

Programa SeedGermanlysis

Software Educativo Seleccionador de Sementes Geradoras de Plantas

Larissa Thábata Ferreira dos Santos¹

¹Departamento de Química e Exatas – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

Caixa Postal 15.064 – 45.206-510 – Jequié – BA – Brasil

larissa_thabata@hotmail.com

Abstract. *The objective of this final paper is to intermediate the process of research, teaching and learning of Genetic improvement of plants, through an educational software developed, accessible, called SeedGermanlysis. Aim to reduce the found difficulties in the development of the research and learning of the selection methods of Plant-generating seeds, because there are no software for this purpose. In addition, the general-purpose software do not contemplate as educational softwares. The development of SeedGermanlysis will be done for the web, and, after its conclusion, will be made a specific usability analysis for educational software, based on the suggestions of the authors Squires and MCDougall (1994). Will be made four evaluations: traditional, teacher-centered, student-centered, and design-centric.*

Resumo. *O presente trabalho de conclusão de curso objetiva intermediar o processo de pesquisa, ensino e aprendizagem de melhoramento genético de plantas, através de um software educativo acessível, denominado SeedGermanlysis. Visa diminuir as dificuldades encontradas no desenvolvimento da pesquisa e aprendizado dos métodos seccionadores de sementes geradoras de plantas, uma vez que não existem softwares para tal fim. Ademais, os softwares generalistas carecem de características importantes enquanto softwares educativos. O desenvolvimento do SeedGermanlysis será desenvolvido para a web, e, após a sua conclusão, contará com uma análise de usabilidade específica para softwares educativos, com base nas sugestões dos autores Squires e MCDougall (1994). Serão feitas também quatro avaliações: tradicional, centrada nos professores, centrada nos alunos e centrada no design.*

1. Introdução

A função de um software educativo é, a de promover a aprendizagem de conhecimentos específicos com o seu uso, entretanto existe uma distância entre as expectativas geradas e a realidade dos softwares disponíveis atualmente, uma vez que estes devem ser desenvolvidos através de uma interface que esteja de acordo com princípios

pedagógicos adequados, atendendo os requisitos de maneira adequada (Gomes e Wanderley, 2003).

Vale ressaltar, ainda, a importância de automatizar cálculos e processos, que são passíveis ao erro humano, uma vez que o estudo do melhoramento genético requer a análise de muitos dados, e cálculos estatísticos sobre os mesmos. O melhoramento genético de plantas tenta, cada vez mais, solucionar os variados problemas relacionados à relação de produtividade, estabilidade da produção vegetal e qualidade do produto agrícola, hortícola e silvícola. Ainda, ressalta que a análise da germinação das sementes tem sido utilizada de maneira eficiente por pesquisadores a fim de explicar as diferenças do desenvolvimento vegetal, de ordem genética ou derivadas de variações do ambiente. Assim, os níveis de tolerância ou resistência de uma cultura agrônômica em particular podem ser expressos qualitativamente, pela porcentagem de germinação das sementes, bem como de sobrevivência das plântulas que cresceram em meio estressante e, quantitativamente, pela concentração de biomassa produzida pelas plantas adultas, comparadas por suas populações, umas com as outras, nas mesmas condições (Amaral, 2013).

Portanto, este trabalho mostra-se relevante e objetiva intermediar o processo de pesquisa, ensino e aprendizagem de melhoramento genético vegetal, através de um software educativo desenvolvido, considerando no mesmo implicações pedagógicas, critérios de usabilidade, e uma perspectiva interativa. Ainda, seguir os critérios de acessibilidade, e automatizar cálculos e análises estatísticos envolvidos no estudo de melhoramento genético de plantas.

2. Revisão da Literatura

Esta seção apresentará todos os conceitos de melhoramento genético de plantas e as causas que levaram à valorização deste tema no campo da genética, e quais os softwares existentes na área, bem como os conceitos relacionados à softwares educativos.

2.1 Melhoramento Genético de Plantas

O melhoramento de plantas pode ser definido como “a arte e a ciência que visam à modificação gênica das plantas para torná-las mais úteis ao homem”, que está fundamentado no conhecimento das áreas de genética, fisiologia, estatística, botânica, bioquímica e agronomia, o que a torna mais ciência do que propriamente arte (Borém e Miranda, 2007).

A composição genética atual das diversas culturas é resultado da domesticação e melhoramento a que elas foram submetidas com o passar dos séculos. Após a redescoberta das leis e experimentos de Mendel, bases para a manipulação e o entendimento da hereditariedade, em 1900, e com o avanço de outros ramos científicos, o melhoramento de plantas passou a permitir que melhoristas a criem novos tipos de plantas, pela modificação dirigida dos caracteres hereditários (Borém e Milach, 1999).

2.2 Importância do Melhoramento Genético de Plantas

Com o crescimento populacional, é importante discutir-se sobre o aumento da produção de alimentos, que só pode ser feita de três maneiras, segundo Borém (2005, p. 11): através da expansão da área cultivada, o que não é viável em muitos países, melhoria das condições do ambiente, como adubação, práticas culturais corretas, controle de pragas, etc. e, por fim, através do melhoramento genético.

É constante a busca de soluções para os diversos problemas agrônômicos relacionados à redução de produtividade, o que alerta os geneticistas e fitotecnistas para a questão de melhoramento genético de plantas, através do manejo das práticas culturais, ambos, visando direta ou indiretamente, o aumento da produtividade agropecuária, estabilidade da produção vegetal e qualidade do produto agrícola, hortícola e silvícola, de acordo com Amaral (2013, p. 5). Vale destacar também, que existe o desafio de se procurar, através do melhoramento genético de plantas, fontes de energia renovável, o que faz com que melhoristas busquem a cada vez mais espécies que possam ser utilizadas para produção de combustíveis alternativos, como o etanol e o biodiesel. Além disso, e por fim, o melhoramento pode auxiliar na produção de cultivares que tenham necessidade de menores doses de insumos, ou seja, adubos e pesticidas, o que gera o crescimento da agricultura orgânica.

2.3 Seleção de Sementes Geradoras de Plantas

Um dos maiores desafios do melhorista é, segundo Borém e Miranda (2007, p. 177), desenvolver variedades melhoradas, e, para compreender os resultados da seleção em uma população, é necessário conhecer sua estrutura genética. Os autores explicitam, ainda, que os trabalhos com seleção de sementes têm como base a Teoria das Linhas Puras, teoria que foi desenvolvida pelo botânico dinamarquês W. L. Johannsen, em 1903, o qual realizou uma série de experimentos com a variedade de feijão Princess, uma espécie autógama.

Ainda segundo os autores, a seleção de sementes não cria variabilidade, mas atua na variação existente, ou seja, a seleção somente é efetiva quando estão presentes diferenças hereditárias ou genéticas. Portanto, este processo somente é utilizado quando há populações que apresentam variabilidade genética, seja através da mistura de sementes de outras populações, por mutações genéticas, ou cruzamentos naturais com plantas de diferentes genótipos.

A seleção de sementes pode ser feita através da Seleção de Linhas Puras e Seleção Massal. A primeira, segundo Borém e Miranda (2007, p. 180), também conhecida como Seleção Genealógica, baseia-se na seleção individual de plantas, realizada na população original, seguida da observação de suas descendências, para fins de avaliação, sendo que nenhum genótipo é criado por esta técnica, apenas busca-se isolar os melhores genótipos na população heterogênea.

A Seleção Massal, de acordo com Beshpalhok et al (2014), é feita com base no fenótipo, portanto é um método é altamente influenciado pelo ambiente. Dentro de uma população que apresenta variabilidade genética, as plantas visualmente superiores são colhidas e reunidas para formar uma população melhorada, e, caso necessário, pode-se repetir a seleção massal por mais ciclos. Segundo os autores Borém e Miranda (2007, p.

182), é um dos métodos mais antigos de melhoramento de plantas, em que a preservação inconsciente das plantas mais atraentes pelos primeiros agricultores resultou na elevação da frequência de genes favoráveis.

2.4 Trabalhos Correlatos

- **Software Genes:** O Genes é um programa gratuito, e foi desenvolvido pelo Laboratório de Desenvolvimento de Software Aplicados à área de Genética – LabGen – na Universidade Federal de Viçosa - UFV, tendo como principal idealizador o autor Cosme Damião Cruz (CRUZ, 2006). É um software utilizado na análise biométrica e disponibiliza os módulos de biometria, análise multivariada, simulação, diversidade genética, estatística experimental e matrizes. Pode ser considerada uma ferramenta de difícil utilização, uma vez que, necessita do download dos arquivos de dados, e devido à diversidade de módulos que oferece, o que pode comprometer sua usabilidade.
- **NTSys:** O Numeral Taxonomy and Multivariate Analysis System (NTSys), é um software de análise molecular, e foi criado pelo autor F. J. Rohlf e implementado na década de 1960 pela Exeter Software, em Nova York. Seu valor pode variar entre 230 a 300 dólares, e, assim como o Genes, está dividido em módulos, como por exemplo, similaridade e dissimilaridade, testes multivariados, gráficos interativos, etc.
- **Software R:** É uma linguagem de programação – e não um software específico para a área de genética - orientada a objetos, de código aberto criada em 1996 por Ross Ihaka e Robert Gentleman, que aliada a um ambiente integrado permite a manipulação de dados, realização de cálculos e geração de gráficos, de modo que permite aos utilizadores criar suas próprias funções, e rotinas para a análise de dados.
- **Selegen:** o Selegen-Reml/Blup, ou Sistema Estatístico e Seleção Genética Computadorizada via Modelos Lineares Mistos, surgiu em associação com o aperfeiçoamento das metodologias de seleção genética a partir da análise matemática e estatística de dados obtidos em experimentos de campo. Foi desenvolvido pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), e em 1993 passou a incorporar o uso de modelos lineares mistos no melhoramento de plantas perenes e anuais no Brasil. Este software tem sido utilizado ao melhoramento de plantas perenes e anuais no Brasil, África do Sul, Argentina, China, Chile, Costa Rica, Índia, Peru e Tunísia.
- **Saeg:** é um software criado por pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa (UFV), projetado para ser utilizado em análises estatísticas e foi sofrendo alterações ao longo do tempo para atender as necessidades de análise de dados de pesquisadores e técnicos das mais diversas áreas do conhecimento.
- **Divergen:** é um software acadêmico estimador de diversidade genética em plantas, desenvolvida pela estudante Elienai Bitencourt Batista em um trabalho de conclusão de curso da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

Software Educativo	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Acessível	Não	Sim							
Software Seleccionador de Sementes	Não	Sim							

2.5 Softwares Educativos

A tecnologia que envolve computadores modifica a rotina de quase todas as atividades, desde as científicas, de negócio, até as empresariais, o que não difere das práticas educacionais, que têm absorvido essas mudanças desde a própria criação do computador, acompanhado a sua própria história e evolução. Apesar disso, é válido salientar que a maneira de se compreender o ensino/aprendizado reflete e situa o contexto educacional vigente à época (Valente, 1999).

Assim sendo, o conceito de software educativo está relacionado, segundo Gomes e Wanderley (2003, p. 120), à classe de interfaces educativas ou conjunto de artefatos criados para funcionarem enquanto mediadores em atividades educativas de formação em áreas distintas do conhecimento, tendo como função a promoção da aprendizagem para o uso, mas também da aprendizagem de conceitos específicos que ocorrem com a utilização do software. Em outras palavras, as interfaces educativas contemplam seus requisitos quando os usuários aprendem a usá-las, e ao fazer isto, aprendem algo ou algum conceito novo (Gomes e Wanderley, 2003).

Como já explicitado anteriormente, existem muitos softwares estimadores de diversidade genética, cada um com seus objetivos e especificidades próprios. Entretanto, o software proposto tem o intuito de se destacar primeiramente pela sua característica de software educativo, capaz de promover a aquisição de conhecimento por parte de seus utilizadores. Além disto, se propõe a resolver estas problemáticas que comumente envolvem ferramentas educativas, se tornando um software com uma interface atrativa e de acordo com princípios pedagógicos adequados, atendendo aos requisitos de forma interativa, através de um intercâmbio disciplinar; por fim, e não menos importante, se propõe a promover a acessibilidade, para que o software seja útil também aos usuários pertencentes a diversos grupos de incapacidade ou deficiência.

3. Metodologia

Conforme a taxonomia proposta por Vergara(2009), esta pesquisa, quanto aos fins, será metodológica e aplicada, e de campo, bibliográfica e participante, quanto aos meios.

A amostra será não probabilística por acessibilidade e por tipicidade. Será composta por professores, estudantes de mestrado ou doutorado e estudantes de

graduação nas áreas de ciências biológicas e da terra, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, especializados e focados nos estudos de diversidade genética e melhoramento genético.

A coleta de dados deverá perceber as necessidades dos usuários, para, assim, realizar o levantamento e análise dos requisitos. Após a produção do software, será realizada uma análise de usabilidade do mesmo, através de um questionário construído com base nas sugestões dos autores Squires e MCDougall. Após a coleta, estes dados passarão por uma análise estatística descritiva, podendo então o nível de usabilidade do software ser avaliado. Além disso, será feita uma análise levando em consideração a aprendizagem dos utilizadores, a pertinência dos conteúdos, as condições e requisitos dos espaços de utilização, e as necessidades e satisfação dos diversos intervenientes, como sugere RAMOS (apud MORAIS E PAIVA, 2004). Por fim, serão feitas quatro avaliações inspiradas em diversas tipologias utilizadas nas últimas décadas: do tipo tradicional, centrada nos professores, centrada nos alunos, e centrada no design.

.4. Resultados Esperados e Impactos Previstos

Espera-se o desenvolvimento de uma ferramenta de fato educativa, auxiliar no ensino ou aprendizagem do melhoramento genético vegetal, e que contemple as expectativas em relação à usabilidade, interdisciplinaridade e acessibilidade. Além disso, que o software obtenha certa notoriedade no meio acadêmico, tendo em vista a gama de softwares educativos existentes atualmente, com propósitos distintos, e, que, entretanto, não atendem aos critérios de usabilidade e não promovem a construção do conhecimento. Ainda, almeja-se a avaliação do potencial de aprendizado do software, e a contribuição do mesmo aos usuários.

5. Limitações e Viabilidades do Projeto de Pesquisa

A limitação deste projeto consiste na administração do tempo para avaliar a utilização dos usuários de maneira cronológica, ou seja, além de avaliar a primeira impressão que as pessoas obtiveram com a utilização do software, seria válido analisar o seu uso com o passar do tempo.

Em contrapartida, pode ser considerada como aspecto positivo do projeto a questão de o mesmo não necessitar de recursos, pois o software proposto será desenvolvido para a web.

6. Infra-Estrutura Disponível e Fontes de Financiamento

A infraestrutura necessária ao desenvolvimento do Software Educativo para o Melhoramento Genético de Plantas é simplesmente um computador para programar, recurso que será utilizado no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Software (CPDS), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Jequié-Bahia, não necessitando de fontes de financiamento externos.

7. Referências

- Amaral, C. L. F. (2013) “Estratégias da Seleção de Sementes Geradoras de Plantas: Matrizes Sadias Produtoras de Mudas Superiores em Programas de Melhoramento Vegetal”. Vitória da Conquista, Bahia.
- Bespalhok F., J.C., Guerra, E.P., e Oliveira, R. (2014) “Introdução ao Melhoramento de Plantas”. In: _____. Melhoramento de Plantas. Disponível em <www.bespa.agrarias.ufpr.br>., p.1-9. Acesso em outubro/2014.
- Borem, A. (2005) “A História da Biotecnologia”. In: Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento n. 34, p. 10-12.
- Borem, A. e Miranda, G. V. (2007) “Melhoramento de Plantas”. Viçosa: Editora UFV, 4ª edição. 525p.
- Borem, A. e Milach, S. C. K (1999) “Melhoramento de Plantas: o Melhoramento de Plantas na Virada do Milênio. Revista Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento”. Encarte especial, Ano 2, n. 7, p. 68-72.
- Gomes, A. S.e Wanderley, E. G. (2003) “Elicitando Requisitos em Projetos de Softwares Educativos”. IX Workshop de Informática na Escola – WIE”, p. 119-130.
- Morais, C. e Paiva, J. “Tipos de Avaliação de Software Educativo” Disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/personal/jcpaiva/disc/se/rec/02/02/01/221-Tipos_de_avaliacao_de_SE-cmorais-jpaiva.pdf>. Acesso em outubro/2014.
- Ramos, E.(1991) “ O Fundamental na Avaliação da Qualidade do Software Educacional”. Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina.
- Squires, D. e McDougall, A. &.(1994) “Choosing and Using Educational Software: a teacher’s guide”. London: The Falmer Press.
- Valente, J. A. Valente. (1999) “O Computador na Sociedade do Conhecimento”. Campinas: UNICAMP/NIED.
- Vergara, S. C. (2009) “Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração”. 11. Ed. – São Paulo: Atlas.