICMBIO, 2014).

Ainda sob o foco das iniciativas de preservação, vale ressaltar o papel das Áreas de Preservação Permanente (APP). Equivalem às florestas protetoras, criadas ainda no governo de Getúlio Vargas, que eram áreas de conservação onde os recursos hídricos e proteção do solo deveriam ser mantidos (BRASIL, 1935).

Existe consenso na ideia de que à época, a proteção era conferida às florestas, porém indiretamente, se estava querendo proteger as áreas em seus aspectos naturais mais amplos, como os solos e as águas a elas associadas. Neste sentido, os princípios baseavam-se na perspectiva de que as florestas protegem o solo e a água, sendo ambos indispensáveis para a manutenção da vitalidade do meio. Isto é, ambos estão intimamente ligados à floresta. GASS et al. (2016).

Após a Rio 92 (Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento), conferência essa em que foram assinados importantes acordos ambientais, o Brasil passou por inúmeras iniciativas que visaram o atendimento dos tratados firmados. Citamos algumas iniciativas (CORDANI et al. 1997):

- A adoção do selo ISO14000 onde várias empresas retornaram ao uso de matérias primas de origem natural a fim de facilitar a reciclagem ao término da vida útil do produto;
- Implantação do CPTEC (Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos) com capacidade aumentada e de qualidade na observação do tempo e do clima;
- A criação da ANAMMA (Associação nacional dos Municípios em Meio Ambiente) com adoção de políticas públicas apropriadas, principalmente em municípios de Minas Gerais e Paraná;
- Criação do PROALCOOL que visa a substituição da gasolina pelo álcool com inovações tecnológicas visando aumentar o desempenho do etanol;
- Adoção de novas fontes de energia como a solar através da instalação de células solares em residências.

2.1.3.2 Degradação Ambiental no Brasil

A exploração portuguesa deu início a todo o processo de degradação no Brasil. A retirada desenfreada de nossas matas deu o pontapé inicial em nossa história de maus tratos ao meio ambiente.

Há que se considerar que todo o processo de degradação destas áreas, que vem ocorrendo desde a chegada dos portugueses ao Brasil no século XVI, gerou um passivo ambiental significativo. GASS et. al. (2016)

Entende-se por passivo ambiental todo o acúmulo de danos ambientais que devem ser restaurados para que seja trazida novamente uma qualidade de uma área degradada. Toda área que foi devastada pela prática exploratória gera um passivo em decorrência da

exaustão daquela localidade que agora se torna inviável economicamente para a exploração (OLIVEIRA, 2002).

Trazendo o foco para uma situação mais local, o Estado de Minas Gerais é alvo crescente da degradação exploratória. FERNANDES et al. (2005) diz que Minas Gerais possui um território propenso à produção agrícola com disponibilidade de recursos naturais e matéria-prima. Com um rebanho bovino que corresponde a 10% do total nacional e uma expressiva produção cafeeira, o Estado tem sofrido grandes impactos ambientais.

Na Zona da Mata mineira o problema mais observado tem sido a alta queda da qualidade do solo em decorrência da monocultura.

As pastagens e as culturas de subsistência principais como milho, feijão e cana-de-açúcar substituíram lavouras de café antigas e depauperadas. Aliado a esses fatores, a adoção de um modelo tecnológico introduzido pela Revolução Verde contribuiu para a degradação ambiental e o enfraquecimento da agricultura familiar como um empreendimento econômico, principalmente pela dependência de monoculturas e de insumos externos (FERRARI, 1996⁵ apud FRANCO et al, 2002).

FAVERO (2001) coloca o Vale do Rio Doce como uma das regiões mais devastadas do Estado. Por possuir características naturais que favorecem o surgimento de erosões, aliado ao mau uso do solo. Cita ainda a alta exploração de madeira, e, de forma desordenada, substituiu florestas por campos de pastagens para criação bovina. Observa-se topos de morros sem cobertura vegetal e grande presença de erosões nas encostas. Os leitos dos rios assoreados e muitos cursos de água começam a perder a perenidade.

Outras regiões brasileiras sofrem do mesmo mal. O semiárido brasileiro é uma delas. Com uma área de 969.589 km² e mais de 28 milhões de habitantes e localizada no nordeste brasileiro, a região sofre um processo de desertificação com a intervenção humana sobre o solo (SÁ e ANGELOTTI, 2009).

A desertificação, segundo a Convenção das Nações Unidas, é a degradação de terras nas zonas áridas, semi-áridas e subúmidas secas do planeta. Significa a destruição da base de recursos naturais, como resultado da ação do homem sobre o meio ambiente, e de fenômenos naturais, como a variabilidade climática (PAN BRASIL, 2004).

CUNHA et al., 2008 nos mostra que na região do cerrado a degradação decorre principalmente através da agropecuária, o que resulta em excesso de desmatamento, assoreamento de rios, contaminação de aquíferos e perda da biodiversidade. Atualmente nota-se a perda da vegetação original para áreas de pasteio, uso excessivo de fertilizantes, irrigação descontrolada, pisoteio excessivo de animais, a monocultura e o emprego de alta tecnologia química com pesada mecanização.

Já a região amazônica que até o início da era moderna era considerada intacta, passou a sofrer após meados da década de 70 com a construção da rodovia Transamazônica. O avanço da pecuária, plantações de soja e o desmatamento sem controle são as principais fontes de degradação (FEARNSIDE, Philip M., 2005). O **Gráfico 1** endossa o que foi citado pelo autor.

⁵ FERRARI, E. A. **Desenvolvimento da agricultura familiar**: a experiência do CTA-ZM. In: ALVARES V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: JARD, 1996. p.233-250.

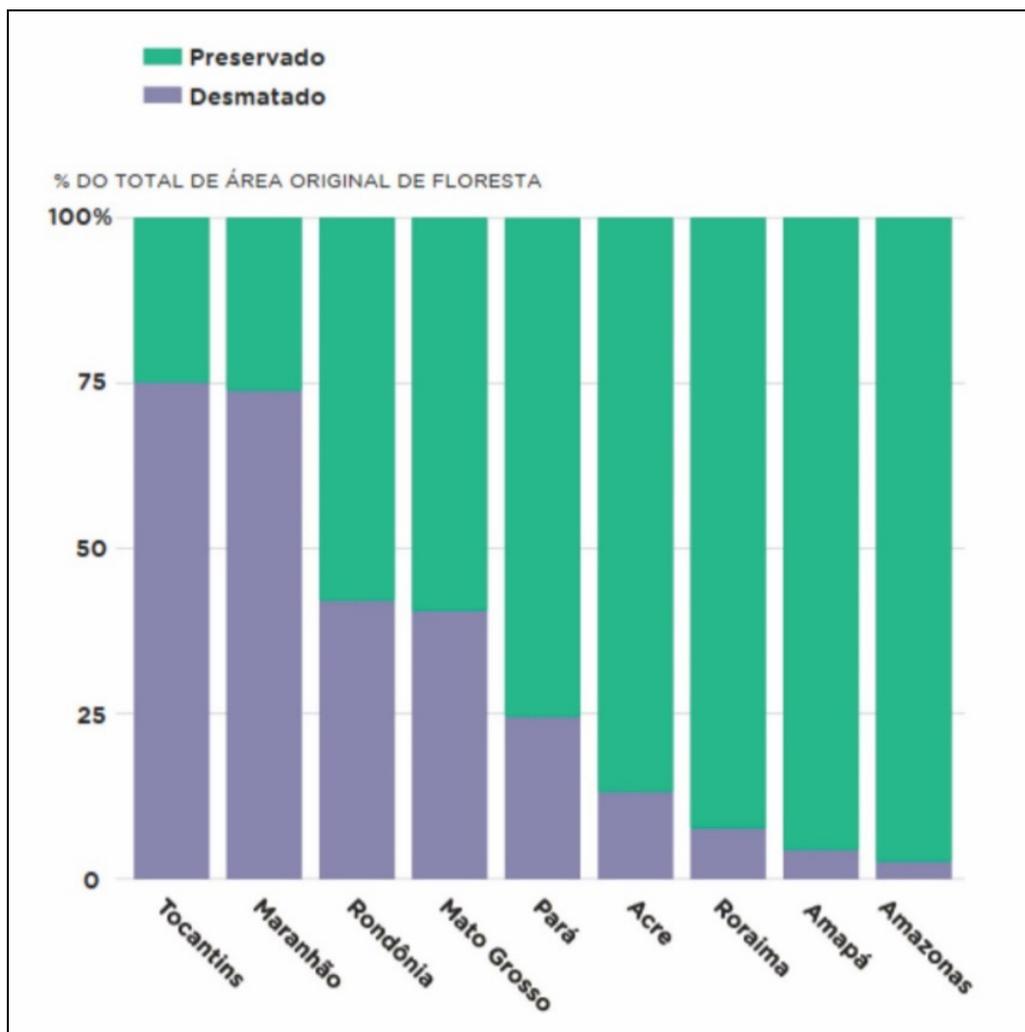


Gráfico 1 – Desmatamento acumulado da Amazônia por Estado em 2015.

Fonte: <https://www.nexojornal.com.br/grafico/2017/08/25/O-desmatamento-da-floresta-amazônica-por-estado-e-município>

2.2 A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

A palavra tecnologia deriva da junção de duas palavras gregas: *tekne* que significa técnica e *logos* que significa saber. Podemos considerá-la uma forma de abrangência ampla para todos os conhecimentos. Segundo PINOCHET (2014) a tecnologia influencia de forma direta e indireta a sociedade através de vários contextos: socioeconômicos, culturais, educacionais, da saúde e das organizações. Tal influência se deve ao fato de uma presença cada vez mais forte na sociedade.

A tecnologia da informação (TI) pode ser definida como o estudo das atividades técnicas ligadas ao mundo computacional: *softwares* (programas de computador), *hardware* (parte física do computador) e outras ferramentas apoiadas pelo uso de redes de comunicação.

A TI é o alicerce moderno das novas formas de comunicação. Através dela grandes feitos foram realizados, grandes descobertas científicas e, conseqüentemente, chegamos ao ápice da grande ferramenta do século XX: a *internet*. Assim, temos a definição do termo TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação: as tecnologias que ligam a humanidade através de uma comunicação global.

PINOCHET (2014) ainda enfatiza a grande diferença entre a sociedade moderna e a pré-industrial que é exatamente o trato com as informações. A troca rápida de ideias de

forma instantânea sugere um mundo altamente virtual em virtude dos grandes avanços da tecnologia. A **Tabela 4** traz o comparativo entre as sociedades industrial e pós moderna.

Tabela 4 – Transição do Paradigma Industrial para Digital

ECONOMIA INDUSTRIAL	ECONOMIA DIGITAL
Informação analógica.	Informação digital.
Criação de valor: métodos repetitivos de trabalho.	Criação de valor: aplicação do conhecimento ao trabalho (produzir com inovação).
Fator de produção: mão de obra.	Fator de produção: conhecimento.
Interação entre compradores e vendedores ocorre no ponto de venda.	Relacionamento entre vendedores e compradores ocorre através de transações no mercado virtual.
Conteúdo, contexto e infraestrutura são agregados ao produto.	Conteúdo, contexto e infraestrutura estão desagregados, criando novas fórmulas de negócio.

Fonte: PINOCHET (2014)

2.2.1 A história da informática

A informática parte do desenvolvimento da matemática e a evolução da comunicação humana. O homem primitivo retirava da natureza a sua sobrevivência, era nômade e não havia a necessidade de realizar cálculos. A medida em que se tornam sedentários e fixam suas moradias, diversos povos iniciam seu próprio meio de comunicação e sistemas de numeração. Egípcios, gregos, romanos, hindus, chineses e tantos outros povos deixaram vestígios históricos.

Algumas ferramentas de cálculo foram inventadas na antiguidade, algumas são utilizadas até hoje. O ábaco, um sistema de contagem feito com pequenas pedras, criado pelas civilizações orientais era utilizado em escolas desses países em pleno século XX.

O **Tabela 5** mostra uma evolução das ferramentas de cálculo e acontecimentos que precederam a informática que conhecemos hoje.

Tabela 5 – Principais fatos que precederam a informática atual.

	Descrição	Ano (período)
Régua de Cálculo	Criada por William Oughtred, foi um dos primeiros dispositivos analógicos da computação.	1621
Computador com válvulas	Criado pelo engenheiro Vannevar Bush, desenvolveu o primeiro computador a válvulas. Realizava operações simples. Consumia grande quantidade de energia elétrica, e, as válvulas queimavam com poucas horas de uso.	1931
Mark I	Desenvolvido por Howard Aiken com o auxílio da IBM e da Marinha Americana, o Mark I era um computador eletromecânico que media 2,5 metros por 18 metros de comprimento.	1937
Eniac	Os engenheiros norte americanos John W. Mauchly e J. Presper Eckert construíram o primeiro computador eletrônico digital. Tratava-se de uma máquina que ocupava 62 m ² e pesava mais de 25 toneladas. Realizava cálculos sobre o funcionamento da bomba de hidrogênio.	1946
Computador transistorizado	Professor do MIT – Instituto de Tecnologia de Massachussets, Norbert Wiener desenvolveu o computador baseado em transistores. A invenção fez com que os computadores consumissem menos energia e abandonassem as válvulas.	1948
Intel e os processadores	A empresa americana Intel lança o primeiro microprocessador em um tamanho que poderia ser disponibilizado comercialmente. A invenção permite o lançamento dos primeiros microcomputadores.	1970

Fonte: PINOCHET (2014)

As guerras, e todo um movimento revolucionário e idealista das décadas de 60 e 70 fizeram surgir visionários que desenvolveram muitas empresas de tecnologia, muitas delas apoiadas por universidades americanas. A Intel e seus processadores que tomariam o lugar dos transistores, é peça chave para um grande salto de desempenho dos microcomputadores. A Microsoft e seus sistemas operacionais, além da gigante Apple com seus computadores revolucionários. Em 1981, a IBM lança o PC (*Personal Computer*) e o produz em larga escala, fazendo da informática a ferramenta imprescindível na vida moderna.

2.3 Histórico da Tecnologia da Informação e Comunicação na Educação Brasileira

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) se referem aos equipamentos e métodos utilizados para o processamento e o compartilhamento de informações. Elas são responsáveis pela agilidade da propagação de conteúdos, nos mais diversos formatos (Correia e Santos, 2013).

A utilização de computadores na escola parte de anos atrás. Computadores, que no seu princípio eram utilizados basicamente para fins bélicos, passam também a ser agentes facilitadores e usados como máquinas de ensino.

Quando o aluno usa o computador para construir o seu conhecimento, o computador passa a ser uma máquina para ser ensinada, propiciando condições para o aluno descrever a resolução de problemas, usando linguagens de programação, refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas ideias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias. VALENTE (1999, p. 12).

Historicamente, tanto no Brasil, como no exterior a utilização de recursos tecnológicos na educação seguiu os mesmos passos. No nosso país foi motivado por universidades que já observavam o movimento na França e Estados Unidos. O diferencial norte-americano eram as universidades que já contavam com pesquisas na área. Segundo VALENTE (1999) o aluno americano era pressionado a desenvolver tecnologias, pela necessidade da produção de profissionais capacitados ditada pela máquina capitalista.

No Brasil, a Universidade Federal do Rio de Janeiro, em 1966, com o Departamento de Cálculo Científico deu origem ao Núcleo de Computação Eletrônica – NCE. Utilizava computadores para o estudo e pesquisa, e, segundo MORAES (1997) é o registro pioneiro de utilização do computador em atividades de ensino. A autora ainda cita outras iniciativas como a experimentada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul que desenvolveu experimentos computacionais para simulações de física (1980) e a UNICAMP, na década de 70 que criou um grupo multidisciplinar dando origem às primeiras investigações sobre o uso de tecnologia na educação.

Todo o movimento em prol da tecnologia na educação despertou o interesse do governo e de pesquisadores no intuito de serem criados programas educacionais com base na informática. Partindo desta temática foram realizados em 1981 e 1982 o primeiro e o segundo Seminário Nacional de Informática na Educação. Com os resultados das discussões, foi o criado o Educom.

Criado pela Secretaria Especial de Informática (SEI), o Educom facilitou a formação de profissionais e pesquisadores pelas universidades através de diversas ações desenvolvidas pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC). Em seu projeto original CHAVES (1983, p. 2) visa inculcar uma filosofia diferente quanto ao uso dos computadores através do Educom.

[...] O presente projeto pretende imprimir uma filosofia diferente ao uso do computador na educação, nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia, e Letras (Língua Portuguesa). Segundo esta filosofia o computador é fundamentalmente uma ferramenta para a aprendizagem, não uma máquina de ensinar. Nesta ótica, a aprendizagem que decorre do uso adequado do computador na educação é uma aprendizagem por exploração e descoberta, sendo dado ao aluno, neste processo, o papel ativo de construtor de sua própria aprendizagem, que se caracteriza não com mera absorção de informações, mas isto sim, como um fazer ativo.

Em 1989 o MEC implanta o Plano Nacional de Informática Educativa – PRONINFE. KAZUKO (2009) nos apresenta que os objetivos principais do PRONINFE eram desenvolver a informática educativa nos sistemas públicos de ensino, apoiar o surgimento de infraestrutura de suporte nas escolas com a criação de centros de pesquisa e laboratórios, além de capacitar continuamente os professores. Em 10 anos de existência gerou uma cultura de informatização do ensino centrada nas escolas públicas.

Em substituição ao PRONINFE, é lançado em 1997 o ProInfo – Programa Nacional de Tecnologia Educacional, através da portaria 522 de 09 de abril de 1997. Martins e Flores (2015) nos mostram que o ProInfo teve como proposta inicial a implementação da informática nas escolas públicas. Equipou escolas, planejou e executou a formação de recursos humanos na área, criou os Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE) que formavam profissionais em nível de especialização através das universidades que faziam parte do Projeto Educom.

As mesmas autoras concluem que o ProInfo, apesar das ótimas intenções, não conseguiu uma plena realização de seus objetivos. Verificou-se um aumento de investimentos em equipamentos computacionais para as escolas, porém, a capacitação dos profissionais não acompanhou o mesmo ritmo.

Percebe-se que a efetivação do uso das tecnologias no espaço escolar promovida pelo ProInfo necessita de acompanhamento e avaliação constantes e efetivas por parte do Ministério da Educação. Tal avaliação, de caráter formativo e constante, certamente daria subsídios para que intervenções pudessem ser realizadas a tempo, otimizando os resultados do programa. MARTINS e FLORES (2015, p.13)

2.3.1 As Tic's na Escola Brasileira

VALENTE (1993) em um de seus estudos sobre a temática diz que a informática na educação necessita de quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado e o aluno. Ele ainda cita que o ensino através da informática tem suas raízes no ensino através de uso de máquinas. Sidney Pressey em 1924 utilizava uma máquina para corrigir testes de múltipla escolha. B. F. Skinner em 1950 propôs uma máquina que ensinaria utilizando o conceito de instrução programada.

O conceito consistia em agrupar os segmentos do material a ser ensinado em módulos. Cada fato ou conceito era apresentado em módulos sequenciais. O estudante era apresentado a uma questão sobre aquele fato ou conceito, e, era apresentado algumas opções de resposta que ele deveria escolher. Caso a resposta estivesse correta, a máquina passaria para o próximo módulo, caso contrário o aluno era convidado a rever módulos anteriores.

Como vemos, a escola deve preparar o aluno para enfrentar novos desafios a cada dia. SOUSA et al (2011) nos mostra que a escola tem se reinventado com o intuito de sobreviver como instituição de ensino. O professor deve se apropriar de uma infinidade de saberes oriundos da presença das TIC's para que possa englobar em sua prática pedagógica todas as ferramentas que lhe são apresentadas.

[...] A aplicação e mediação que o docente faz em sua prática pedagógica do computador e das ferramentas multimídia em sala de aula, depende, em parte, de como ele entende esse processo de transformação e de como ele se sente em relação a isso, se ele vê todo esse processo como algo benéfico, que pode ser favorável ao seu trabalho, ou se ele se sente ameaçado e acuado por essas mudanças.

Gonçalves e Nunes (2006) salientam que a formação docente brasileira, no tocante às tecnologias, deve ser encarada com cautela. A falta de formação na área, com cursos de mais qualidade, e, muitas vezes, desarticulados de qualquer contexto histórico-social impossibilita uma formação sólida. Alia-se a isso a total falta de interdisciplinaridade com currículos fragmentados que contribuem para uma formação vazia.

O Parecer CNE/CP nº 9/2001 já enfatizava com urgência a necessidade de inserção das TIC's na formação superior de professores (BRASIL, 2001). Ficava clara a necessidade da utilização de tecnologias nas escolas brasileiras, principalmente através de capacitação docente.

Para VALENTE (1999) não podemos responsabilizar os professores, apenas, pela culpa dos problemas. Segundo o autor para que tenhamos uma aprendizagem inovadora é necessária uma mudança de toda a comunidade escolar: alunos, professores, coordenadores e pais. Leite e Ribeiro (2012) complementam que para se haver mudança temos que pensar na escola como um todo: na sua organização, na sala de aula e na relação do aluno com o conhecimento.

Abaixo (**Tabela 6**), trazemos um resumo de pesquisa realizada pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), em 2010, que revelou algumas informações sobre a utilização de tecnologias em sala de aula. Pesquisa realizada em 500 escolas (estaduais e municipais).

Tabela 6 – A realidade das TIC's na educação brasileira.

TEMA	RESULTADO
Políticas públicas de inclusão das TIC's	66% das escolas afirmaram que a maioria dos investimentos públicos foram feitos em infraestrutura (instalações de computadores e outros). 49% citaram a capacitação dos professores.
Limitações para uso das TIC's nas escolas	A maioria dos professores afirmam que a baixa habilidade de lidar com tecnologia é um entrave. Muitos professores têm a ideia de que o uso da tecnologia pode trazer uma sobrecarga de informações ao aluno, e, julgam isso maléfico. Muitos ainda acreditam nos métodos tradicionais de ensino por considerarem que a internet pode trazer informações sem relevância. Uma minoria não sabe como, nem para que usar a TIC como instrumento. Alguns professores citaram a falta de tempo para planejar conteúdos incorporando o uso da internet e do computador. A baixa velocidade das conexões com a internet, equipamentos obsoletos, falta de computadores em laboratórios são também fatores citados.
Habilidades no uso do computador e internet	Muitos professores têm apenas conhecimentos básicos em informática (editor de texto, gerenciar arquivos). Sentem muita dificuldade em algumas tarefas como preparar um slide, um conteúdo multimídia e planilhas de cálculo. A idade é fator preponderante. Apenas professores mais jovens citaram o uso de TIC's. Professores acima de 45 anos encontram muita dificuldade. Apenas 11% dos alunos disseram que aprendem informática com os professores. A grande maioria diz que aprende em casa com parentes ou amigos. Muitos, ainda, dizem aprender de forma solitária e outros em cursos particulares.
Atividades desenvolvidas em sala de aula	É ínfima a quantidade de atividades envolvendo TIC's em sala de aula. O observado são métodos de ensino centrado no professor como única fonte de saber, sem produzir atividades envolventes que insiram todos os alunos no contexto.
Falta de tempo para planejamento	A grande maioria dos professores entrevistados cumprem uma carga horária semanal de 40 horas. Isso tem prejudicado seu planejamento, afirmam.
Uso das tecnologias na escola	Mesmo tendo a noção de que a escola é um bom lugar para e ter acesso às tecnologias, apenas 2% dos alunos fazem seu uso diário na escola. Muitos entrevistados sequer tiveram contato com tecnologia.
Métodos de avaliação	O computador está longe de ser ferramenta para aplicação de avaliações de conteúdo por parte dos

	professores. Apenas 10% disseram já ter utilizado. A grande maioria ainda opta pelos meios de escrita tradicionais, apresentações de trabalho e tarefas e exercícios escritos.
Percepção dos benefícios advindos das TIC's	Apesar de estar engatinhando, o uso massivo de tecnologia é visto como bom para muitos professores. 81% dos professores citaram a possibilidade de melhorar a qualidade dos materiais preparados para aulas. Ainda é citado a adoção de novos métodos de ensino e a possibilidade de se tornarem educadores mais eficazes.

Fonte: CETIC (2011) e Leite e Ribeiro (2012).

Infelizmente podemos ver que as TIC's, apesar de muitos programas governamentais tentarem fazer sua disseminação nas escolas, ainda estão longe de ser realidade habitual na vida da maioria de nossos alunos. Observar dados como alunos que nunca tiveram contato com tecnologia na escola é, no mínimo, preocupante.

2.4 O Advento dos Celulares

Criado por Martin Cooper em 1973, o celular começou sua história através da empresa Motorola. O primeiro modelo, chamado DynaTAC, custava o equivalente a US\$ 4.000,00 (quatro mil dólares) e era pesado, além de muito grande (RENATO, 2018). Com a evolução, os celulares passaram a convergir para uma outra tecnologia: os PDA's (*Personal Digital Assistants*). Populares na década de 90, os PDA's agregavam aos celulares funcionalidades mais elaboradas para uso pessoal ou corporativo.

Conhecidos no Brasil como *Palmtops*, os PDA's tinha a capacidade de agilizar as tarefas comuns e armazenar informações. Surgia aí o que conhecemos por *Smartphone*.

O Smartphone satisfaz o nosso desejo por conectividade instantânea. (...) Um smartphone tem muito mais funções e usos do que o celular tradicional. O smartphone permite aos seus proprietários trocar e-mails, acessar a Internet, reproduzir música e jogos, e executar muitas outras funções. (...) A explosão da indústria dos smartphones criou um campo completamente novo para o comércio (MAXWELL, 2012).

Os computadores de mesa foram perdendo espaço para celulares e outros dispositivos móveis (MOURA, 2009). Segundo dados da Agência Nacional de Telecomunicação – ANATEL, o Brasil registrou em dezembro de 2017, o número de 236.488.548 de linhas móveis em operação. A **Figura 8** nos mostra como estão distribuídos os celulares no Brasil exibindo o número de aparelhos móveis a cada 100 habitantes. O **Gráfico 2** traz o número de acessos a serviços móveis no período de dezembro de 2004 a dezembro de 2017.

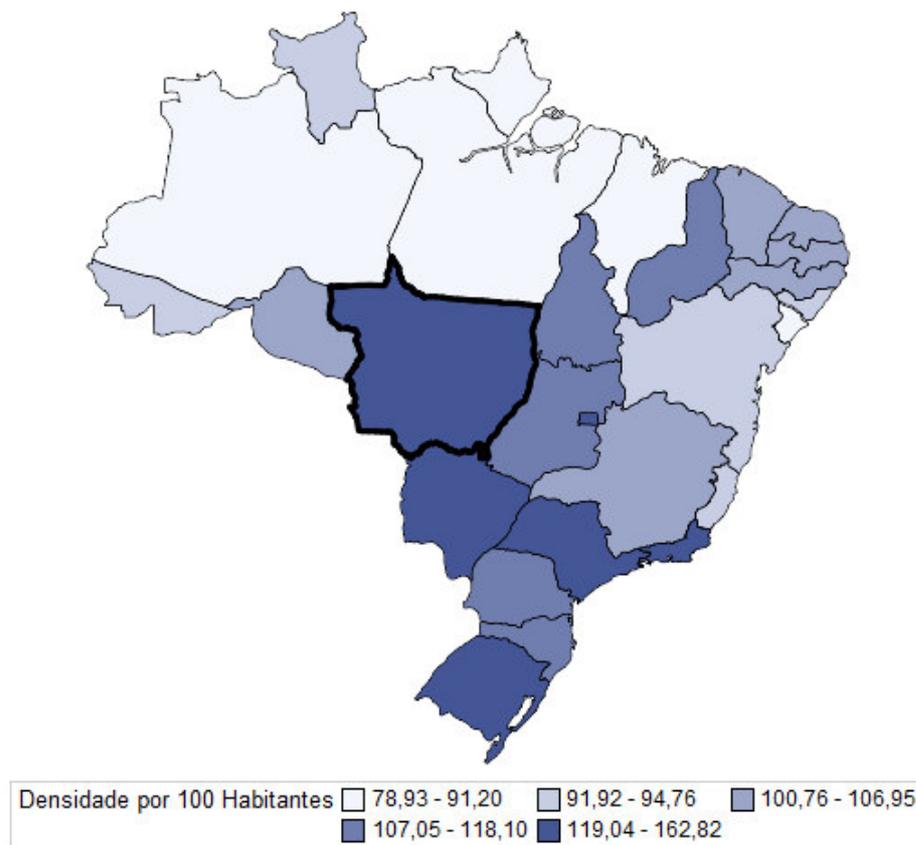


Figura 8 – Densidade da telefonia móvel por 100 habitantes.
 Fonte: ANATEL (2017)

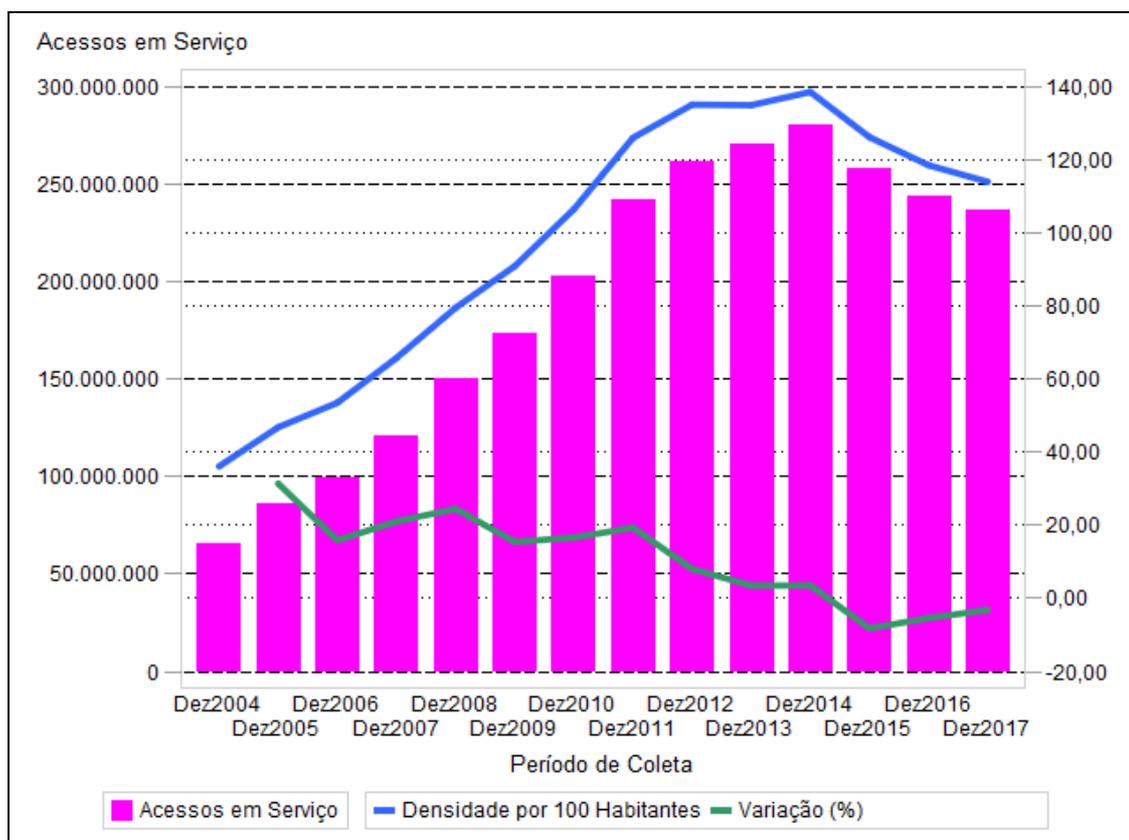


Gráfico 2 – Evolução de acessos da telefonia móvel no Brasil.
Fonte: ANATEL (2017)

BOTTENTUIT JÚNIOR et al (2012) nos mostra que após o computador, o celular foi se tornando uma poderosa ferramenta de comunicação. Mudou paradigmas trazendo até a humanidade a possibilidade de executar tarefas de forma muito mais ágil e com a característica da mobilidade. LEMOS (2009) argumenta que a cultura da mobilidade é um fenômeno social, tecnológico e antropológico. As novas mídias ajudam a expandir nosso sentido de lugar e expandem nossa percepção de espaço.

[...] Com as novas mídias móveis digitais, ampliam-se as possibilidades de consumir, produzir e distribuir informação, fazendo com que esta se exerça e ganhe força a partir da mobilidade física.

Grande parte de nossos jovens dispõem de equipamentos móveis e os utiliza nas mais diversas atividades. Ferreira e Tomé (2010) salientam que é impossível dissociar a presença do celular ao jovem moderno. O poder falar, escrever mensagens, compartilhar informações e outras funções fazem com que eles tenham sempre um celular ligado e pronto para funcionar. Com base nas informações podemos inferir que o celular pode ser um grande aliado nas práticas pedagógicas.

2.4.1 O celular e a sala de aula

Vivemos numa sociedade em que a informação é despejada de forma bruta, com inúmeros dados sobre economia, política, cultura, ideologias... A antes chamada “sociedade

do conhecimento”, hoje já pode ser conhecida, conforme DEMO (2005)⁶ apud Mateus e Brito (2011), como “sociedade intensiva do conhecimento”.

Celulares com funcionalidades avançadas, chamados de *smartphones*, estão cada dia mais na preferência de adultos e jovens. Além deles, citamos os *tablets*. Computadores em forma de prancheta eletrônica com tela sensível ao toque. Todos equipados com internet, leitores de textos e uma infinidade de aplicativos das mais diversas utilidades.

Poderia todo esse aparato tecnológico fazer parte da vida de um estudante? Sim! *Mobile learning (m-learning)*. Assim é chamado o estudo (práticas pedagógicas) praticado através de dispositivos móveis (BATISTA et al. 2010).

BOTTEENTUIT JUNIOR et al (2012) citam que as vantagens para a educação são inúmeras, pois, com a portabilidade onde os alunos poderão acessar informações atuais em qualquer parte da escola com rapidez e qualidade, além de poderem compartilhar conhecimento em tempo real. Já Mateus e Brito (2011) nos alerta que o celular também pode ser fator de descontentamento por conta do seu mau uso em sala por parte de alunos.

O assunto é controverso. No Estado de São Paulo através da Lei n. 12.730 de 2007, o uso de celular em sala de aula foi proibido. A proibição foi revogada pela Lei 15.567/2017 e o celular passou a ser usado novamente nas escolas paulistas. Segundo UNESCO (2013), proibir não é um ato que surta algum efeito positivo.

[...] o banimento das tecnologias móveis nos sistemas formais de educação não impede os jovens de utilizá-las. Em vez disso, as escolas devem aumentar a conscientização dos estudantes sobre o uso seguro dos aparelhos móveis, evitando os perigos inerentes ao acesso livre à comunicação e às informações, incluindo o uso excessivo e o vício em internet.

Ainda de acordo com UNESCO (2013) em sua publicação intitulada **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**, enfatiza que dispositivos móveis podem facilitar a aprendizagem através de práticas inovadoras. Para tal, desenvolveu uma lista de diretrizes que visavam nortear educadores e gestores das mais diferentes realidades e contextos locais:

- **Criar ou atualizar políticas referentes à aprendizagem móvel:** por terem sido criadas antes do advento dos celulares, muitas não atendem plenamente os potenciais da tecnologia móvel para a aprendizagem. Devem ser inseridas na política de adoção das TIC's nas escolas.
- **Treinar professores sobre como fazer avançar a aprendizagem através de dispositivos móveis:** os professores devem receber formação adequada. A formação docente muitas vezes é mais importante que o investimento em equipamentos.
- **Fornecer ferramentas de apoio através da tecnologia móvel:** a UNESCO verificou poucas iniciativas de utilização de ferramentas móveis com sistemas pedagógicos para a utilização pelos professores. Sugeriu que muitos conteúdos estejam disponíveis para professores através desta plataforma.
- **Criar conteúdos educacionais para dispositivos móveis:** conteúdos multimídia, comunicação e outros de cunho pedagógico nem sempre são pensados para serem utilizados em dispositivos móveis. O número de professores e alunos que possuem um celular ao invés de um *notebook* ou

⁶ DEMO, P. **A educação do futuro e o futuro da educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

computador de mesa é muito maior, portanto, faz-se necessário a adequação dos conteúdos para estes dispositivos.

- **Igualdade de gênero para estudantes móveis:** de acordo com GSMA et al (2010)⁷ apud UNESCO (2013) existem aproximadamente 300 milhões a mais de homens do que mulheres que possuem telefone celular. Políticas e estratégias para ensinar habilidades das TIC's para mulheres e meninas, assim, estimular a aprendizagem através da tecnologia móvel.
- **Melhorar a conectividade:** sem um acesso a internet de qualidade nenhuma diretriz proposta se torna viável. Os governantes devem se atentar a construir e ampliar uma estrutura tecnológica que vise este objetivo. Devem fornecer acesso aos mais diversos pontos de cidades e interior, afim de manter uma equidade de oportunidades.
- **Criar meios de acesso às TIC's de forma igualitária:** dos exemplos de TIC's, os celulares possuem mais presença no ambiente de alunos e professores. Segundo a UNESCO podemos ter três formas de garantir que pessoas tenham um celular em sala de aula – 1. Governos cedem equipamentos diretamente aos estudantes; 2. Estudantes fornecem seus próprios aparelhos numa estratégia chamada “traga seu próprio aparelho” ou TSPA; 3. Governos e estudantes compartilham a responsabilidade. Uma estratégia que tem sido mais utilizada é a TSPA, mas ainda assim existem problemas em que nem todos os estudantes têm condições de possuir um aparelho.
- **Promover um uso seguro e saudável dos celulares:** criação de políticas de controle (chamadas de cidadania digital) afim de evitar que estudantes utilizem o celular como meio de propagar *bullying* e outras ações violentas.
- **Tecnologias móveis como meio de melhorar a comunicação e a gestão da educação:** trabalhar em um plano de adoção de tecnologias móveis para ajudar em tarefas como controle de frequência de alunos, melhoria de comunicação entre a comunidade acadêmica e demais meios que possam melhorar a gestão educacional.
- **Aumentar a conscientização sobre as vantagens das tecnologias móveis:** muitas pessoas tendem a ver o celular como porta apenas para diversão e não para a educação. Devemos compartilhar resultados de pesquisas sobre a educação móvel, estimular o diálogo sobre tecnologias e assim oferecer uma visão mais ampla sobre o assunto.

No Brasil, através de pesquisa realizada pela Cetic.br podemos ter um apanhado sobre o uso do celular por aluno (em sala de aula) por intermédio do **Tabela 7**.

⁷ GSMA DEVELOPMENT FUND. Cherie Blair Foundation for Women and Vital Wave Consulting. Women and mobile: a global opportunity; a study on the mobile phone gender gap in low and middle-income countries. London: GSMA, 2010. Disponível em: <http://www.mwomen.org/Research/women-mobile-a-global-opportunity_1>.

Tabela 7 - Alunos, por uso do celular em atividades para a escola.

Percentual (%)		Sim	Não	Não sabe
TOTAL		52	47	1
SEXO	Feminino	53	46	1
	Masculino	51	48	1
REGIÃO	Norte	50	49	1
	Centro-Oeste	47	52	0
	Nordeste	48	52	0
	Sudeste	55	44	1
	Sul	54	45	1
DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA	Pública Municipal	34	65	1
	Pública Estadual	64	35	1
	Total - Públicas	51	48	1
	Particular	60	39	1
SÉRIE	4ª série/5º ano do Ensino Fundamental	27	71	2
	8ª série/9º ano do Ensino Fundamental	59	41	0
	2º ano do Ensino Médio	74	26	0

Fonte: CGI.br/NIC.br, Centro Regional de Estudos para Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), Pesquisa sobre o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas brasileiras - TIC Educação 2016

2.4.2 Os aplicativos como ferramentas educacionais

Mas afinal, o que é um aplicativo? Segundo CAPISTRANO (2012) podemos imaginar um smartphone como um canivete suíço. Cheio de ferramentas com as mais diversas funcionalidades. Os aplicativos são estas ferramentas deste canivete. Algumas com muita utilidade, outras nem tanto. De acordo com o site de tecnologia TecMundo⁸, no primeiro trimestre de 2016, o Brasil foi o terceiro maior país na lista do número de downloads de aplicativos, ficando atrás de Estados Unidos e China.

A enorme quantidade de opções de utilização de dispositivos móveis, trouxe a educação mais uma forma de aprimorar os métodos de ensino. O acesso a *smartphones* cada vez mais sofisticados traz possibilidades de criação de conteúdos que podem complementar a formação acadêmica do aluno. MOURA (2012) complementa

No plano educativo, a abundância de recursos tecnológicos e a facilidade de comunicação apresenta grandes desafios ao processo de ensino e aprendizagem, mudando também o papel do professor e dos alunos. A escola vem sendo desafiada para a mudança do paradigma tradicional e inclusão de outros modelos (e-learning, b-learning e m-learning), que permitam dar maior espaço à participação do aluno,

⁸ Brasil é o terceiro país que mais baixa apps no Android e no iOS.

<https://www.tecmundo.com.br/android/104155-brasil-terceiro-pais-baixa-apps-android-ios.htm>. Acesso em 19 de fevereiro de 2018.

dentro e fora da sala de aula, a uma aprendizagem baseada em desafios, resolução de problemas e espírito crítico.

Já Melo e Carvalho (2014) acrescentam que programas como o PROINFO e o Tablet Educacional⁹ têm ampliado as discussões sobre as possibilidades educacionais móveis. Citam ainda a vantagem da educação colaborativa, em que educandos e educadores de várias realidades podem construir este intercâmbio cultural levando a um ganho na construção de conhecimento.

Poderá ser inferido que as possibilidades educacionais através de aplicativos móveis são certamente vastas. Muitas pesquisas se referem à utilização de aplicativos no meio acadêmico procurando sempre fazer uma avaliação sobre sua usabilidade ou mesmo apresentando algo inédito. A pesquisa de Silva e Batista (2015) avaliou aplicativos utilizados no ensino da Matemática. Após testes, verificaram que para uma utilização plena os professores devem se basear em várias opções de aplicativos, visto que nem sempre existe uma única opção que abranja o conteúdo de forma completa.

Melo e Carvalho (2014) avaliaram aplicativos educacionais para os mais diversos níveis de escolaridade: dos anos iniciais ao ensino superior. Desde jogos matemáticos básicos a aplicações sobre Medicina e Física. Como resultado pode-se notar que os aplicativos de anos iniciais são dotados de muitos adereços gráficos e sonoros, basicamente com o intuito de entreter as crianças, sem forçar o intelectual das mesmas. Já as opções para o ensino fundamental e médio apresentam uma proposta pedagógica mais diferenciada (apesar de tímida) com vastas opções no campo da Robótica, Química e Física. Por fim, os aplicativos avaliados no ensino superior, quase em sua totalidade, trabalham como apoio às atividades, fornecendo resultados de cálculos com o intuito de aperfeiçoar o trabalho prático.

SILVA et al (2014) desenvolveram uma ferramenta móvel que visa a escrita em braille. Chamado de *Gbraille Suite*, o aplicativo utiliza um teclado virtual para a prática da ortografia braille através de interações multimodo (gestos na tela, voz e vibrações). A base da escrita braille consiste na combinação de seis pontos em relevo, dispostos em três linhas e duas colunas. Tal disposição permite a formação de 64 combinações. O aplicativo permite ao usuário que ele insira na tela tais pontos, permitindo assim a escrita de forma rápida. A **Figura 9** nos mostra como o usuário insere os caracteres através da tela.



Figura 9 – Gestos para inserção de caracteres no *Gbraille*.

Fonte: SILVA et al (2014).

⁹ Programa do Governo Federal através do Ministério da Educação e Cultura e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) que visa garantir as condições de acesso às novas tecnologias de informação e comunicação nos contextos social, acadêmico e escolar aos professores e estudantes das escolas públicas do país. (<http://www.fnde.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/tablet-educacional>. Acesso em 19/02/2018).

Aplicativos estão presentes desde a mais simples das disciplinas ao ensino especial. Práticas pedagógicas tão abrangentes que no contexto geral se completam. É inegável seu caráter interdisciplinar na construção do saber.

1.1. A INTERDISCIPLINARIDADE

De acordo com COIMBRA (2012) a interdisciplinaridade se dá quando cada profissional de acordo com o seu saber específico, contribui para desvendar o real e aponta para outras leituras realizadas por seus pares.

JAPIASSÚ (1991)¹⁰ apud FAZENDA (2002, p.25) afirma que a interdisciplinaridade se caracteriza pela troca entre os especialistas e pelo grau da integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa.

Em mundo globalizado é necessário que criemos formas de unir todos os conteúdos no intuito de aprimorar a experiência pedagógica. POMBO (2005) defende que devemos deixar de manter disciplinas lado a lado sem que se “toquem”. O ideal é que elas se misturem e se fundam em algo que transcenda a todas.

Mas, transformar disciplinas em um único bloco de saberes é o cerne que trata a interdisciplinaridade? Para BRASIL (1999) interdisciplinaridade é muito mais que integrar conteúdos. É reorganizar o currículo no intuito de facilitar o desenvolvimento dos conteúdos. Traçar estratégias de ensino que pensem na convergência de saberes e capacitem o aluno visando a integração.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático dos resultados. (BRASIL, 1999, p. 89).

A seguir será exposto como o movimento interdisciplinar pode contribuir no ensino através da adoção das tecnologias no currículo. Como podemos utilizar a informática para a junção de conteúdos distintos.

2.4.3 Experiências interdisciplinares através da tecnologia

O indivíduo em sociedade geralmente se depara com situações aos quais deve compreender inúmeros conceitos e saber correlacioná-los. Neste sentido, a escola é fator primordial para a vida deste sujeito, já que é nela que ele será preparado para a vida e os desafios da sociedade contemporânea.

Desde a sua formação, quando lhe era apresentado um lápis em que sabia lidar com desenvoltura, seria uma experiência interessante apresentar a este mesmo aluno um computador logo na sua formação inicial. O estudo da informática permite ao aluno grandes oportunidades de realizar conexões interdisciplinares e resolver problemas complexos.

Há educadores crentes que os recursos tecnológicos pouco ou nada podem fazer pela escola, mas há aqueles que, diante da possibilidade de trabalharem com materiais diversificados, vem apostando não apenas em novas técnicas, mas também na alteração e no

¹⁰ JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1991.

aperfeiçoamento pedagógico do seu trabalho em sala de aula. Guedes e Guedes (2004 p. 1)

Com base na afirmação dos autores, a **Tabela 8** traz alguns exemplos de pesquisas com aplicativos utilizados por educadores. Tais ferramentas foram utilizadas no intuito de promover uma experiência interdisciplinar.

Tabela 8 – Exemplos de pesquisas envolvendo interdisciplinaridade e aplicativos móveis.

Aplicativo(s)	Atividade interdisciplinar	Fonte
Whatsapp Messenger	Troca de mensagens sobre <i>bullying</i> e <i>cyberbullying</i> . Com a participação de mais de 50 alunos dos cursos de Direito e Psicologia de uma instituição do Mato Grosso. O trabalho envolveu alunos e professores em discussões acerca do tema, cada qual com sua ótica dada a formação heterogênea do grupo.	SPENCE (2014)
SoletrandoMob	Atividades de ortografia para turmas do curso de Ciência da Computação. As atividades consistiam em disputas entre os alunos com tarefas de soletração de palavras da língua portuguesa.	OUPERNEY-KING (2016)
Duolingo, Babbel e Rosetta Stone	Ensino de idiomas para professores, alunos e técnicos administrativos no Instituto Federal de São Paulo – <i>campus</i> Boituva. As atividades envolviam a aprendizagem de vários idiomas como inglês, espanhol, alemão, italiano, francês e japonês.	Souza e Arruda (2015)
Trash Tycoon	Projeto desenvolvido com alunos do ensino fundamental em disciplinas como Ciências, Artes e Linguagens. Trata-se de um jogo onde o aluno é convidado a gerenciar uma cidade que foi tomada pelo lixo. O objetivo do aluno é limpar a cidade com técnicas de reciclagem e coleta de resíduos.	Miranda e Figueiredo (2012)
Kahoot!	A pesquisa tem foco na utilização do aplicativo como um apoio ao docente de qualquer disciplina, visto que a ferramenta trabalha na aplicação de avaliações que são lançadas previamente pelo professor. O aluno deve responder as questões, e, de acordo com o tempo gasto na avaliação recebe sua nota. A experiência trouxe à sala de aula uma espécie de <i>game show</i> , tornando a experiência pedagógica mais interessante.	COELHO et al (2017)
Clube do Livro Real I	Criado por alunos do projeto Clube do Livro, do Colégio Pedro II, o aplicativo visa a promoção do diálogo entre as várias áreas do conhecimento através da prática interdisciplinar com as disciplinas de Língua Portuguesa, Informática e Ciências. Promove a interatividade entre os alunos.	MARCELINO et al (2017)

Fonte: Autor.

2.4.3.1 A *gamificação* da Educação

Interligar conteúdos através das TIC's trouxe ao meio pedagógico um termo novo: *gamificação*. Oriundo da palavra em inglês, *game*, que, traduzindo chegamos ao conceito de jogo. Despertar no aluno um sentido de disputa e recompensa é a base da *gamificação*. Mais uma tentativa de adicionar ao contexto educativo uma nova abordagem cognitiva e lúdica.

Martins e Giraffa (2015) nos apresentam a ideia que *gamificar* uma atividade não é simplesmente criar um jogo e jogar. Entendem que *gamificar* é criar estratégias que podem auxiliar no processo de ensino aprendizagem, principalmente trazendo engajamento e motivação aos envolvidos. OUVÉNEY-KING et al (2016) ainda salientam que a *gamificação* já era prática usual na educação através de outras técnicas

[...] quando uma criança participava de um ditado e tinha seu trabalho reconhecido com adesivos ou desenhos de coraçõezinhos, ou com palavras de incentivo – como “parabéns”, “ótimo”, “excelente”, entre outros adjetivos que motivassem a continuação da boa prática e mostrassem que o desenvolvimento foi profícuo ou que este pode melhorar, se pensarmos em palavras de estímulo como “você pode melhorar”.

Na interdisciplinaridade com o uso de aplicativos a *gamificação* se enquadra por trazer ao educando novas experiências

No contexto educacional, o potencial da *gamificação* é muito grande, ele pode despertar interesse, aumentar a participação, desenvolver criatividade e autonomia, promover diálogo e, sobretudo simular situações-problema. OLIVEIRA e MELO (2017 p. 6)

Portanto, os aplicativos não se tratam de meros entretenimentos. Sua capacidade de alavancar o interesse dos indivíduos envolvidos no processo educacional é fato concreto. O aluno pode sim aprender com o uso das tecnologias. O aluno que aprende ganha motivação e confiança para continuar aprendendo. Seu aprendizado o motiva e o envolve. Aprender motiva a aprender. (Moraes e Varella, 2007).

2.5 O Mundo Agrícola

2.5.1 Histórico da Educação Agrícola no Brasil

A educação agrícola no Brasil teve seu início na expansão do ensino técnico, em 1909, com a criação da Rede Federal das Escolas Industriais. Tais escolas ofereciam orientação didática e eram subordinadas às Diretorias Gerais da Indústria e Comércio e de Contabilidade, do Ministério da Agricultura. Segundo RIBEIRO (1993) elas propiciavam uma educação voltada aos menos favorecidos e possuíam um caráter assistencialista.

A partir de 1910, através do Decreto 8.319, o ensino agrícola brasileiro passa a ter quatro categorias: Ensino Agrícola Superior, Ensino Agrícola Médio, Aprendizizes Agrícolas e Ensino Primário Agrícola. O Decreto versava sobre as áreas agrícolas que deveriam ser contempladas, como o Ensino Agrícola, Ensino de Zootecnia, Ensino de Indústrias Rurais e Ensino de Medicina Veterinária (BRASIL, 1994).

Apesar dos esforços, o Brasil passava por um período de extrema migração e os centros urbanos já não comportavam a onda migratória vinda do campo. Neste contexto era

necessário fazer com que o homem do campo se mantivesse no campo, e, uma das soluções tomadas foi através da educação. PAIVA (1987) qualifica este marco como sendo o “ruralismo pedagógico”. Consistia em fazer com que o homem do campo compreendesse que o Brasil advinha de um contexto rural, com isso, enfatizar seus valores e prendê-lo a terra.

Em 1946, através do Decreto 9.613, é criada a Lei Orgânica da Educação Agrícola

Art. 1º. Esta lei estabelece as bases de organização e de regime do ensino agrícola, que é o ramo de ensino até o segundo grau, destinado essencialmente a preparação profissional dos trabalhadores da agricultura. BRASIL (1946).

Na década de 60 o ensino agrícola passa a fazer parte da pasta do Ministério da Educação. A partir daí são criadas as escolas fazenda, que abraçavam o lema do “aprender fazendo”.

Tal sistema tinha por objetivo proporcionar condições para a efetividade do processo ensino/produção, bem como patrocinar a vivência da realidade social e econômica da comunidade rural, fazendo do trabalho um elemento integrante do processo ensino-aprendizagem. SOBRAL (2015, p. 85).

Somente com a expansão tecnológica no meio rural e a grande industrialização que tomou conta das grandes propriedades e produtores familiares, é que podemos perceber que a agroindústria já demandava profissionais que dessem conta de abraçar todas as novidades. SOBRAL (2015) relata sobre a “Revolução Verde”. A grande substituição de insumos tradicionais por técnicas modernas. Isso gerou uma grande necessidade de a educação agrícola formar cada vez mais técnicos.

2.5.2 A tecnologia no campo

O homem do campo sofre com a capacidade de inovar. No Brasil, a grande maioria das pesquisas são relacionadas ao processo de produção e não ao desenvolvimento de novos produtos. BATALHA et al (2005) cita que a tecnologia por vezes é negligenciada quanto à sua importância.

As tecnologias de informação (TI) também podem afetar de forma substancial a gestão dos negócios agroindustriais. Além de facilitar a busca, acesso, armazenamento e disseminação de informações, as modernas TI deverão cada vez mais servir como instrumento de comunicação e coordenação entre os agentes de um dado sistema agroindustrial. BATALHA et al (2005).

O estudo da EMBRAPA, intitulado **Agricultura, Sustentabilidade e Tecnologia**, já em 2012 trazia um resumo da importância da tecnologia, visto os grandes desafios que o país tinha pela frente. Dentre os tópicos, citamos:

- **Melhoramento genético:** desenvolvimento de sementes e raças melhoradas;
- **Água e agricultura:** a busca pela otimização do uso da água pela agricultura;
- **Monitoramento da agricultura:** tecnologias de monitoramento via satélite, sensoriamento e outros;

- **Mecanização e automação:** tecnologias que aumentem a precisão no trabalho do campo.

A tecnologia da informação tem se mostrado uma aliada cada vez mais importante para o homem do campo. Segundo a pesquisa de Rodrigues et al (2013), realizada em comunidades rurais do município de Pesqueira – PE, mais de 70% dos agricultores utilizam telefone celular, e, em muitas ocasiões, até mais de um dispositivo por residência.

Podemos trazer como exemplo, estudos como a adoção de imagens de satélite na pesquisa por pragas ou deficiência de irrigação (Luiz et al, 2002), a utilização de sistema de controle de irrigação através de dispositivos celulares (COSTA et al, 2012), ou ainda um aplicativo para o controle de colheita de arroz irrigado (Martins et al, 2017).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 O Aplicativo M-Semear

Provocar uma revolução na sala de aula. Este é o propósito das tecnologias da informação e comunicação. MOURA (2012) nos diz que a escola vem sendo desafiada a mudar de um paradigma usual e incluir novos modelos de educação que permitam maior envolvimento do aluno, dentro e fora da sala de aula.

Com o intuito de revolucionar a vida acadêmica dos alunos envolvidos, a pesquisa desenvolveu o aplicativo foco do estudo. O M-Semear foi desenvolvido para ser um guia prático de conhecimento e de fácil manuseio, que auxiliará os envolvidos a sempre ter em mãos as informações necessárias. Assim, é concretizado um dos objetivos da presente pesquisa.

As tecnologias móveis, como os celulares, smartphones e tablets, são responsáveis por romper os limites de tempo e espaço, consolidando um novo paradigma de produção de conteúdos de forma colaborativa. (RODRIGUES, 2012).

Como meio de compartilhar o aplicativo para quaisquer usuários que queiram utiliza-lo, o mesmo foi disponibilizado nas principais lojas *online* de aplicativos (primeiramente Google Store e posteriormente Apple Store). A pesquisa cedeu todo o trabalho de desenvolvimento do projeto para o Instituto Terra, ao qual, ao fim da pesquisa, será a mantenedora do mesmo.

O aplicativo segue exatamente o que é exibido pelo Portal Semear. Informações citadas na **Tabela 2**, além de imagens que ilustram cada espécie e a estrutura física de cada viveiro.

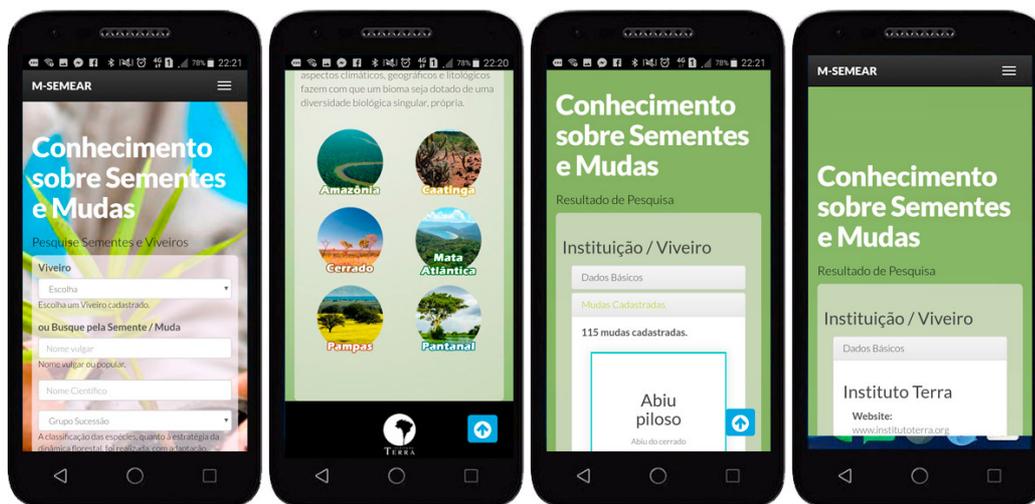


Figura 10 – Telas do aplicativo M-Semear.

Fonte: Autor.

3.1.1 Desenvolvimento do aplicativo

O desenvolvimento da aplicação móvel M-Semear tomou como base a técnica híbrida de programação de aplicativos. Atualmente existem dois tipos de aplicativos: nativos e híbridos. Venteu e Pinto (2018) definem cada um:

- **Nativo:** aplicativo criado utilizando-se linguagens exclusivas dos sistemas operacionais dos smartphones (Java e Objective C);
- **Híbrido:** desenvolvido com um misto de linguagens para web (HTML5, Javascript e CSS) e linguagens nativas.

Venteu e Pinto (2018) ainda complementam que a opção por uma técnica híbrida deve ser levada em conta quando tratarmos de aplicativos que não necessitem de tantas funcionalidades. Logo, os aplicativos híbridos são considerados mais baratos para a implementação, visto que desenvolver em linguagem nativa gera custos mais altos com equipe de desenvolvimento e maior tempo.

Para este projeto foi utilizada a ferramenta **PhoneGap**¹¹. Com o PhoneGap foi possível utilizar linguagens de desenvolvimento web como o **HTML5**, **CSS3** além do **PHP** e banco de dados **Mysql**. A seguir, trazemos um apanhado das linguagens utilizadas neste projeto.

3.1.1.1 Linguagens de desenvolvimento utilizadas

Como já explanado anteriormente, a aplicação M-Semear foi desenvolvida utilizando-se a técnica híbrida de construção de aplicativos. Para tal, a ferramenta PhoneGap foi fundamental para o desenvolver do projeto. A escolha da utilização de linguagens web se deve pelo fato do autor possuir experiência com estas ferramentas.

A **Tabela 9** traz as tecnologias de desenvolvimento utilizadas no projeto M-Semear.

Tabela 9 – Linguagens de programação utilizadas no Projeto M-Semear

Linguagem	Descrição	Utilização no projeto
HTML5	Segundo FERREIRA et al 2011, o HTML é uma linguagem de publicação de conteúdo. Tem o objetivo de trazer para o desenvolvedor uma forma simples e clara com foco no cliente final.	No aplicativo M-Semear foi utilizada para a geração das páginas de conteúdo do aplicativo, servindo como base para as demais linguagens.
CSS3	Rubai e Bonetti (2015) definem o CSS como uma linguagem que formata o que é entregue pelo HTML (conteúdo).	Utilizada como ferramenta visual. Opera formatando cores, imagens e demais componentes visuais do aplicativo.
Javascript	SILVA (2015) define o Javascript como uma linguagem que opera do lado cliente (sem necessidade de um servidor remoto) trazendo ao HTML funções que ele não é capaz de operar (manipulação de dados, por exemplo).	O JS foi utilizado como ponte entre a aplicação local e os scripts PHP que operam em servidores remotos e que fazem o tratamento das informações vindas do banco de dados do Portal Semear.

¹¹ Software para o desenvolvimento de aplicativos híbridos. <https://phonegap.com/>

PHP	Linguagem totalmente dinâmica baseada em servidor. Executa cálculos, consultas a banco de dados e uma infinidade de funções (NIEDERAUER, 2011).	Realização de consultas ao banco de dados do Portal Semear. Tais scripts ficam armazenados em servidores remotos.
------------	---	---

Fonte: Autor.

3.1.1.2 Banco de Dados

Um banco de dados é uma coleção de dados relacionados. Os dados são fatos que podem ser gravados e que possuem um significado implícito. Por exemplo, considere nomes, números telefônicos e endereços de pessoas que você conhece. Esses dados podem ter sido escritos em uma agenda de telefones ou armazenados em um computador, por meio de programas como o Microsoft Access ou Excel. Essas informações são uma coleção de dados com um significado implícito, conseqüentemente, um banco de dados. (ELMASRI E NAVATHE, 2005).

Com base no conceito apresentado conclui-se que um banco de dados pode também ser algo mecânico ou manual (um catálogo de fichas de clientes, por exemplo). Portanto, seu conceito é vasto e pode ser aplicado a qualquer coleção de dados. Da forma computacional, como o abordado neste projeto, trazemos a figura do **sistema gerenciador de banco de dados** ou SGBD.

Imagine uma coleção de dados computacionais que armazena grandes quantidades de informações. O SGBD tem a função de gerir essa quantidade de dados de forma efetiva, facilitando sua construção, manipulação e compartilhamento. Para o projeto M-Semear o SGBD utilizado foi o **MySQL**. Este gerenciador é gratuito e utiliza a linguagem **SQL** (Structure Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada), que é uma linguagem de manipulação de dados dentro de um banco.

O arranjo dos dados leva como base o Modelo Relacional. Este modelo tem por chave a adoção de tabelas, baseando-se na teoria matemática das relações. Cada tabela tem seu nome único e um conjunto de atributos (colunas das tabelas). Cada tabela se relaciona com as demais através de seus atributos em comum (ELMASRI E NAVATHE, 2005). O **ANEXO II** nos mostra como estão dispostas as tabelas e seus respectivos relacionamentos para o projeto M-Semear. Ressalta-se que o banco de dados em questão é o mesmo utilizado pelo Portal Semear. O aplicativo apenas extrai dele as informações necessárias para seu funcionamento.

3.1.2 Detalhamento do aplicativo

O M-Semear, como explicitado anteriormente segue a lógica e estrutura do Portal Semear. Abaixo, é exibido todas as áreas e funcionalidades do mesmo.

3.1.2.1 Tela Inicial

A tela inicial do aplicativo (**Figura 11**) contempla a possibilidade de se realizar pesquisas dentro da base de dados.

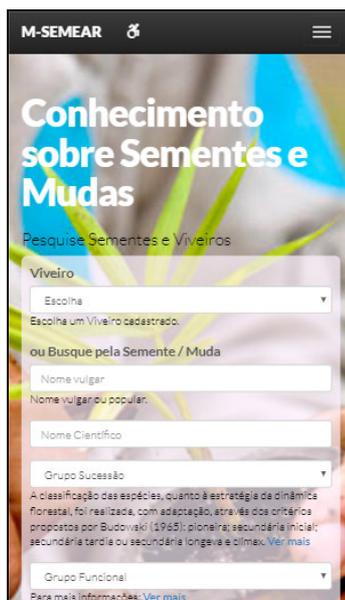


Figura 11 – Tela inicial do aplicativo.

Nesta opção o usuário pode escolher o viveiro que deseja pesquisar, além de ter a possibilidade de refinar sua busca, realizando a mesma através do nome vulgar ou científico da espécie, além de escolher espécies por grupo de sucessão¹² ou grupo funcional¹³.

Podemos ver na próxima imagem (**Figura 12**) o menu de opções. Nele, as opções **Sobre, Biomas Brasileiros, Inventário e Meu Semear.**



Figura 12 – Menu de opções

¹² **Grupo de sucessão:** A classificação das espécies, quanto à estratégia da dinâmica florestal, foi realizada, com adaptação, através dos critérios propostos por Budowski (1965): pioneira; secundária inicial; secundária tardia ou secundária longeva e clímax. Fonte: www.portalsemiar.org

¹³ **Grupo funcional:** O grupo de preenchimento tem como função o rápido recobrimento da área, criando um ambiente sombreado, favorável ao desenvolvimento dos indivíduos do grupo de diversidade e, ao mesmo tempo, desfavorecendo o desenvolvimento de espécies competidoras como gramíneas e lianas. No grupo de diversidade, incluem-se as espécies secundárias e clímax em grande número, ou seja, poucos indivíduos de um grande número de espécies. Trata-se de uma característica indispensável para a dinâmica da restauração florestal. Fonte: www.portalsemiar.org

Ainda nesta tela foi desenvolvido um atalho (**Figura 13**) para a versão acessível do aplicativo. Uma versão produzida em alto contraste¹⁴ (**Figura 14**) e faz com que usuários com problemas de baixa visão tenham condição de utiliza-lo com mais conforto.



Figura 13 – Atalho de acessibilidade



Figura 14 – Tela com alto contraste.

3.1.2.2 Opções de informações comuns

As opções Sobre, Biomas Brasileiros e Inventário (**Figura 15**) têm a função de informar ao usuário dados comuns. Na opção **Sobre** temos todas as informações que o usuário precisa saber sobre a história do Portal Semear e seu mantenedor. Em **Biomas Brasileiros** são exibidos dados sobre cada bioma existente no país, como sua descrição e área aproximada. Para o **Inventário**, são exibidos dados resumidos como número de viveiros cadastrados e espécies catalogadas.

¹⁴ **Alto contraste** é uma opção para pessoas com médio ou grande déficit visual. Deixa o fundo da aplicação totalmente preto com as letras em branco. Fonte: www.acessibilidadelegal.com



Figura 15 – Telas com informações gerais.

3.1.2.3 Telas de pesquisas

Após serem realizadas as opções de pesquisa, conforme mencionado no item 4.1.2.1, são exibidos os resultados (Figura 16). A primeira opção, a pesquisa por viveiro / instituição traz como resultado todos os dados referentes àquela instituição como: nome, site, endereço, ano de fundação, responsável técnico e todas informações sobre a estrutura física do local, além das espécies ali produzidas.

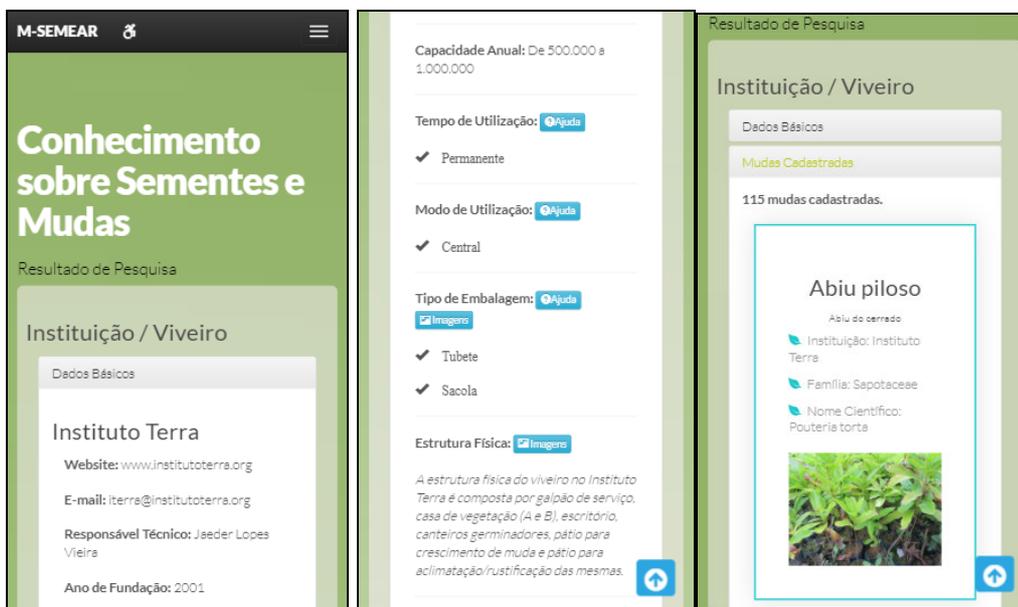


Figura 16 – Telas de resultados.

Para a pesquisa realizada com base no nome vulgar da espécie ou qualquer outra opção, é exibido a quantidade e as espécies encontradas para que o usuário possa escolher qual deseja visualizar as informações (Figura 17).

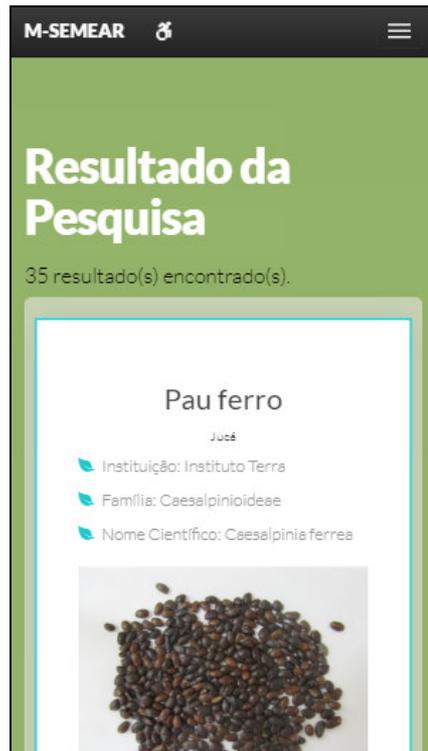


Figura 17 – Resultado de pesquisa de espécie.

Ao clicar sobre a imagem referente àquela espécie o usuário poderá consultar todas as informações sobre aquela semente, como: nome vulgar, nome científico, família, ocorrência natural, técnicas de produção, informações sobre colheita, germinação e imagens da espécie (**Figura 18**).

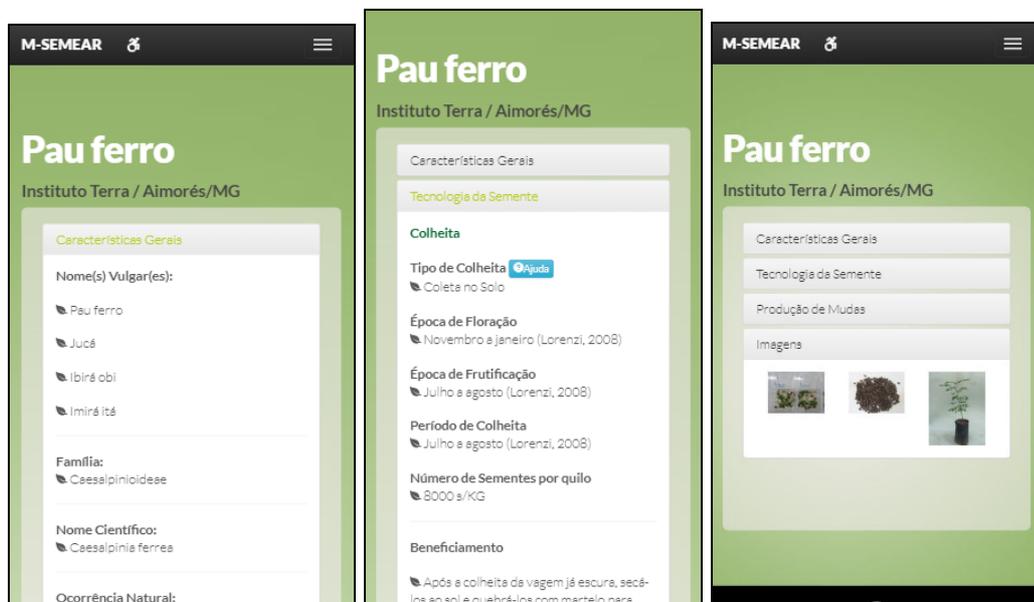


Figura 18 – Detalhamento da espécie.

3.1.2.4 Meu Semear

A guia Meu Semear representa uma das partes mais importantes da aplicação. Nela, o usuário poderá realizar marcações geográficas de espécies que forem localizadas. De

acordo com o Instituto Terra, essa funcionalidade poderá facilitar na catalogação de matrizes para a coleta de sementes.

A primeira tela apresentada solicita ao usuário um *login* e senha para realizar o acesso (**Figura 19**). Caso o usuário não tenha estes dados, o mesmo poderá realizar um simples cadastro. A pedido do Instituto Terra, este cadastro se torna necessário para que haja controle das marcações realizadas no sistema. Um técnico da instituição irá realizar a aprovação das marcações realizadas.

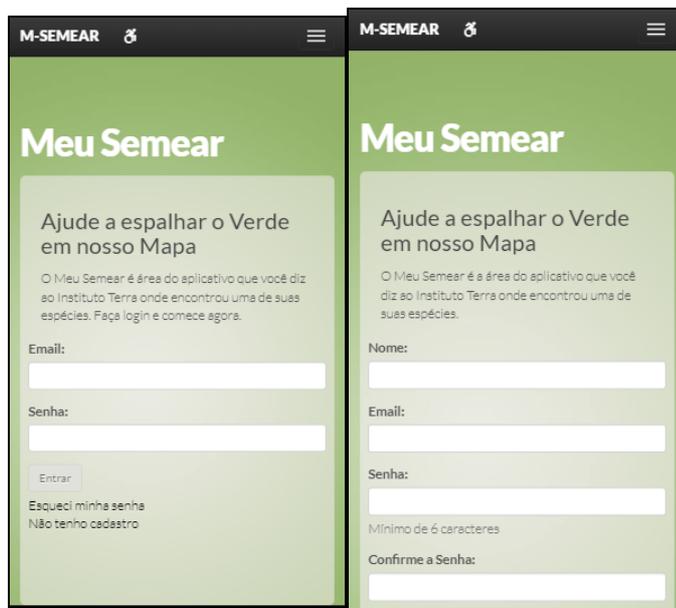


Figura 19 – Telas de acesso ao Meu Semear.

Após realizado o login de acesso, o usuário é encaminhado para sua área de utilização pessoal do Meu Semear (**Figura 20**).

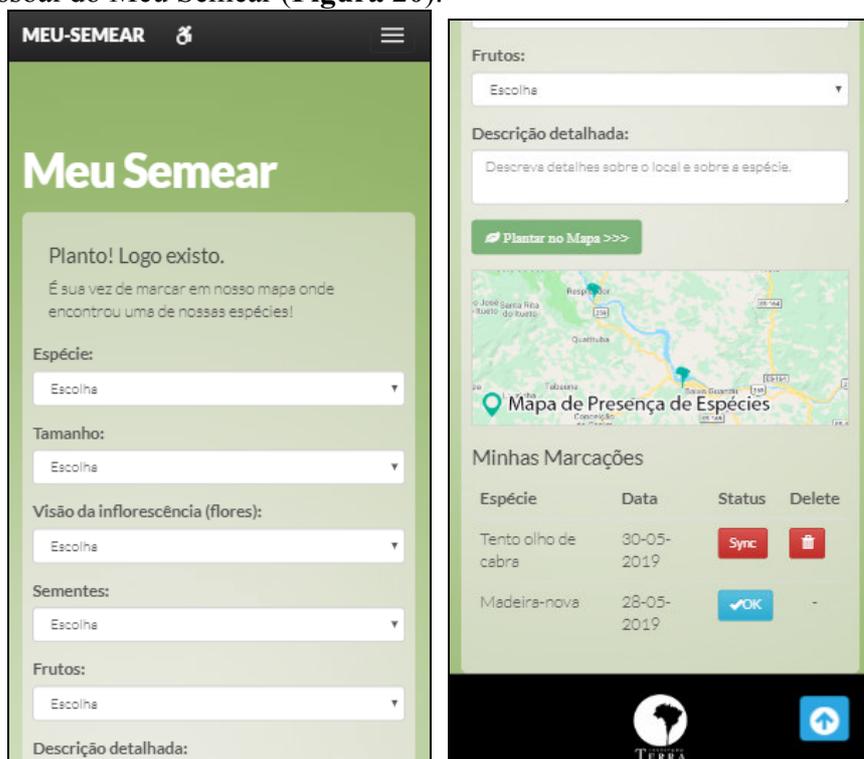


Figura 20 – Tela inicial do Meu Semear.

Nela, ele poderá realizar a catalogação identificando: qual espécie foi encontrada (somente espécies já cadastradas no sistema), o tamanho da espécie (pequeno, médio ou grande porte), visão da inflorescência (se são visíveis as flores), sementes (se foram encontradas), frutos (se foram encontrados e se estão caindo) e uma descrição detalhada do que foi encontrado naquele local. Neste momento o aplicativo também coleta a posição geográfica do usuário (latitude e longitude). Preenchendo estes dados o usuário é levado à área de coleta de imagens da espécie (**Figura 21**).



Figura 21 – Tela de coleta de imagens.

Realizada a coleta de imagens o aplicativo faz o cadastro da espécie localmente e pede que o usuário realize a sincronização dos dados assim que convier (opção **Sync**), conforme podemos observar na **Figura 22**.

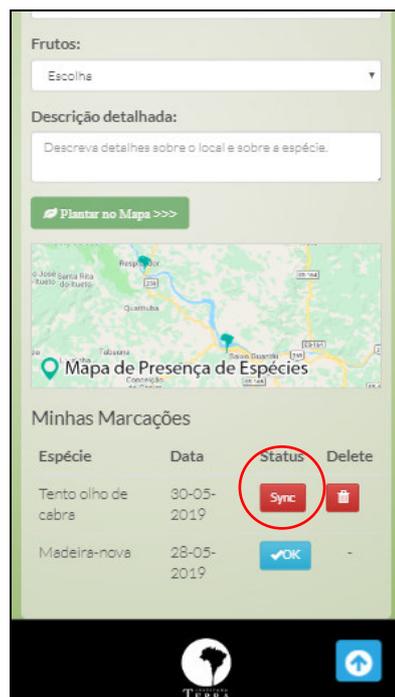


Figura 22 – Opção de sincronização com o Instituto Terra.

Realizado o sincronismo o usuário poderá visualizar sua espécie catalogada no mapa de presença de espécies (**Figura 23**). A cada sincronismo, o Instituto Terra recebe um alerta para que faça a verificação e aprove, ou não, aquela catalogação.

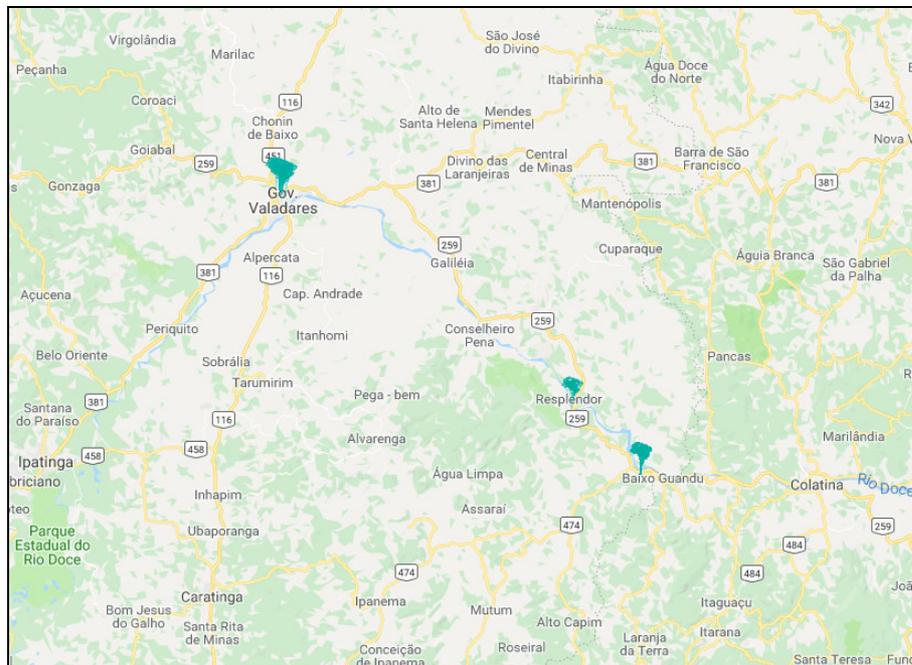


Figura 23 – Mapa de presença de espécies.

Para cada espécie catalogada, o usuário poderá, ao clicar no ícone referente ao símbolo do Instituto Terra, verificar dados da espécie catalogada e suas imagens (**Figura 24**).

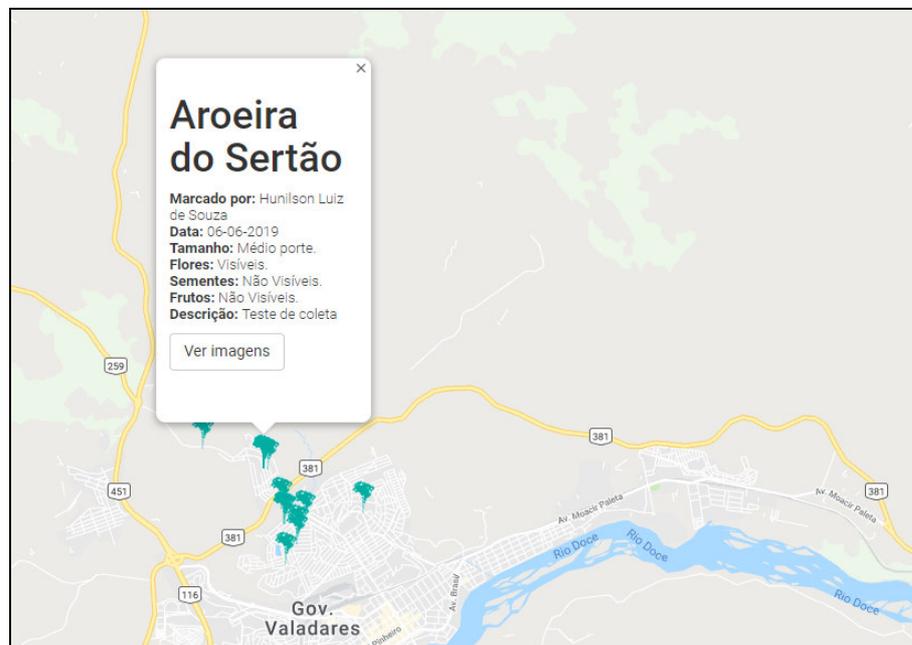


Figura 24 – Detalhamento da espécie “plantada” no mapa.

Para melhor divulgar o aplicativo, a pesquisa criou o **Portal Meu Semear** (meu.portalsemear.org). Nele, o usuário pode acessar o mapa de espécies catalogadas e visualizar todas as informações do projeto Semear (portal e aplicativo). Abaixo, através da **Figura 25**, podemos visualizar sua tela principal.

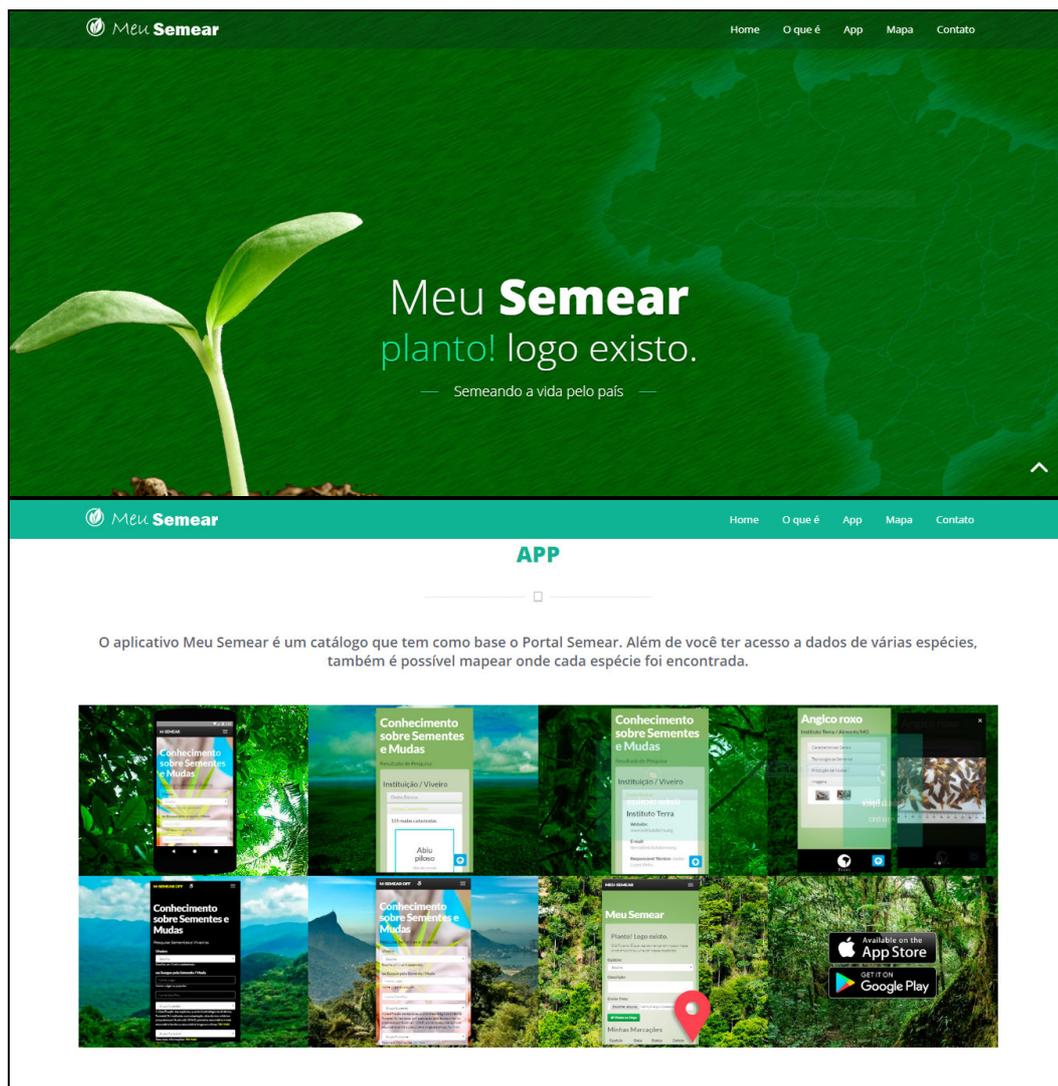


Figura 25 – Portal Meu Semear.

O aplicativo também conta com a opção de operar totalmente off-line. O sistema identifica falta de conectividade e assume um banco de dados local (*Sqlite*)¹⁵ para exibição das informações. Ao reconectar, o aplicativo retoma a conexão com o servidor do Instituto Terra.

3.2 Metodologia da Pesquisa

A pesquisa em questão é definida como uma pesquisa exploratória quali-quantitativa. Sampieri et al, 2006 nos mostra que o objetivo é um tema ou problema pouco estudado, que ainda há dúvidas. Mesmo com o levantamento bibliográfico mostrando vários exemplos com o uso de tecnologias móveis, ainda não existem pesquisas semelhantes em um núcleo de estudos estruturado dentro de uma RPPN.

¹⁵ O SQLite é um mecanismo de banco de dados SQL incorporado. Ao contrário da maioria dos outros bancos de dados SQL, o SQLite não possui um processo de servidor separado. O SQLite lê e grava diretamente em arquivos de disco comuns. <http://www.sqlite.org>

A população investigada foi de 30 alunos do curso pós técnico, sendo: 18 alunos da turma 2019 e 12 alunos de 2018. Por serem os únicos envolvidos no estudo, podemos dizer que se trata de uma amostra típica ou intencional (GIL, 2008).

Um treinamento de utilização do aplicativo foi ministrado para todos os envolvidos. Para a concretização da pesquisa foi aplicado questionário (**APÊNDICE I**) afim de coletar dados sobre a utilidade e usabilidade da ferramenta. O instrumento foi difundido através de formulário digital. Segundo GIL (2008)

[...] define-se questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

Questões fechadas¹⁶ foram analisadas de forma quantitativa. Foram elaboradas no intuito de levantar a efetividade de determinadas informações sobre a utilização do aplicativo.

Com o objetivo de testar ou verificar uma teoria ao lugar de desenvolvê-la, o pesquisador apresenta uma teoria, coleta dados para testá-la e reflete sobre a confirmação ou não-confirmação da teoria pelos resultados. (CRESSWELL, 2010, p.136).

As questões abertas¹⁷, analisadas qualitativamente, versaram sobre a satisfação do usuário, sua impressão pessoal sobre o uso da tecnologia. CRESSWELL (2010) nos diz que a teoria qualitativa nos dá explicações sobre comportamentos, atitudes e construções de hipóteses. Através destas questões temos condições de inferir qual a sensação do aluno ao estar em contato com o aplicativo.

A aplicação dos questionários foi realizada em duas etapas. Na primeira, foi realizado o treinamento com o aplicativo M-Semear. Num segundo momento, 10 (dez) dias após o treinamento, foi aplicado o questionário que buscou compreender como se passou a experiência dos alunos com a utilização da ferramenta. A **Tabela 10** traz um levantamento das etapas de aplicação dos questionários.

¹⁶ Questão em que é pedido ao respondente que se escolha uma alternativa dentre as que estão sendo apresentadas em uma lista (GIL, 2008).

¹⁷ Questão em que se oferece ao respondente a possibilidade de oferecer sua própria resposta. Tipo de questão que possibilita ampla liberdade de resposta (GIL, 2008).

Tabela 10 – Etapas da aplicação do questionário / treinamento.

Etapa / Data	Ações	Descrição das atividades
Inicial 24/5/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento dos usuários; 	<ul style="list-style-type: none"> • A etapa inicial consiste em realizar o treinamento com o aplicativo M-Semear para todos os envolvidos. Foram apresentadas todas as funcionalidades da ferramenta e os dados que a mesma traz ao se pesquisar uma espécie. • Foram realizadas marcações de espécies no mapa através da opção Meu Semear
Final 05/06/2019	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação de questionário 	<p>O questionário visou:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer a avaliação que o aluno faz sobre o aplicativo, se o mesmo atendeu suas necessidades. • Levantar sua impressão sobre a facilidade de uso e suas opiniões pessoais sobre o projeto.

Fonte: Autor.



Figura 26 – Treinamento dos alunos.

Fonte: Acervo Instituto Terra.

O tamanho da amostra nesta pesquisa podemos delimitar como o número de alunos que responderam à mesma, visto que, a população é totalmente formada por eles. Dentro do enfoque quantitativo, definimos amostra como sendo um subgrupo da população que concorda com determinada especificação do estudo (Sampieri et al, 2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de atender a todos os objetivos propostos, dividiremos os resultados em dois grupos: avaliação do aplicativo como fonte de pesquisa para a recuperação de áreas degradadas e satisfação dos alunos quanto ao uso do aplicativo. Com 28 participações, a pesquisa atingiu o número de 93,3% da população.

Como exposto no capítulo anterior, o objetivo principal da pesquisa foi atingido através do desenvolvimento do aplicativo. Após a experiência de utilização da ferramenta, os alunos puderam responder ao questionário que nos dá condições de aferirmos sua experiência com a ferramenta.

4.1 O Aplicativo como Fonte de Pesquisa sobre Recuperação de Áreas Degradadas



Gráfico 3 – O auxílio do aplicativo na identificação de espécies.

O resultado da pesquisa traz dados que nos levam a crer na efetividade da ferramenta como auxiliadora dos alunos em temas referentes ao reflorestamento de áreas. A totalidade dos alunos se mostrou convicta que o aplicativo pode ser aliado na tarefa básica de identificar espécies para a recuperação de áreas.

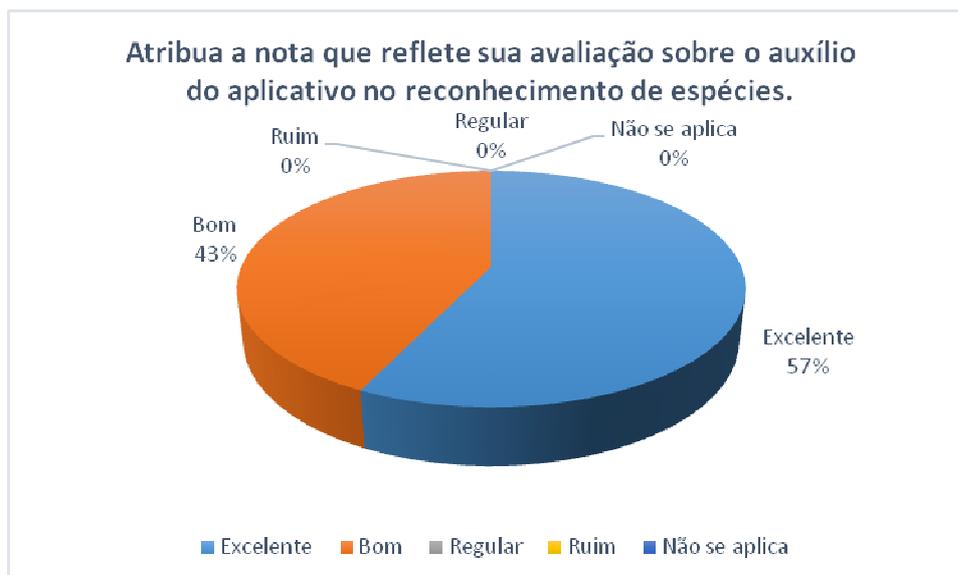


Gráfico 4 – O aplicativo e o reconhecimento de espécies.

A ferramenta se mostra eficaz quando o assunto versa sobre o reconhecimento de espécies. Na construção da aplicação, uma de suas utilidades são os bancos de imagens de cada espécie catalogada, o que nos leva a entender as boas qualificações.

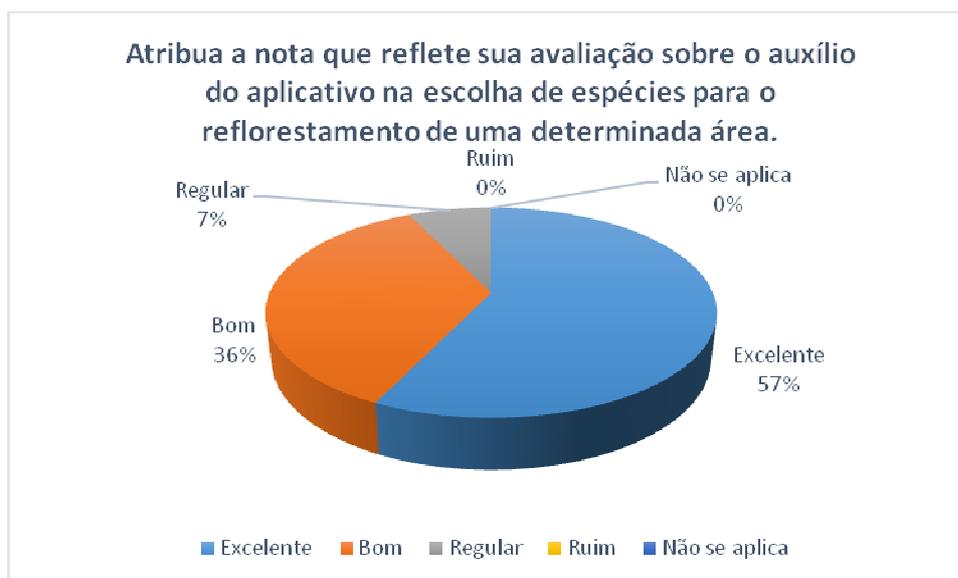


Gráfico 5 – O aplicativo e a escolha de espécies para o reflorestamento.

No dia a dia do NERE os alunos são levados a inúmeras atividades práticas que, em sua maioria, lidam com o reflorestamento. Por ser atividade base do Instituto Terra, o reflorestamento e suas técnicas são o norte de todo o arcabouço de conhecimentos adquiridos pelos discentes. Como fonte de escolha de espécies para a recuperação de áreas, o aplicativo se mostrou relativamente confiável.

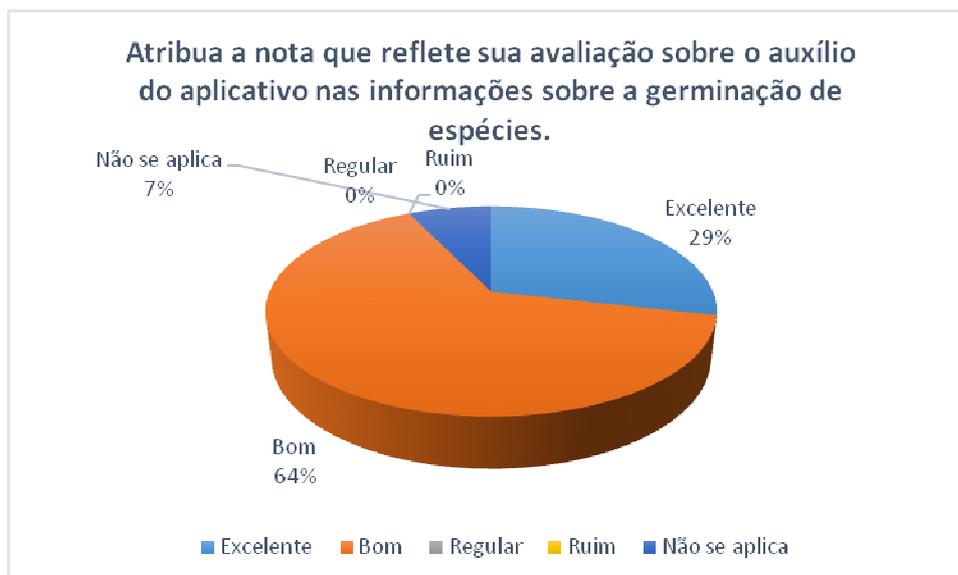


Gráfico 6 – O aplicativo e as informações sobre germinação.

Para a escolha de determinadas espécies, o aluno deverá também entender de técnicas e assuntos inerentes a esta tarefa. A primeira verificação realizada é com relação à germinação das espécies. O aplicativo traz informações sobre o assunto, orientando o usuário com dados provenientes de análises em laboratório. Neste tópico o aluno tem acesso a informações como dormência, quebra de dormência, pureza, armazenamento e umidade de cada semente. Observa-se que ainda existem alunos (apesar de número ínfimo) que desconhecem estas análises.

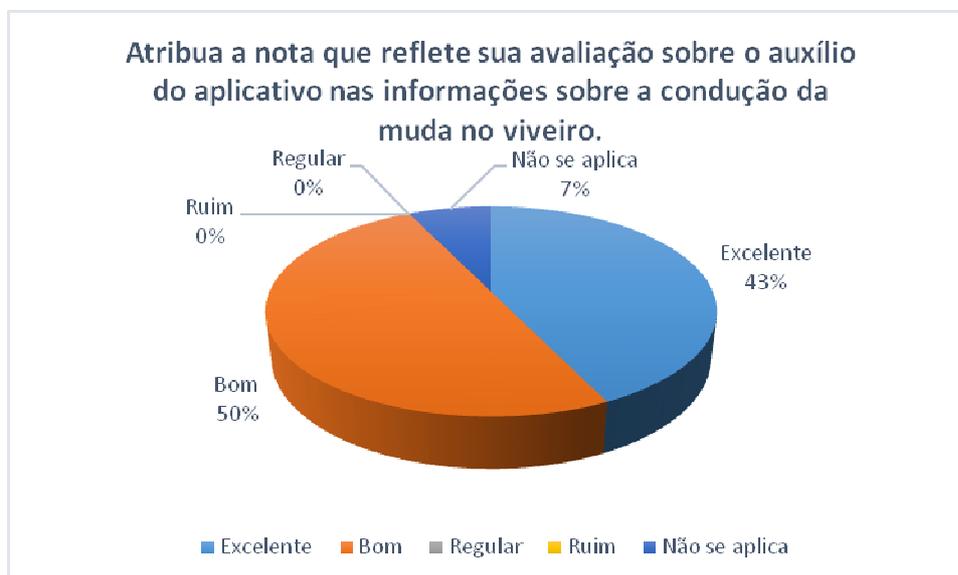


Gráfico 7 – O aplicativo e as informações sobre a condução das mudas no viveiro.

Outro ponto crucial é a capacidade de a ferramenta orientar o usuário quanto a condução das mudas no viveiro. Neste item, com resultado muito satisfatório na pesquisa, o aluno deve conhecer qual o trato cultural utilizado, o tipo de semeadura, o substrato adotado pelo viveiro e informações sobre adubação.

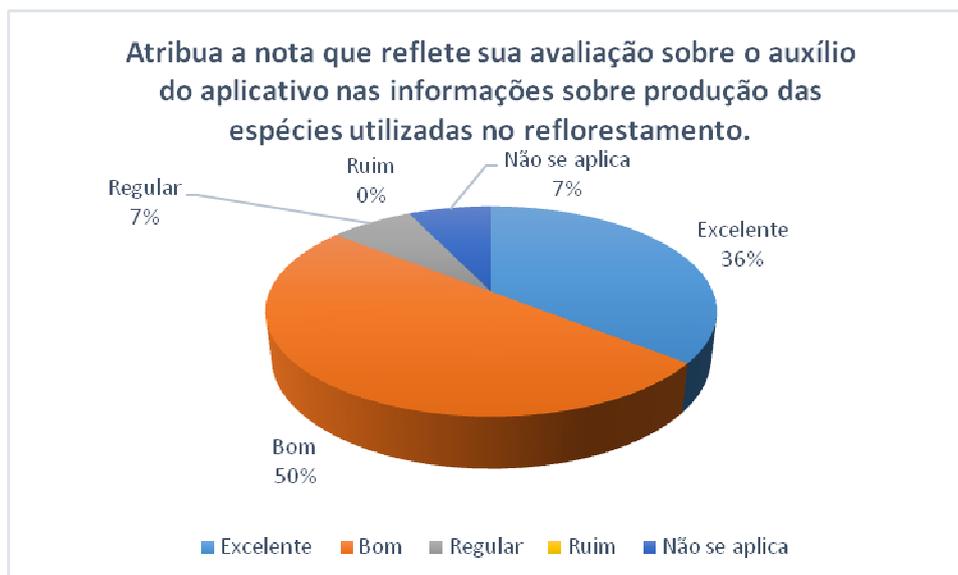


Gráfico 8 – O aplicativo e as informações sobre produção de mudas.

Para a produção de sementes, a pesquisa revelou que a grande maioria dos alunos observou que o aplicativo é bom ou excelente no auxílio com informações sobre a questão. A produção de sementes para a recuperação de áreas a serem reflorestadas é tópico frequente na vida destes alunos. O aplicativo leva aos usuários informações que norteiam a produção de espécies, com base na grande experiência do Instituto Terra.

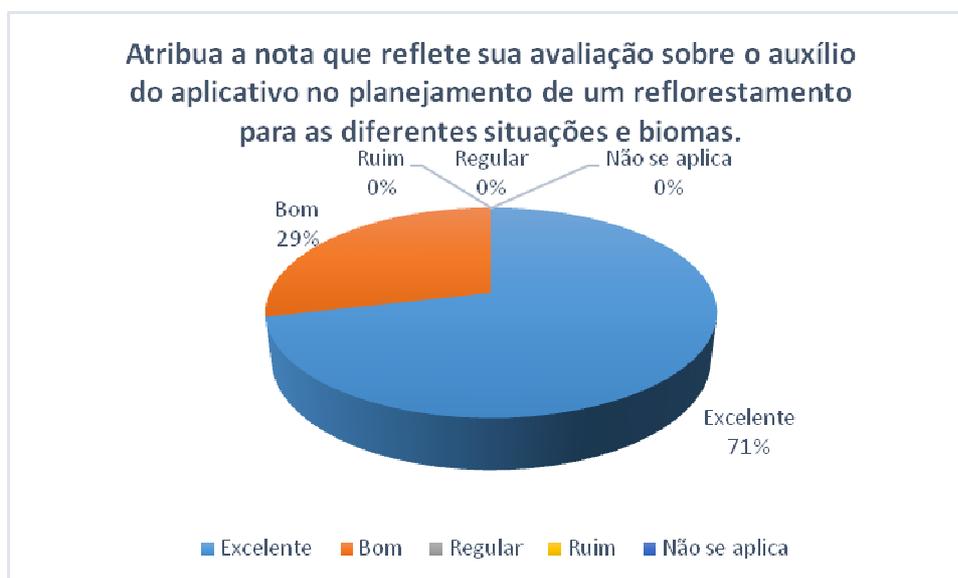


Gráfico 9 – O aplicativo e as informações sobre espécies para diferentes biomas.

Além da produção em viveiro e dados técnicos, o aluno deverá ter conhecimento sobre quais espécies utilizar em cada bioma ou situações diversas. Espécies que se adequam a topos de morros, nascentes, rios e córregos devem ser consideradas se o planejamento para uma determinada área for necessário. Neste ponto, o aplicativo, de acordo com a avaliação dos alunos, tem uma grande utilidade.

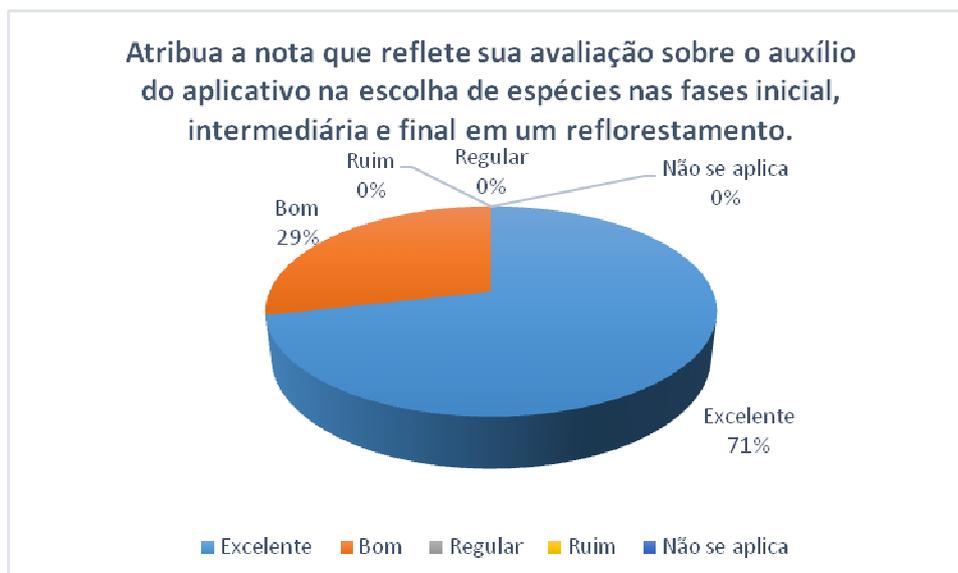


Gráfico 10 – O aplicativo e as informações sobre a escolha de espécies nas mais diversas etapas de um reflorestamento.

Outra grata surpresa foi a grande aceitação dos usuários ao enquadrarem o aplicativo como excelente ou bom na escolha de espécies durante as fases de um reflorestamento. Neste item os alunos podem consultar se determinada muda deve ser utilizada na fase final ou inicial de um reflorestamento, se é uma espécie pioneira, secundária inicial, tardia ou clímax.

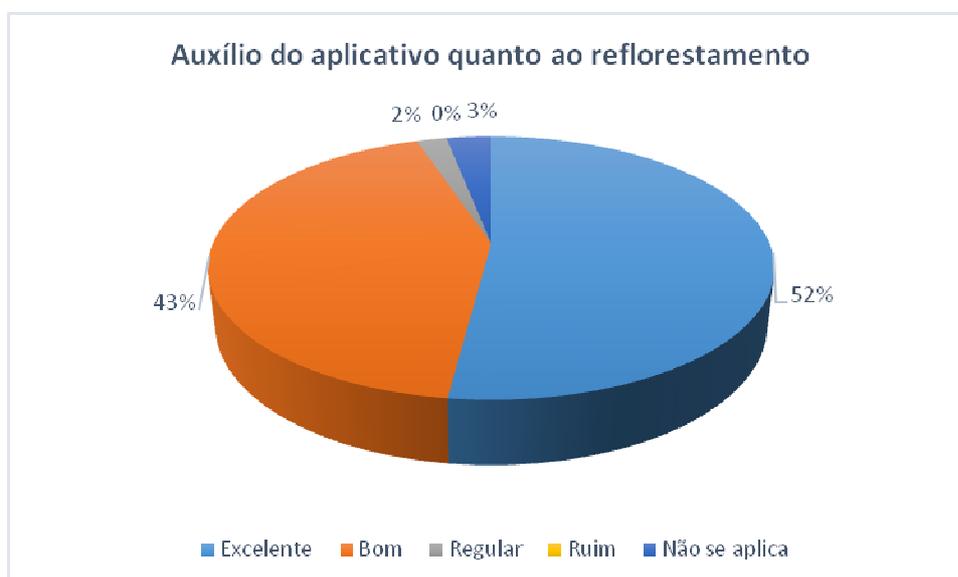


Gráfico 11 – O aplicativo como ferramenta de auxílio às atividades de reflorestamento.

Levando-se em consideração todas as questões relativas ao auxílio do aplicativo na questão referente a recuperação de áreas degradadas (reflorestamento) vimos que a maioria dos alunos (95%) o considera excelente ou bom. Este número corrobora com a hipótese de pesquisa previamente levantada acerca da sua real efetividade como ferramenta de auxílio aos alunos. A ferramenta M-Semear, pode ser considerada uma grande auxiliar nas tarefas diárias do curso quando o assunto envolver a recuperação de áreas.

4.2 Nível de Satisfação do Aluno ao Utilizar o Aplicativo

A pesquisa, além de objetivar a criação de uma ferramenta para o NERE, quis inferir sobre como os alunos lançaram seu olhar sobre a aplicação. Neste tópico analisamos o nível de satisfação do usuário ao utilizar a ferramenta. Verificou-se também possíveis falhas e realizamos a coleta da opinião pessoal de cada usuário.



Gráfico 12 – Usabilidade do M-Semear.

A facilidade de uso ou usabilidade, segundo FERREIRA e LEITE (2003) é a característica que define se um produto é de fácil manuseio e aprendizado. Com 93% de respostas afirmativas, concluímos que a ferramenta poderá ser utilizada sem mais problemas de entendimento sobre seu funcionamento.



Gráfico 13 – Ausência de espécies no catálogo.

Apesar de trabalhar com dados cuidadosamente inseridos pelos técnicos do Instituto Terra, a pesquisa também quis saber se o usuário havia notado a falta de alguma espécie em meio às várias existentes. Com o resultado, observou-se que espécies como

braúna, uvurici e uruvalheira (esta, citada muitas vezes) ainda não fazem parte do catálogo. A pesquisa prontamente informou ao Instituto Terra as ausências para que sejam pesquisadas e posteriormente incluídas.

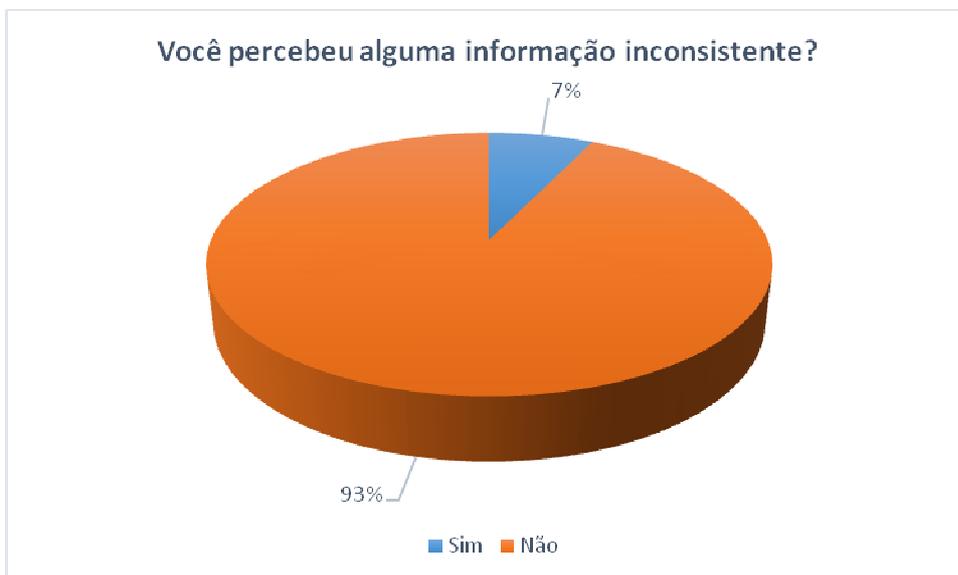


Gráfico 14 - Inconsistências de dados sobre espécies no catálogo.

Seguindo o mesmo tema, os alunos foram interpelados sobre possíveis informações inconsistentes no sistema. Novamente, a ausência da espécie **uruvalheira** foi citada por 7% dos usuários. Este resultado nos dá margem para acreditar na qualidade das informações que são disponibilizadas pelo catálogo.



Gráfico 15 – Indicação do aplicativo a terceiros.

Por fim, antes de analisarmos as impressões pessoais de cada aluno, duas importantes questões foram levantadas: a indicação do aplicativo para terceiros e a possibilidade de tomar decisões utilizando o mesmo. A indicação do aplicativo atingiu 100%, o que mostra que os alunos se mostraram satisfeitos com a ferramenta e têm intenção de indicá-las a outros usuários.

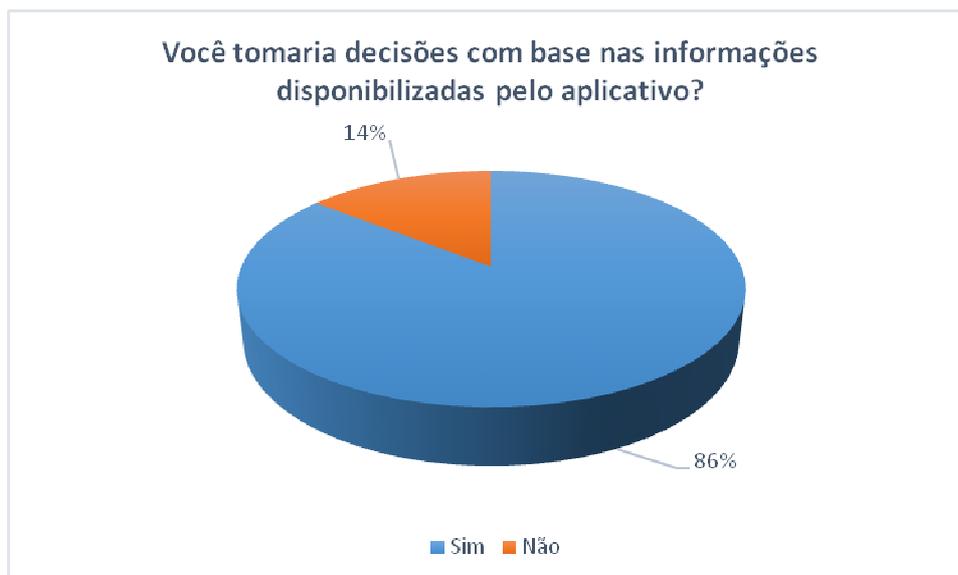


Gráfico 16 – Tomada de decisões com base no aplicativo.

No que se refere à tomada de decisões através do aplicativo, pode-se notar que, mesmo com 86% se dizendo favorável, acreditamos que a falta de espécies e um pouco de desconhecimento de alguns pode fazer com que haja insegurança em certos usuários.

4.2.1 Análise de satisfação do usuário

A metodologia de análise de conteúdo se destina a classificar e categorizar qualquer tipo de conteúdo, reduzindo suas características a elementos-chave, de modo com que sejam comparáveis a uma série de outros elementos. (CARLOMAGNO e ROCHA, 2016).

Para realizarmos uma análise qualitativa das questões abertas propostas, inicialmente categorizamos as falas para melhor resumi-las:

- Elogios (respostas positivas);
- Críticas (respostas negativas);
- Dissertativas (respostas positivas ou negativas dependendo do contexto).

A categorização é um procedimento de agrupar dados considerando a parte comum existente entre eles. Classifica-se por semelhança ou analogia, segundo critérios previamente estabelecidos ou definidos no processo. (MORAES, 1999).

A **Tabela 11** traz todas as respostas dadas de forma aberta no questionário proposto. Lembramos que nenhuma questão do questionário foi imposta como obrigatória, o que explica o baixo número de respostas abertas coletadas.

Tabela 11 – Respostas da Questão Aberta.

Categoria	Resposta
Elogio	<i>“excelente ferramenta de fácil utilização e com informações essenciais para o dia a dia de trabalho”.</i>
Elogio	<i>“Meus parabéns pelo belo trabalho apresentado”.</i>
Dissertativa	<i>“O aplicativo é com certeza de grande auxílio para nos que trabalhamos na área. Além do mais tem uma vantagem que me impressionou muito, que é o seu modo off-line, permitindo identificar e até mesmo cadastrar espécies no mapa sem o uso de internet”.</i>
Dissertativa	<i>“pode ajudar muito os técnicos quando for fazer extensão no campo. Pois o aplicativo trás dados sobre plantas pioneiras para a área de recuperação e reflorestamento de nascentes”.</i>
Elogio	<i>“Achei muito interessante o aplicativo além de ser bem útil para os fins indicados”.</i>
Elogio	<i>“Muito bom gostei muito e recomendo”.</i>
Elogio	<i>“Aplicativo de fácil compreensão e manuseio”.</i>
Crítica	<i>“Consertar algumas falhas no sistema do aplicativo”.</i>

Fonte: Autor.

Interpretando os dados coletados é possível perceber que o número de respostas positivas, tanto em forma de elogios, quanto em dissertativas com interpretação positiva são muito maiores que as negativas.

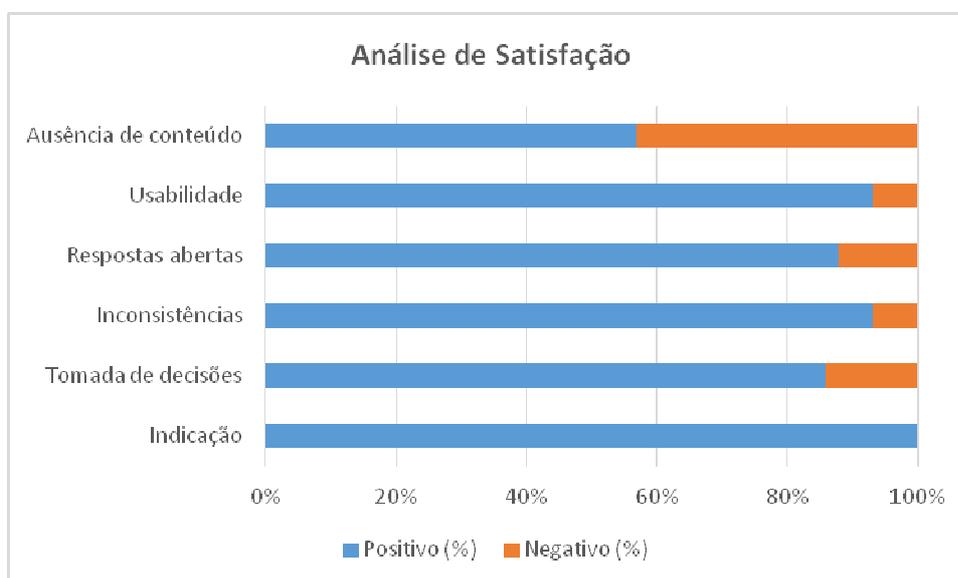


Gráfico 17 – Análise de satisfação com base em pontos investigados.

Traçando um resumo, através do **Gráfico 17** é possível perceber que, através das respostas interpretadas como positivas, conclui-se que o usuário se mostrou satisfeito com a experiência. Para cada resposta positiva, o gráfico contabiliza 1 ponto percentual sobre o universo de respostas dadas. Os parâmetros utilizados se referem à utilização da ferramenta como meio para a tomada de decisões, as respostas abertas (positivas e negativas), a indicação do aplicativo, a ausência de espécies no catálogo, a sua usabilidade e as inconsistências existentes no mesmo.

Confrontando o resultado com as experiências positivas expostas no referencial teórico, que sinalizam sobre a validade da adoção de ferramentas computacionais no ambiente educacional, concluímos que o aplicativo M-Semear poderá ser utilizado como ferramenta de apoio ao NERE pois se mostrou eficiente como meio de pesquisa em assuntos relacionados ao reflorestamento (foco do curso) e deixou uma imagem positiva junto aos discentes, sugerindo um bom nível de satisfação em utilizá-lo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de tecnologia como meio pedagógico, facilitador, é um fenômeno que tem tomado conta de muitos ambientes educacionais. O levantamento bibliográfico realizado é farto em explicitar os exemplos bem-sucedidos.

O estudo revelou que a adoção de um aplicativo como ferramenta de auxílio ao NERE é bem-vinda. O Instituto Terra agora poderá contar com o auxílio da tecnologia para ampliar o conhecimento dos alunos, professores e técnicos da instituição.

O objetivo geral que era desenvolver um aplicativo móvel como ferramenta de apoio aos discentes do Núcleo de Estudos em Restauração Ecológica, no Instituto Terra, foi executado com êxito. A ferramenta foi produzida, e agora, sabemos que pode servir como fonte de pesquisa e ser adotado como ferramenta de apoio.

Se o aplicativo foi tão bem recebido pelos alunos do NERE, resta agora difundirmos sua existência para tantas outras instituições. Muitas, nem pelo cunho educacional, mas pela importância técnica que a ferramenta tem a oferecer. A partir desse momento, que já temos um resultado favorável, deverão ser iniciados contatos com diversas instituições que possuem viveiros, no intuito de aumentar consideravelmente o número de espécies cadastradas no banco de dados.

A divulgação da existência da ferramenta, que agora já se encontra em lojas oficiais de aplicativos, deverá acontecer por parte do Instituto Terra, que, previamente, firmou termo de compromisso com a pesquisa, para que o aplicativo fosse cedido inteiramente, sem ônus.

Sobre o aplicativo, percebemos que o mesmo poderá evoluir. Citamos como possíveis atualizações:

- **Acessibilidade:** para alcançar um número maior de usuários, e abranger de forma democrática todos, sem distinção, podemos pensar na adoção de um sistema de leitura de tela, para deficientes auditivos. A tela em alto contraste, por si só, não contempla inteiramente uma acessibilidade plena. Durante o desenvolvimento, foi tentado a implantação do *plugin* Audima¹⁸. Em contato com a empresa, soubemos que ainda não existe uma versão que funcione em aplicativos;
- **Desenvolvimento híbrido:** o projeto passou por alguns percalços durante a fase de desenvolvimento. Acreditamos que a adoção do desenvolvimento híbrido “engessou” algumas funcionalidades, que, poderiam funcionar de forma mais robusta. Sabemos dos custos de uma mudança para uma programação nativa, apenas deixamos esta sugestão como forma de acreditar no crescimento do projeto.

Quanto ao projeto, como um todo, percebemos um certo desconhecimento dos alunos com relação ao Portal Semear. Tal problema de falta de comunicação foi relatado ao responsável pela parte pedagógica da instituição. Observamos também as mesmas dúvidas por parte de colaboradores. Estas, relatadas ao engenheiro responsável pela produção de mudas e sementes.

¹⁸ Sistema gratuito de leitura de telas, utilizado atualmente em websites. <http://www.audima.co>

O desenvolvimento da pesquisa nos trouxe uma certeza: é preciso inovar sempre. Na inovação é que oferecemos ao aluno uma nova forma de pensar e agir. É nela que reescrevemos processos, oferecemos um novo olhar diante do corriqueiro. Poder perceber nos alunos (e também nos colaboradores envolvidos) a vontade de experimentar o novo é muito gratificante.

Ficamos com a sensação de dever cumprido. De ter produzido algo que será utilizado de forma concreta. Contamos com o avanço das ações do Instituto Terra e esperamos que continuem sendo esperança de reconstrução de uma casa comum mais sustentável.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Ivy de Souza. O dever fundamental de recuperação, manutenção e proteção das matas ciliares e das nascentes: uma análise do código florestal brasileiro à luz do princípio da proibição do retrocesso. **Espaço Jurídico**, v. 14, n. 2, p. 583-596, 2013.

ANATEL: AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. **Telefonia Móvel - Acessos**. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/dados/component/content/article?id=283>>. Acesso em: 11 fev. 2018.

BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; FILHO, H. M. de S. Tecnologia de Gestão e Agricultura Familiar. In: BATALHA, M. O e FILHO, H. M. de S (org). **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. São Carlos. EdUFSCar, 2005.

BATISTA, Silvia Cristina Freitas; BEHAR, Patricia Alejandra; PASSERINO, Liliana Maria. Recursos pedagógicos para dispositivos móveis: uma análise com foco na matemática. **RENOTE**, v. 8, n. 3, 2010.

BLUM, W.E.H. Basic concepts: degradation, resilience and rehabilitation. In: LAL, R.; BLUM, W.H; VALENINE, C.; STEWART, B.A. (Ed.). **Methods for assessment of soil degradation**. New York: CRC Press, 1998 p. 1-16.

BOTTENTUIT JÚNIOR, João Batista; ALEXANDRE, Dulclerci Sternadt; COUTINHO, Clara Maria Gil Ferreira Fernandes Pereira. M-Learning e Webquests: as novas tecnologias como recurso pedagógico. **Educação & Tecnologia**, [S.l.], v. 11, n. 2, maio 2012. ISSN 2317-7756. Disponível em: <<https://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/370>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

BRASIL Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP nº 9/2001, de 8 de maio de 2001. Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2001. Disponível em <http://www.mec.gov.br/cne>

BRASIL. Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 21 de março de 1935.

BRASIL. Decreto Lei nº 9.613 de 20 de Agosto de 1946. Lei Orgânica do Ensino Agrícola.

BRASIL. Decreto Lei nº 1.922 de 05 de Junho de 1996. Dispõe sobre o reconhecimento das Reservas Particulares do Patrimônio Natural, e dá outras providências.

BRASIL. MEC/SEMTEC. Educação média e tecnológica: fundamentos, diretrizes e linhas de ação. Brasília, 1994.

BRASIL. MEC/CEB. Resolução 02 de 30 de janeiro de 2012. Define as Diretrizes

curriculares do Ensino Médio.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL, PAN. Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca. **Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos**, 2004.

BUDOWSKI, G. **Distribution of tropical americanrain forest species in the light of sucessionalprocesses**. Turrialba, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

CAPISTRANO, Daniela. **Mas, afinal, o que é um App?**. Fábrica de Aplicativos, 2012. Disponível em: <<https://fabricadeaplicativos.com.br/fabrica/mas-afinal-o-que-e-um-app/>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

CEDIVANES, Maria Eneida Furtado. A formação de professores em educação a distância e as novas tecnologias da informação e comunicação. **XII ENDIPE**, Curitiba, 2004.

Centro de Estudos Sobre Tecnologias da Informação e Comunicação, CETIC (2011). TIC educação 2010: pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: CETIC.

CENTRO REGIONAL DE ESTUDOS PARA DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO - CETIC.BR. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras - tic educação 2015**. Disponível em: <<http://cetic.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2015/>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

CHAVES, Eduardo Oscar de Campos et al. PROJETO EDUCOM: Proposta Original. **Memos do NIED**, [S.l.], v. 1, n. 1, jan. 1983. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/ojs/index.php/memos/article/view/57>>. Acesso em: 07 Fev. 2018.

COELHO, Patrícia Margarida Farias; MOTTA, Everson LO; DE CARVALHO CASTRO, Francieli Paes. **Reflexões interdisciplinares sobre aplicativo Kahoot! no ambiente educacional**. Julho, 2017.

COIMBRA, Audrey de Souza. Interdisciplinaridade e educação ambiental: integrando seus princípios necessários. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 14, 2012.

CORDANI, Umberto G.; MARCOVITCH, Jacques; SALATI, Eneas. Avaliação das ações brasileiras após a Rio-92. **Estudos Avançados**, v. 11, n. 29, p. 399-408, 1997.

CORREIA, Rosângela Linhares; SANTOS, José Gonçalo. A importância da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) na Educação a Distância (EAD) do Ensino Superior (IES). **Revista Aprendizagem em EAD**, 2013, 2.1.

COSTA, Clayton Maciel; FERNANDES, Islame Felipe; ALMEIDA, Leandro Ismael. SISI -

Sistema para Controle de Irrigação através de Dispositivos Celulares. **HOLOS**, v. 1, p. 147-156, mar. 2012. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/681>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa – Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto. 3ª ed. Porto Alegre-RS: Artmed, 2010.

CUNHA, Nina Rosa da Silveira et al. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 291-323, 2008.

ELMASRI, Ramez et al. Sistemas de banco de dados. 2005.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Especial Embrapa: Agricultura, Sustentabilidade e Tecnologia**. Fevereiro, 2012. Disponível em <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/viewFile/24791/23560>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

FAVERO, C. Uso e degradação de solos na microrregião de Governador Valadares, MG. 2001. 80f. 2001. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**. Edições Loyola, 2002.

FEARNSIDE, Philip M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FERNANDES, Elaine Aparecida; CUNHA, Nina Rosa da Silveira; SILVA, Rubicleis Gomes da. Degradação ambiental no estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, n. 1, p. 179-198, 2005.

FERRARI, E. A. **Desenvolvimento da agricultura familiar: a experiência do CTA-ZM**. In: ALVARES V., V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: JARD, 1996. p.233-250.

FERREIRA, Élcio e Eis, Diego, “HTML5 Curso W3C Escritório Brasil”, 2011. Disponível em < <http://www.slideshare.net/ceperuchi/html5-por-w3c-brasil> > Acesso em 15/Março/2018.

FERREIRA, E.; TOMÉ, I. **Jovens, Telemóveis e escola. Educação, formação e tecnologias**. Nº extra, 24-34, 2010. Disponível em: <<http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/148/85>>. Acesso em 15 de junho de 2018.

FERREIRA, Simone Bacellar Leal; LEITE, Julio Cesar Sampaio do Prado. **Avaliação da usabilidade em sistemas de informação: o caso do Sistema Submarino**. Rev. adm. contemp., Curitiba , v. 7, n. 2, p. 115-136, Junho, 2003.

FRANCO, Fernando Silveira et al. Quantificação de erosão em sistemas agroflorestais e convencionais na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 751-760, 2002.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - FNDE. **Tablet Educacional**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/portaldecompras/index.php/produtos/tablet-educacional>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

GARCIA, Yara Manfrin. O código florestal brasileiro e suas alterações no Congresso Nacional. **Geografia em Atos (Online)**, v. 1, n. 12, 2012.

GASS, Sidnei Luís Bohn et al. Áreas de preservação permanente (APPs) no Brasil e na França: um comparativo. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 27, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GONÇALVES, Marluce Torquato Lima; NUNES, João Batista Carvalho. Tecnologias de informação e comunicação: limites na formação e prática dos professores. **REUNIÃO ANUAL DA ANPEd**, v. 29, 2006.

GUEDES, Jorge Roberto; GUEDES, Caroline Lengert. Produção de software educativo através de um projeto interdisciplinar. In: **IV Congresso Brasileiro de Computação (CBCComp2004)**. 2004. p. 223-228.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, ICMBIO. Ministério do Meio Ambiente. Brasil. **Unidades de conservação preservam cerca de 20% do país**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/4846-cerca-de-20-do-territorio-nacional-e-protegido-por-unidades-de-conservacao>>. Acesso em 16 de junho de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **O município de Aimorés - MG**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/aimores/panorama>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

KAZUKO, Teruya Teresa; Almeida Moraes, Raquel de MÍDIAS NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DOCENTE Linhas Críticas, vol. 15, núm. 29, julho-diciembre, 2009, pp. 327-343 Universidade de Brasília Brasília, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193514388009>. Acesso em 08 Fev. 2018

KOBIYAMA, M.; USHIWATA, C. T.; BARCIK, C. **Recuperação de áreas degradadas- Conceito, um exemplo e uma sugestão**. Bio. Saneamento e Progresso, Rio de Janeiro, 1993, 06: 95-102.

KOBIYAMA, M. Ruralização na gestão de recursos hídricos. **Revista OESP Construção**. São Paulo, ano 5, n. 32, p. 11 – 117, set. 2000.

LAL, Rattan, et al. **Methods for assessment of soil degradation**. CRC Press, 1997.

LEITE, Werlayne Stuart Soares; RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento. A inclusão das TICs na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 5, n. 10, 2012.

LEMONS, André. Cultura da mobilidade. **Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**,

2009, 40: 28-35.

LIGUORI, Laura M. As novas tecnologias da informação e da comunicação no campo dos velhos problemas e desafios educacionais. **Tecnologia educacional: política, histórias e propostas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997, 78-97.

LUIZ, A.J.B.; OLIVEIRA, J.C.; EIPHANIO, J.C.N.; FORMAGGIO, A.R. Auxílio das imagens de satélite aos levantamentos por amostragem em agricultura. **Agricultura em São Paulo**, v.49, p.49-54, 2002.

MARCELINO, Cristiane; ALMEIDA, Luene Cristina de; LIRA, Shirley. Práticas Interdisciplinares para além dos muros da escola: Projeto App Clube do Livro Real 1. **Revista do Seminário Mídias & Educação**, v. 3, 2017.

MARTINS, Cristina; GIRAFFA, Lucia Maria Martins. Gamificação nas práticas pedagógicas: teorias, modelo e vivências. **Education**, v. 4, n. 2, p. 6, 2015.

MARTINS, Luis David de Nazaré; RUSSINI, Alexandre; SOUZA, Daniel Ciro de; VARGAS, Rogério Rodrigues de; GALAFASSI, Cristiano. Aplicativo para Planejamento da Colheita Mecanizada de Arroz Irrigado. **Iniciação Científica**. v.9, n.7 (2017).

MARTINS, Ronei Ximenes; DE FÁTIMA FLORES, Vânia. A implantação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo): revelações de pesquisas realizadas no Brasil entre 2007 e 2011. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 96, n. 242, 2015.

MARQUES, M. Agricultura sustentável: pontos para reflexão. **Revista de Política Agrícola, Brasília**, v. 10, n. 2, p. 44-51, 2001.

MATEUS, Marlon de Campos; BRITO, G. da S. Celulares, smartphones e tablets na sala de aula: complicações ou contribuições. In: **X Congresso Nacional em Educação – Educere**. sn, 2011.

MAXWELL, R. **The smartphone turned 20 years old this weekend**. PhoneArena, 2012. Disponível em: <http://www.phonearena.com/news/The-smartphoneturned-20-years-old-this-weekend_id36983>. Acesso em: 15 de junho de 2018.

MELO, Rafaela da Silva; CARVALHO, Marie Jane Soares. Aplicativos educacionais livres para mobile learning. In: **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**. 2014.

MIRANDA, Felipe Domingues; FIGUEIREDO, Luiz Afonso Vaz de. Jogos em mídias sociais e a educação ambiental: uma proposta interdisciplinar com o aplicativo *Trash Tycoon* do *Facebook* na educação escolar. **VII Fórum Brasileiro de Educação Ambiental (Salvador, BA) Período: 28 a 31 de março de 2012**, 2012.

MORAES, Carolina Roberta; VARELA, Simone. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista eletrônica de Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2007.

MORAES, Maria Cândida. Informática Educativa no Brasil: Uma História Vivida. **Algumas Lições Aprendidas USP-SP**, 1997.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-

32, 1999.

MOURA, A. (2009). Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar. In P. Dias, A. J. Osório (org.) Actas da VI Conferência Internacional de TIC na Educação Challenges 2009 / Desafios 2009 (pp. 50-78) . Braga: Universidade do Minho.

MOURA, Adelina. Mobile learning: Tendências tecnológicas emergentes. **Aprender na era digital: Jogos e mobile learning**, p. 127-147, 2012.

NEXO JORNAL. **O desmatamento da floresta amazônica por estado e município**. Disponível em: <<https://www.nexojournal.com.br/grafico/2017/08/25/o-desmatamento-da-floresta-amazonica-por-estado-e-municipio>>. Acesso em: 05 fev. 2018.

NIEDERAUER, Juliano. **Desenvolvendo Websites com PHP - 2ª Edição: Aprenda a criar Websites dinâmicos e interativos com PHP e bancos de dados**. Novatec Editora, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, José Baptista de. **Desativação de empreendimentos mineiros: estratégias para diminuir o passivo ambiental**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, Gabriella Portela Barbosa; MELO, Keite Silva. Uma proposta de Gamificação na sala de aula usando o celular. **Revista do Seminário Mídias & Educação**, v. 3, 2017.

OUVERNEY-KING, Janylle Rebouças; OLIVEIRA, Ana Carolina Costa de; CASTRO, Maria das Graças Amorim. Brincar de aprender&58; ferramentas interdisciplinares no ensino da ortografia. **Revista Principia**, v. 1, n. 30, p. 121-131, 2016.

PACHECO, Eliezer Moreira. Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica. 2010.

PAIVA, Vanilda Pereira. **Educação Popular e Educação de Adultos**. 5ª edição - São Paulo - Edições Loyola – Ibrades – 1987

PARROTA, J.A. The role of plantation forest in rehabilitation degraded tropical ecosystems. **Agriculture Ecosystems and Environment**. Amsterdam, v. 41, p. 115-133, 1992.

PINOCHET, Luis. **Tecnologia da informação e comunicação**. Elsevier Brasil, 2014.

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista**, v. 1, n. 1, março 2005, p. 3-15. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/issue/view/23>>. Acesso em: 09 fev. 2018.

QUARTIERO, Elisa Maria. As tecnologias da informação e comunicação e a educação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, 1999, 4.1: 69-74.

REINERT, D. J. Recuperação de solos em sistemas agropastoris. In: DIAS, L. E. ; GRIFFITH, J. J. **Recuperação de Áreas Degradadas**. Viçosa: UFV, 1998.

RENATO, F.. **A história dos telefones celulares**. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/06/historia-dos-telefones-celulares.html>> acesso em 11/2/2018>. Acesso em: 11 fev. 2018.

RIBAS, Arilson S.; SILVA, SCR; GALVÃO, José R. Possibilidades de usar o telefone celular como uma ferramenta educacional para mediar práticas do ensino de física: uma revisão de literatura. **Anais do III SINECT**. Ponta Grossa-PR, 2012.

RIBEIRO, Maria Luiza. **História da educação brasileira - a organização escolar**. 13ª ed. Campinas, Autores Associados, 1993. p. 87.

RODRIGUES, Diogo Francisco Borba; ALMEIDA, Ceres Duarte Guedes Cabral de; FILHO, Alves de Oliveira. Tecnologia da Informação e Comunicação na pequena propriedade rural. **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – Jepex**. Recife – PE, 2013.

RODRIGUES, Nadir. Tecnologia móvel na educação: a escola a qualquer tempo e em todo lugar. **Revista InovaEduc**. Campinas, SP, 2012.

RUBAI, Eduardo Laguna; BONETTI, Tiago Piperno. DESENVOLVIMENTO WEB DENTRO DOS PARADIGMAS DO HTML5 E CSS3. 2015.

RYLANDS, Anthony B.; BRANDON, Katrina. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SÁ, I. B.; ANGELOTTI, F. Degradação ambiental e desertificação no Semi-Árido brasileiro. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE), 2009.

SAMPIERI, Roberto Hernández et al. Metodologia de pesquisa. 2006.

SÃO PAULO. Lei nº 12.730, de 11/10/2007. **Proíbe o uso telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula**. São Paulo, SP. Outubro de 2007.

SÃO PAULO. Lei nº 16.567, de 06/11/2017. **Altera a Lei nº 12.730, de 11 de outubro de 2007, que proíbe o uso de telefone celular nos estabelecimentos de ensino do Estado, durante o horário de aula**. São Paulo, SP. Novembro de 2007.

SILVA, Antonio Rodrigo S. et al. Especificação e desenvolvimento de um ambiente educativo móvel para a prática da escrita Braille. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2014. p. 431.

SILVA, ET da et al. Compostagem como alternativa para tratamento de lixo orgânico domiciliar e recuperação de áreas degradadas. **Informe Agropecuário. Belo Horizonte**, v. 22, n. 210, p. 77-84, 2001.

SILVA, Giancarlo. **O que é e como funciona a linguagem JavaScript?** Canal Tech, 2015. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/internet/O-que-e-e-como-funciona-a-linguagem-JavaScript/>>. Acesso em: 08 mar. 2018.

SILVA, João Paulo Souza. Impactos ambientais causados por mineração. *Revista espaço da Sophia*, v. 8, n. 1, 2007.

SILVA, Monielle Gomes da; BATISTA, Silvia Cristina Freitas. Metodologia de avaliação: análise da qualidade de aplicativos educacionais para matemática do ensino médio. **RENOTE**, v. 13, n. 1, 2015.

SOBRAL, Francisco José M.. Retrospectiva Histórica do ensino agrícola no Brasil. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 2, p. 78-95, jul. 2015. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2953>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

SOUSA, Robson Pequeno de et al. Tecnologias digitais na educação. 2011.

SOUZA, Ivan Douglas de; ARRUDA, Beatriz Camilo de. Gamificação: o aprendizado de idiomas com aplicativos para dispositivos móveis. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias e Educação**, v. 1, n. 1, p. 191-200, 2015.

SPENCE, Nádie Christina Ferreira Machado. O WhatsApp Messenger como recurso no ensino superior: narrativa de uma experiência interdisciplinar. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 1, n. 1, 2014.

UNESCO. **Diretrizes de políticas para a aprendizagem móvel**. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2018.

VALENTE, José Armando et al. O computador na sociedade do conhecimento. **Campinas: Unicamp/NIED**, v. 6, 1999.

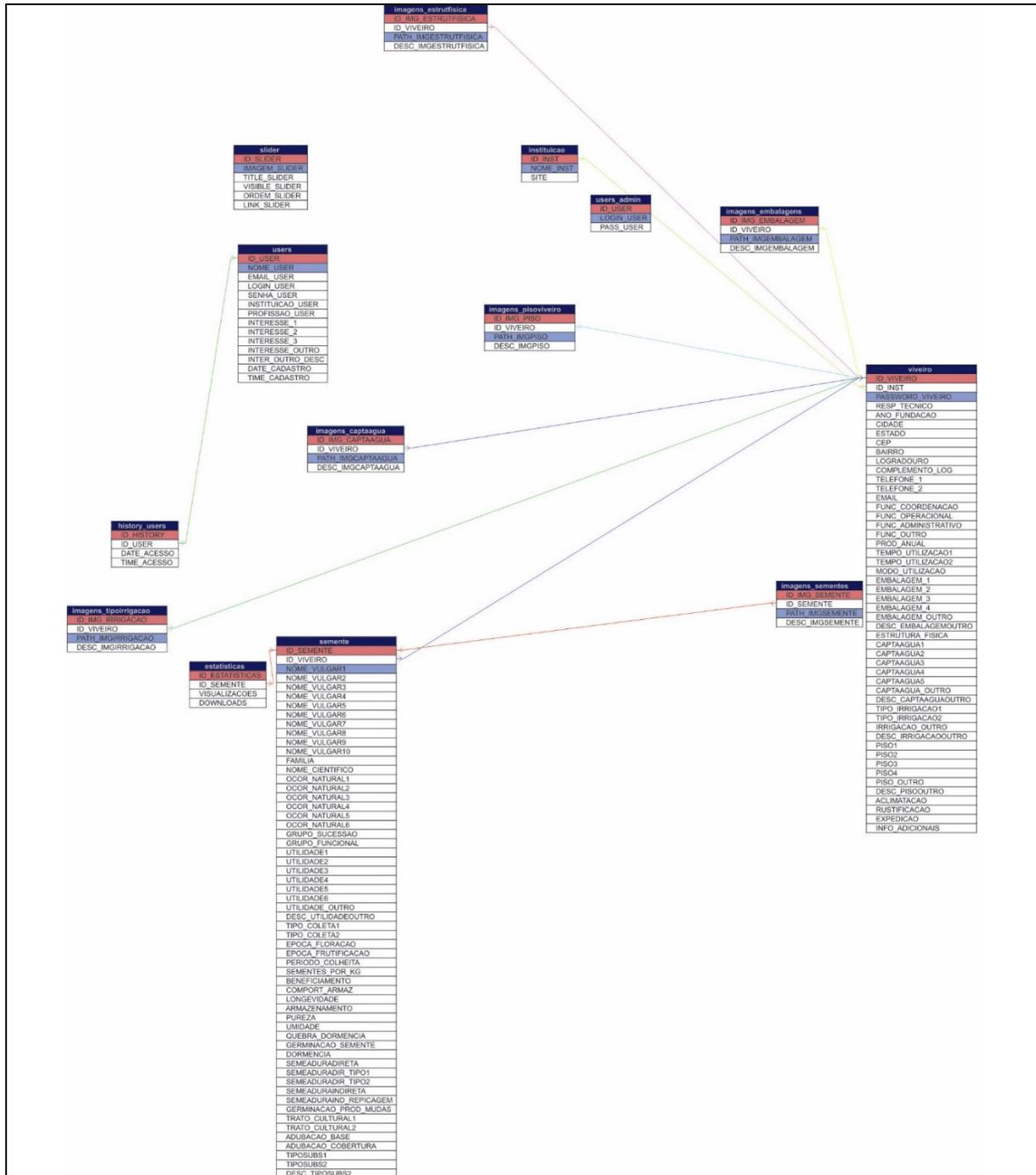
VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. 1993. Disponível em: <http://www.mrherondomingues.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/27/1470/14/arquivos/File/PPP/Diferentesusosdocomputadoreducacao.PDF>. Acesso em, v. 2, 2018.

VAN DEN BERG, Eduardo. Recuperação de áreas degradadas por monocultivos extensivos. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 210, p. 27-35, 2001.

VENTEU, K. C.; PINTO, G. S. DESENVOLVIMENTO MÓVEL HÍBRIDO. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 86-96, 30 jun. 2018.

7 ANEXOS

Anexo I - Modelo Relacional Banco de Dados (Portal SEMEAR)



Anexo II



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE AGRONOMIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

Prezado (a)

Eu, **Hunilson Luiz de Souza**, servidor do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Minas Gerais, Técnico em Informática, na qualidade de aluno da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro do curso de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado em educação sob a orientação do Professor Doutor João Batista Abreu convido o (a) Senhor (a) a participar da pesquisa, intitulada: **M-SEMEAR: APLICATIVO UTILIZADO COMO FERRAMENTA DE APOIO AO NÚCLEO DE ESTUDOS EM RECUPERAÇÃO ECOSISTÊMICA – NERE, NO INSTITUTO TERRA**. A pesquisa tem como objetivo desenvolver uma ferramenta tecnológica que auxilie os alunos do NERE em suas atividades. Avaliar o uso desta ferramenta em todo o contexto de recuperação de áreas degradadas trabalhado no Instituto Terra: se ela pode auxiliar na tomada de decisões com relação a reflorestamentos, se a ferramenta possui informações relevantes e se ela pode, de fato, ser adotada como auxiliar nos trabalhos do NERE.

Através desta pesquisa pretendemos analisar se o aplicativo é amigável e de fácil utilização pelos alunos, além de avaliarmos a utilidade das informações nele disponibilizadas. A sua participação na pesquisa envolve uma previsão de riscos mínimos, pois concerne apenas em coletas de dados através da aplicação de questionário com perguntas abertas e fechadas. Caso o participante sinta-se qualquer desconforto durante a realização da pesquisa o mesmo deverá informar à pesquisadora esse possível evento para que seja adotada as precauções necessárias. A pesquisa será realizada no Instituto Terra (Aimorés-MG), e envolverá os alunos, professores e técnicos envolvidos com os trabalhos do NERE. Ela justifica-se tendo em vista a importância da adoção de ferramentas que auxiliem o trabalho do NERE, Instituto Terra e quaisquer usuários que queiram utiliza-las.

A investigação, de natureza qualitativa e quantitativa possuirá as seguintes etapas e instrumentos:

- Aplicação de questionários aos alunos, professores e técnicos que aceitarem participar da pesquisa com o objetivo de verificar a utilidade do aplicativo;
- No decorrer da pesquisa será realizado um aprofundamento da revisão de literatura, de modo que possamos dar tratamento rigoroso aos dados;
- As informações a seguir destinam-se esclarecer a participação voluntária do sujeito nesta pesquisa na condição de fonte, ou seja, a pessoa que fornece as informações primárias para a pesquisa em curso;
- A sua participação é totalmente voluntária;
- Fica garantido o anonimato de sua identidade;
- Caso seja anexadas fotos do sujeito participante da pesquisa na dissertação de

mestrado a sua identificação será preservada;

- Não haverá custo de qualquer natureza para o sujeito e sua participação será inteiramente gratuita, bem como não haverá compensação financeira pela participação do sujeito;
- Pode se recusar a responder qualquer pergunta a qualquer momento;
- É possível, a qualquer tempo, se retirar o consentimento, sem qualquer prejuízo pessoal ou institucional;
- A coleta de dados tem caráter confidencial e estarão disponíveis somente para a pesquisadora e seu orientador;
- Os dados ou parte deles poderão ser usados no relatório final da pesquisa, sem, entretanto, revelar as informações pessoais dos sujeitos, como nome, endereço, telefone, etc;
- Os dados e resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em congressos, publicados em revistas especializadas e da mídia, e utilizados na dissertação de mestrado, preservando sempre a identidade dos participantes;
- A dissertação será depositada na Biblioteca Central da UFRRJ, e será disponibilizada para consulta de outros pesquisadores e elaboração de trabalhos para publicação.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Declaro que fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, e que minha participação nesta pesquisa envolve uma previsão de riscos mínimos, e caso sinto qualquer desconforto em relação a pesquisa deverei informar à pesquisadora para que sejam adotadas as precauções necessárias.

Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

8 APÊNDICES

Pesquisa: aplicativo M-Semear como ferramenta de apoio ao NERE

Pesquisa realizado pelo mestrando Hunilson Luiz de Souza. Mestrado em Educação Agrícola da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

*Obrigatório

Concordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)? Favor ler o Termo em: <https://bit.ly/2HNPyrw> *

Sim

Não

PRÓXIMA

Pesquisa: aplicativo M-Semear como ferramenta de apoio ao NERE

Responda as questões que envolvem a utilização do aplicativo.

O aplicativo é de fácil utilização?

Sim

Não

O aplicativo pode lhe auxiliar na identificação de alguma espécie vegetal para reflorestamento?

Sim

Não

VOLTAR

PRÓXIMA

Pesquisa: aplicativo M-Semear como ferramenta de apoio ao NERE

Qual ou quais espécies você pode identificar?

Qual ou quais?

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Pesquisa: aplicativo M-Semear como ferramenta de apoio ao NERE

Responda as questões que envolvem a utilização do aplicativo.

Você notou falta de alguma espécie no aplicativo?

Sim

Não

VOLTAR

PRÓXIMA

Pesquisa: aplicativo M-Semear como ferramenta de apoio ao NERE

Qual ou quais espécies você sentiu falta?

Qual ou quais?

Sua resposta

VOLTAR

PRÓXIMA

Pesquisa: aplicativo M-Semear como ferramenta de apoio ao NERE

Responda as questões que envolvem a utilização do aplicativo.

Atribua a nota que reflete sua avaliação sobre o auxílio do aplicativo no reconhecimento de espécies.

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Atribua a nota que reflete sua avaliação sobre o auxílio do aplicativo na escolha de espécies para o reflorestamento de uma determinada área.

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Atribua a nota que reflete sua avaliação sobre o auxílio do aplicativo nas informações sobre a germinação de espécies (dormência e outros).

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Atribua a nota que reflete sua avaliação sobre o auxílio do aplicativo nas informações sobre a condução da muda no viveiro (tipo de semeadura, trato cultural e outras informações).

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Atribua a nota que reflete sua avaliação sobre o auxílio do aplicativo nas informações sobre produção das espécies utilizadas no reflorestamento (trato cultural, semeadura e outros).

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Atribua a nota que reflete sua avaliação sobre o auxílio do aplicativo no planejamento de um reflorestamento para as diferentes situações e biomas (nascentes, beira de córregos e rios, topo de morro e outros).

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Atribua a nota que reflete sua avaliação sobre o auxílio do aplicativo na escolha de espécies nas fases inicial, intermediária e final em um reflorestamento (espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias ou clímax).

- Excelente
- Bom
- Regular
- Ruim
- Não se aplica

Você indicaria este aplicativo? *

- Sim
- Não

Você tomaria decisões com base nas informações disponibilizadas pelo aplicativo?

- Sim
- Não

Você percebeu alguma informação inconsistente?

- Sim
- Não

VOLTAR

PRÓXIMA

Pesquisa: aplicativo M-Semear como ferramenta de apoio ao NERE

Deixe sua crítica, elogio ou sugestão.

Sua resposta

VOLTAR

ENVIAR