

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGRO99006- DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Maria Eduarda Marczwski Davi
00308072**

Sementes para restauração do Pampa

PORTO ALEGRE, novembro de 2024.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA**

**Maria Eduarda Marczwski Davi
00308072**

Sementes para restauração do Pampa

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para colação de Grau de
Engenheira Agrônoma, Faculdade de Agronomia,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de Campo de Estágio: Dr. Adilson Tonietto

Orientador Acadêmico do Estágio: Dr. André Pich Brunes

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Alexandre de Mello Kessler	Depto. de Zootecnia (Coordenador)
Prof. Clesio Gianello	Depto. de Solos
Prof. José Antônio Martinelli	Depto. de Fitossanidade
Prof. ^a Lucia Brandão Franke	Depto de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia
Prof. ^a Renata Pereira da Cruz	Depto. de Plantas de Lavoura
Prof. Sérgio Luiz Valente Tomasini	Depto. de Horticultura e Silvicultura

PORTO ALEGRE, novembro de 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, principalmente minha mãe Milena que esteve comigo em todos os momentos da minha vida, sempre me apoiando e dando todo suporte que eu preciso.

Ao meu companheiro Luigi, pelo amor, paciência e companheirismo nessa etapa importante da minha vida.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram em todos os momentos, tanto nos fáceis quanto nos difíceis.

Ao meu professor André que me auxiliou e me proporcionou trabalhar nesse projeto, assim como pela sua orientação que foi essencial para o desenvolvimento do meu trabalho.

Agradeço ao pessoal do estágio no laboratório, os quais não mediram esforços para me ajudar no dia a dia de trabalho e dedicação, foram excepcionais para que eu concluísse essa jornada.

Por fim agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), especialmente a Faculdade de Agronomia juntamente com seu grupo de docentes presentes, professores e funcionários, pelos ensinamentos e dedicação.

RESUMO

O estágio curricular obrigatório do curso de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi realizado durante o período de 31 de janeiro a 29 de julho de 2024, no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuário (LTS) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS. O objetivo do estágio foi a realização das atividades previstas no laboratório, unindo a um estudo relacionado à colheita de sementes para restauração do campo nativo. Durante este período foram realizados testes, como: pureza da amostra, identificação das sementes presentes na mesma entre outros testes previstos na Regras de Análises de Sementes (RAS), segundo as definições legais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); das sementes oriundas da área de campo nativo. Sendo assim, o estágio auxiliou no entendimento e na importância da seleção e identificação correta para se obter um parâmetro ideal de análise para que se consiga incluir esse projeto em um panorama que envolva a restauração.

Palavras-chave: Sementes de espécies nativas; análise de sementes; restauração do bioma; identificação de espécies do Pampa.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Pureza obtida na subamostra parte 1	20
Tabela 2. Pureza obtida na subamostra parte 3.....	21
Tabela 3. Resultados dos testes de germinação (%)	26

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Mapa do Rio Grande do Sul mostrando a EEA-UFRGS.....	9
Figura 2. Unidades presentes no bioma Pampa.....	10
Figura 3. Localização da área onde foi realizada a colheita das sementes, na EEA-UFRGS.....	10
Figura 4. Colhedora mecanizada desenvolvida pela empresa Campo e Mato, Pesquisa e Consultoria	17
Figura 5. Amostra de trabalho	18
Figura 6. Pureza da subamostra	19
Figura 7. Bandeja com as sementes alocadas nas placas para início da identificação	22
Figura 8. Plantio feito sobre papel	24
Figura 9. B.O.D. utilizada para o teste de germinação	24

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico da região da área colhida	9
3. Laboratório de Tecnologia de Sementes – LTS/DDPA	11
4. Referencial teórico	12
4.1. Bioma Pampa	12
4.2. Recuperação de áreas degradadas.....	13
4.3. Importância da análise de sementes	15
5. Atividades Realizadas	16
5.1. Amostragem	17
5.2. Análise de pureza	18
5.3. Identificação das sementes	22
5.4. Teste de germinação	23
6. Discussão	25
6.1. Parecer das análises das sementes	25
6.2. Resultado do teste de germinação	26
7. Considerações finais	27
Referências	29
Apêndices	33
Apêndice 1 - Identificação das sementes obtidas nas amostras	33

1. INTRODUÇÃO

O bioma Pampa engloba uma área significativa do estado do Rio Grande do Sul, tendo uma importante relação com a diversidade de fauna e flora. Apesar disso, os campos do Sul acabam sendo afetados pelo avanço da produção de espécies cultivadas e pela Silvicultura. Diante desta situação a restauração do campo nativo é um fator necessário a ser tratado, mesmo assim, não se encontram misturas de sementes no mercado que possam ser utilizadas para recuperar as áreas de campo nativo, tornando-se um obstáculo a ser superado.

A análise física e fisiológica de sementes é importante para obter um padrão de desenvolvimento das cultivares que podem ser utilizadas na produção agrícola e na restauração de áreas degradadas. Tendo em vista que há uma defasagem no banco de sementes para a restauração de campos nativos, a escolha do tema e das atividades foi em busca de identificar a diversidade encontrada de sementes em um campo nativo, assim como descobrir os padrões de análise de acordo com as Regras de Análise de Sementes (RAS), a qual é utilizada como padrão nos laboratórios.

O estágio foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuário (LTS) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, durante o período de 31 de janeiro a 29 de julho de 2024, completando uma carga horária de aproximadamente 550 horas.

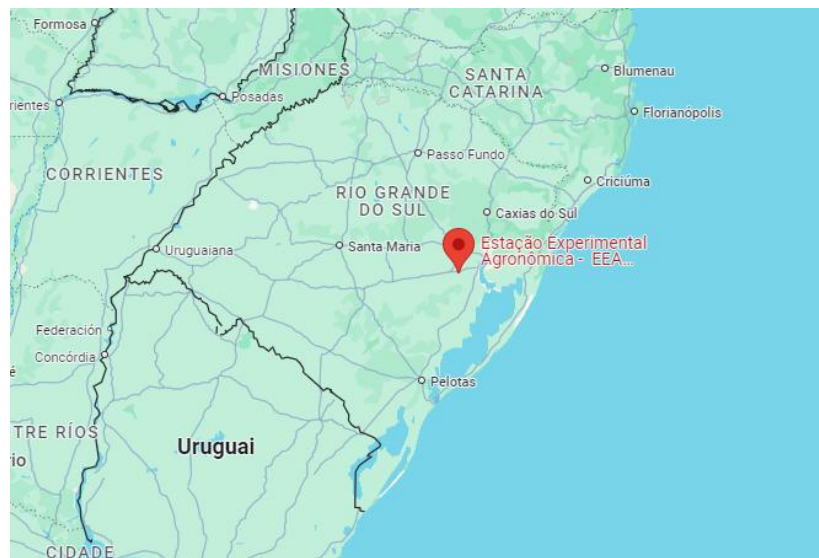
Para a realização do presente trabalho foi feita a colheita mecanizada das sementes, as quais foram analisadas em laboratório. Essa colheita foi efetuada como parte de um projeto nomeado “Small Grants Program For Grasslands Conservation” que visa restaurar as áreas do bioma Pampa que foram degradadas. Sendo assim, o projeto em questão realizou a colheita de 3 sítios de estudo. As sementes que foram analisadas no laboratório foram correspondentes a colheita do sítio 1, que está localizado no município de Eldorado do Sul na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS).

O presente trabalho tem como objetivo descrever as atividades que foram realizadas durante o período de estágio, englobando análises de rotina do laboratório e, mais detalhadamente, caracterizar a composição das sementes que foram colhidas no campo nativo vindas do projeto “Small Grants Program For Grasslands Conservation”, bem como seus padrões de pureza, identificação e germinação, com intuito de determinar a viabilidade do uso dessas sementes na restauração de campos degradados.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO DA REGIÃO DA ÁREA COLHIDA

A Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA-UFRGS), está localizada na rodovia BR-290, km 146, no município de Eldorado do Sul (Figura 1). A área conta com 1.560 hectares, sendo utilizados para atividades de pesquisa e ensino, envolvendo cultivo de plantas, criação de animais, aspectos agrometeorológicos e climáticos, integração lavoura-pecuária, conservação de recursos naturais, entre outros (UFRGS, 2024).

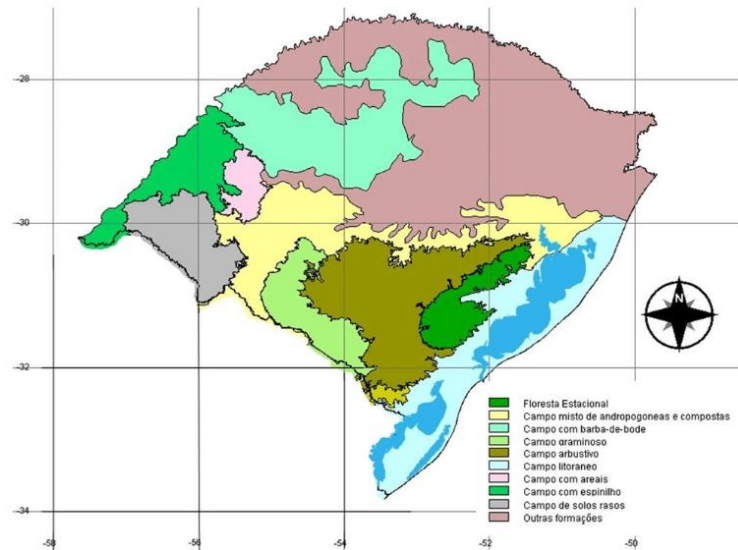
Figura 1. Mapa do Rio Grande do Sul mostrando a EEA-UFRGS.



Fonte: Google MAPS, 2024.

A EEA-UFRGS está localizada na área dos Campos da Depressão Central do estado, pertencente ao bioma Pampa (Figura 2), sendo uma área que se mistura entre áreas de campo nativo e áreas de uso agrícola, restando pouco espaço para o nativo (Boldrini *et al.*, 2010). O solo encontrado na região é argissolo e solos aluvionais (Nabinger *et al.*, 2023). Dentro da área da EEA-UFRGS encontram-se 150 hectares destinadas a preservação do bioma Pampa, uma área que não é explorada (UFRGS, 2024).

Figura 2. Unidades presentes no bioma Pampa.



Fonte: Hasenack et al., 2010

A colheita mecanizada das sementes foi realizada em uma área de campo nativo, preservada e livre de plantas invasoras, como capimannoni (*Eragrostis plana*) representada pela Figura 3. A mesma foi realizada no dia 24/11/2023, por ocasião da condução da primeira etapa do projeto Small Grants em uma área de aproximadamente 1 hectare, quando as sementes predominantes na vegetação pertenciam a espécie de clima temperado. Após a colheita, o material foi encaminhado para os testes laboratoriais para determinar a composição de espécies que constituíam o lote, assim como, a qualidade das sementes encontradas no mesmo.

Figura 3. Localização da área onde foi realizada a colheita das sementes, na EEA-UFRGS.



Fonte: Google Earth, 2024.

3. LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DE SEMENTES – LTS/DDPA

O Laboratório de Tecnologia de Sementes é vinculado ao Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (LTS/DDPA) que se adentra à Secretaria de Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O departamento foi criado em 2017 após a extinção da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), o qual é responsável por realizar pesquisas científicas e fornecer serviços de diagnóstico às cadeias produtivas do Estado. O departamento possui diversos centros de pesquisa e diagnóstico distribuídos em nove municípios do Rio Grande do Sul, cobrindo diversas regiões fisiográficas, tendo laboratórios em Porto Alegre e em Eldorado do Sul (RIO GRANDE DO SUL, [2024]).

O Laboratório de Sementes foi fundado em 1963 e foi credenciado pelo Ministério da Agricultura em 1967. Desde então, tem prestado serviços em concordância com o Sistema Oficial de Sementes, atendendo comerciantes de sementes, produtores, pesquisadores e estudantes das áreas vinculadas (Ciências Agrárias e Biológicas). Seu propósito é desenvolver tecnologias que instiguem o uso de sementes de alta qualidade com um precursor para aumentar a produtividade, para isso, o laboratório implementa procedimentos adequados para a produção, uso e conservação das sementes (Fepagro, [2024]).

O laboratório realiza análises em sementes de diversas espécies, entre elas espécies nativas, cultivadas, de grandes culturas, hortícolas, forrageiras entre outras, podendo ser solicitada pela prestação de serviços e nas atividades de pesquisa. Oferece a emissão de laudos oficiais contendo informações sobre a qualidade da semente, isso se apresenta com a realização de: teste de germinação, teste de tetrazólio, análise de pureza das sementes, determinação de outras sementes por número, peso de mil sementes, determinação de umidade das sementes, entre outros. Os serviços realizados estão de acordo com a RAS (Brasil, 2009). Além disso conta com uma coleção ordenada de sementes de espécies cultivadas e silvestres as quais são oriundas de diversos locais do país e fora dele. O acervo conta com mais de 2.700 espécies já identificadas (Fepagro, [2024]).

No atual momento, o laboratório está desenvolvendo projetos de pesquisa envolvendo sementes de butiá e estudos com sementes forrageiras. O mesmo conta com uma equipe composta por uma responsável técnica formada em Engenharia Agrônoma, dois pesquisadores, um formado em Engenharia Agrônoma e outro formado em Ciências Biológicas, uma laboratorista e gerente de qualidade formada em Administração Pública, uma

analista formada em Ciências Biológicas, e dois estagiários. Todos os membros apresentam um papel importante nas atividades do laboratório.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Bioma pampa

O bioma Pampa incorpora-se a, aproximadamente, 176.496 km² do território do estado do Rio Grande do Sul, isso corresponde a 2,1% do território nacional (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, [2024]). Fora do país, o Pampa se estende para as regiões da Argentina e Uruguai. A variação do relevo, clima e solo acaba influenciando diretamente na biodiversidade dos campos sulinos, onde são encontradas mais de 3.000 espécies de plantas vasculares, cerca de 450 da família Poaceae e 150 da família Fabaceae (Boldrini *et al.*, 2010).

Os campos sulinos têm sua caracterização predominante por vegetação herbácea, localizados na região Sul, são sistemas que apresentam características diferentes entre si, com uma biodiversidade ampla e uma dinâmica hidrológica diferente, a qual é influenciada pelas inundações periódicas (Jankowski *et al.*, 2013). Diferenciado do bioma Pampa que apresenta grandes extensões de áreas com pastagens e clima mais seco, os campos sulinos apresentam uma questão a mais com fatores hidrológicos, modificando sua paisagem e vegetação (Overbeck *et al.*, 2007). Independente desses fatores, a conservação dos campos é um fator importante a ser tratado, visto que sofrem ameaças com relação ao desmatamento das áreas (Pillar *et al.*, 2015).

A grande variedade de espécies encontradas nos campos, sobretudo de gramíneas e leguminosas, as quais possuem um alto valor forrageiro, tornam esse ambiente altamente favorável a pecuária. A interação entre pecuária e o campo apresenta-se de forma simbiótica: a conservação da biodiversidade do sistema e o fator de produção se aliam a característica do ecossistema; à alta produtividade primária devido as condições de clima e solo, queimadas periódicas e o uso de animais pastejadores auxiliam na biodiversidade do campo, já que acabam interferindo na competitividade das gramíneas dominantes e do adensamento de outras espécies (Overbeck *et al.*, 2021). Deve-se ressaltar que para a interação da pecuária com o campo ser benéfica para ambos tem que ocorrer um ajuste da carga animal em relação a disponibilidade de forragem, podendo apresentar um efeito positivo no desempenho do animal com um custo mínimo para o produtor em relação com o manejo do campo (Nabinger *et al.*, 2009).

O bioma Pampa apresenta diversas fisionomias na escala geográfica, devido as diferenças das características de clima, solo e topografia que se apresentam na sua extensão territorial. Sendo assim, o bioma pode ser dividido em unidades fisionômicas e caracterizar um conjunto de espécies que dominam os diversos locais tornando estes únicos. Portanto, mesmo os campos tendo uma dominância de gramíneas, cada unidade tem o conjunto de espécies que definem o local, demonstrando diferenças visíveis entre elas (Boldrini *et al.*, 2010).

A biodiversidade encontrada na vegetação dos campos do Sul abre espaço para a produção da pecuária, visto que o sistema pastoril auxilia na manutenção da paisagem. Os campos podem dispor de diversos serviços ambientais além da pastagem, como: locais de nascentes de rios, os solos podem conter estoques de carbono com valor para mitigação de mudanças climáticas, grande diversidade de espécies nativas, entre outros. Apesar disso, atualmente, a pressão socioeconômica leva a degradação dos campos com viés para a utilização de outras culturas (Pillar *et al.*, 2015).

4.2. Recuperação de áreas degradadas

Acredita-se que o Pampa apresenta mais da metade de sua área degradada, cerca de 4,8 milhões de hectares, o que equivale a 55% do seu território (MapBiomias Brasil, 2024). As causas dessa degradação são diversas, podendo citar: sobrepastejo; entrada de espécies invasoras; conversão para silvicultura; lavoura; entre outros (Vieira e Overbeck., 2015). Estima-se que o bioma Pampa foi um dos mais degradados entre os biomas brasileiros nos anos de 1985 a 2020, com uma redução de 21,4%. No ano de 2023, o Pampa teve uma área de 4,2 hectares desmatada por dia (RAD, 2023).

Existem diferentes maneiras de se realizar a restauração das áreas que foram alteradas, dependendo diretamente do tipo de impacto que o local sofreu, por exemplo, em áreas sobrepastejadas, o ajuste adequado da carga animal, de acordo com a capacidade de suporte do campo, pode ser suficiente para a biodiversidade se recuperar, porém, dependerá do grau de severidade da degradação em que se encontra o campo (Vieira e Overbeck, 2015).

A recuperação de áreas que a vegetação foi suprimida está prevista por lei para áreas de Reserva Legal (Lei 12.651 de 2012). Essa recuperação é importante para a conservação da biodiversidade, e pode ultrapassar o limite das Unidades de Conservação caso o produtor queira recuperar o campo para o uso pastoril, tornando-se importante quando se trata da restauração

do bioma Pampa. A recuperação pode trazer benefícios maiores do que a biodiversidade, contribuindo também para os processos e serviços ecossistêmicos, tornando a preservação dos campos de grande importância (Vieira e Overbeck, 2015).

Visto que se pode conciliar a questão econômica do pastejo e a reintrodução do campo nativo (Overbeck *et al.*, 2007), as áreas que foram danificadas com a introdução de lavoura e silvicultura podem ser restauradas, porém a capacidade de reestabelecimento do campo nativo se limita pelo fato de não haver sementes de espécies nativas campestres no mercado de sementes, e o banco de sementes no solo, normalmente abrange uma pequena gama das espécies nativas, restringindo a regeneração natural da vegetação nativa. Outro fator restritivo é quando há grandes áreas de campos degradados e ocorre um distanciamento das áreas remanescentes do campo nativo, o que gera uma baixa capacidade de entradas de sementes via chuvas de sementes (Vieira e Overbeck, 2015).

A restauração das áreas degradadas pode ocorrer através das sementes do banco de sementes do solo, ou com a introdução de espécies nativas de forma ativa, porém o principal limitante atualmente é a falta de sementes de campo nativo no mercado (Guarino *et al.*, 2023). Em outras regiões do Brasil se consegue sementes nativas para a restauração em áreas remanescentes oriundas dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia; essa colheita é feita através da colheita manual ou mecanizada (Sampaio *et al.*, 2020). Diferente dos outros locais, na região do Pampa, atualmente, não se encontram ambientes especializados na produção de espécies nativas, e as cultivares comercializadas são insuficientes, principalmente em questão de qualidade e viabilidade da semente para a restauração (Guarino *et al.*, 2018).

Uma opção que tem sido estudada é a colheita de sementes em áreas de vegetação remanescente, contudo, essa prática traz algumas dúvidas sobre os parâmetros de qualidade para a regulamentação dessas sementes. Hoje no Brasil não há uma regulamentação específica para colheita de campo nativo; e devido aos padrões de identidade e qualidade dessas sementes torna-se difícil regulamentá-las na Lei de Sementes (Lei N° 10.711, 2003). Para realização da coleta das sementes, o espaço em questão deve ser conservado, livre de espécies invasoras, posterior a colheita ter uma identificação das espécies encontradas para obter um percentual e definir as espécies dominantes (Silva *et al.*, 2023). Vale ressaltar que o período que é realizada a colheita e os fatores como região, tipo de solo e variabilidade interanual podem interferir na fenologia das espécies encontradas (Rosengurtt, 1979). Atualmente se encontram duas listas de

espécies que podem ser utilizadas para a restauração dos campos, apresentando o período fenológico (Guarino *et al.*, 2018).

4.3.Importância da análise de sementes

A análise de sementes é um processo importante presente na agricultura, pois assegura a qualidade do material para um bom desenvolvimento das culturas (Fageria *et al.*, 2006). Isso abrange diversas avaliações como a pureza e a germinação, o que possibilita que os produtores escolham lotes de sementes que proporcionem melhores resultados na produção a campo (Marcos Filho *et al.*, 2015). A regulamentação da análise de sementes é apresentada por órgãos responsáveis os quais definem um padrão a ser seguido de acordo com cada espécie tendo condições variadas. No Brasil é utilizada a Regra para Análise de Sementes (RAS), internacionalmente se aplicam as regras da International Seed Testing Association (ISTA), no entanto, vários países seguem as suas próprias regras, muitas vezes baseadas nas regras da ISTA, como o Brasil com a RAS e os Estados Unidos com a Association of Official Seed Analysts (AOSA) (Brasil, 2009).

A importância da análise de sementes surgiu no século passado quando foram encontrados problemas em relação a comercialização, com a mistura de sementes de diferentes espécies e qualidade (Novembre, 2001). Para resolver a questão foram desenvolvidas técnicas e serviços de identificação de sementes. A determinação das espécies analisadas conforme sua fisionomia é complexa, por este motivo é necessário a utilização de guias de identificação como base para as análises e identificações. O desafio que envolve a identificação das sementes se torna mais complexo do que apenas a identificação de uma espécie, tendo que ser definido juntamente a variedade de espécies que são encontradas para obtermos um resultado mais preciso (Labouriau, 1990).

Em relação à restauração de áreas, o Governo Federal apresenta um Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa, PLANAVEG, baseado na Lei 12.651 de 2012 com o objetivo de recuperar no mínimo 12 milhões de hectares de área nativa até 2030, tendo como princípio oito iniciativas, uma delas relacionado a promover a cadeia produtiva de sementes de espécies nativas (Brasil, 2017). Tendo em vista que o Brasil ainda não possui uma cadeia produtiva com uma estrutura suficiente para atingir as metas da restauração, entende-se que este é um dos empecilhos para a realização do projeto de recuperação. Outro impasse encontrado é a questão de regulamentação e legislação para o controle das sementes nativas, o

credenciamento adequado de laboratórios para análises e o problema com o controle da qualidade das sementes em questão (Silva *et al.*, 2023).

Conforme a Legislação Brasileira sabe-se que a produção das misturas de sementes diretamente colhidas para uso, sem comercialização é permitida, art. 61 da Instrução Normativa MAPA nº 17/2017 (Brasil, 2017). Sendo assim, não é encontrado um padrão de padronização de espécies nativas para restauração de áreas, tendo uma dificuldade de cumprimento das exigências legais pelos produtores em relação a demanda solicitada de sementes de espécies nativas (Silva *et al.*, 2023).

Sabendo que, a qualidade das sementes pode ser definida pela análise de pureza, viabilidade, identificação, germinação, entre outros (Brasil, 2009), em relação as sementes nativas é difícil determinar métodos para os padrões de qualidade, dadas as variabilidades entre elas, porém consegue-se encontrar normativas em relação a sementes cultivadas, sendo que as espécies nativas não possuem padrões de testes a serem realizados o que acaba dificultando o resultado da restauração (Frischie *et al.*, 2020; Silva *et al.*, 2023). No futuro, esses métodos demandaram investimento para determinar padrões de qualidade e certificação para uso de sementes nativas para recuperação de áreas (Frischie *et al.*, 2020).

O padrão de qualidade das sementes é um fator cobiçável quando se trata de restauração de áreas degradadas (Pillar *et al.*, 2015). Sendo assim, pode-se compreender que existem etapas importantes a serem realizadas antes de fornecer o compilado para a recuperação dos campos. O processo da pureza da amostra tem impacto direto na viabilidade e durabilidade do material, se trata da retirada do material inerte e de sementes não desejáveis. Isto potencializa a qualidade das sementes ditas puras, já que foram retiradas as impurezas (Frischie *et al.*, 2020).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

As atividades do estágio foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (LTS/DDPA). Serão descritos os métodos utilizados no andamento de cada etapa efetuada. A realização das atividades ocorreu de acordo com os protocolos seguidos no laboratório, iniciando pela amostragem, pureza, identificação das sementes e posteriormente, teste de germinação. As práticas realizadas normalmente seguem os padrões estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicado na RAS (BRASIL, 2009). Todavia para a caracterização das

sementes do campo nativo, grande parte das sementes encontradas na amostra não apresentam um protocolo específico para a espécie, tendo que aplicar um protocolo geral.

As análises realizadas são referentes à pesquisa feita com as sementes oriundas do campo nativo pertencentes ao projeto “Small Grants Program For Grasslands Conservation”, as quais foram feitas avaliações de acordo com os padrões laboratoriais no lote de sementes recebido do projeto.

5.1. Amostragem

A amostra de sementes do campo nativo encaminhada para o laboratório, é oriunda de uma colheita realizada na área da EEA-UFRGS no dia 24/11/2023 através de uma máquina colhedora desenvolvida pela empresa Campo e Mato, Pesquisa e Consultoria que realiza a colheita de sementes com escovas rotativas, ou seja, sem realizar o corte das plantas, e as sementes recolhidas são as que se encontram maduras e deiscentes (Figura 4). Após a colheita as sementes foram postas em um saco para serem levadas para o laboratório.

Figura 4. Colhedora mecanizada desenvolvida pela empresa Campo e Mato, Pesquisa e Consultoria.



Fonte: André Brunes, 2024.

De início, para ser realizada a análise de identificação das sementes presentes e outros testes para avaliar a sua qualidade, foi necessário efetuar a separação da amostra, ressaltando que para misturas de sementes nativas não há um padrão de peso mínimo para a divisão das amostras de análises.

A amostra média recebida pesava 3.300 g. Foi realizada a divisão em três partes iguais para constituir a amostra de trabalho, integrada por três partes distintas devido à heterogeneidade da composição: parte de cima, meio e fundo do saco, representadas pelos números 1, 2 e 3, respectivamente. As sementes presentes estavam emaranhadas umas às outras, portanto foi realizada uma homogeneização das partes que iriam ser analisadas, no caso, parte 1 e 3. Para homogeneização, foi feita uma distribuição por igual das amostras de trabalho, colocando-as em uma bancada para a realização da separação em blocos e seleção da subamostra a ser analisada. Devido ao tamanho da bancada, foi discriminada a demarcação de oito blocos iguais e neles a amostra foi distribuída de forma igualitária e homogênea. Destes, foi selecionado aleatoriamente dois grupos para compor as subamostras de trabalho, pesando 100g cada, o que se refere a mais ou menos 10% das amostras de trabalho.

A parte 3 (Figura 5) foi dividida seguindo o mesmo procedimento e obtendo-se o mesmo peso, tendo os devidos cuidados para não deixar resquícios de material no saco, já que as dobras da embalagem acabaram juntando sementes de menor tamanho. Após as divisões, as subamostras selecionadas foram separadas em bandejas para serem realizadas as análises.

Figura 5. Amostra de trabalho



Fonte: Autora

5.2. Análise de pureza

A pureza foi realizada de acordo com as partes obtidas na separação. Primeiro foi feita a pureza da parte 1 do lote seguido pela parte 3. Foi separado o material inerte (MI), que contém os materiais e estruturas que não são sementes puras, incluindo: fragmento de planta, inseto, palha, detritos, pedaço de semente, entre outros.

Para realizar a separação das sementes e material inerte foram utilizadas placas de Petri e bandejas (quando em maior quantidade) para conseguir uma melhor organização da amostra (Figura 6), sendo encontrada uma grande variedade de espécies. A separação ocorreu em partes, visto que, devido ao emaranhado da mistura foi complexo de realizar o afastamento entre as sementes. Primeiramente foram separadas as sementes que se destacavam (maiores) com auxílio de uma pinça e de forma manual colocadas nas placas. A destinação das sementes em suas respectivas placas teve como premissa a fisionomia das mesmas, ou seja, sementes iguais foram colocadas na mesma placa.

Figura 6. Pureza da subamostra



Fonte: Autora

Posteriormente à separação da parte que se destacava na bandeja, foram separadas as sementes que restaram no fundo, com auxílio de peneiras com diferentes diâmetros, por apresentarem menores tamanhos. A separação foi seguida de acordo com o diâmetro da peneira, do maior para o menor, sendo selecionadas da mesma forma que as anteriores e alocadas nas placas. Após finalizar a parte 1, foi realizada a pureza da parte 3 da mesma forma que a fração anterior, alocadas em placas e bandejas, retirando o material inerte e utilizando peneiras de diferentes diâmetros para as sementes menores. Considerando que se tratava da parte do fundo da amostra média, foi encontrada uma maior quantidade de sementes de menor tamanho.

Ao concluir a retirada do material inerte e a separação das sementes das subamostras, todas as porções selecionadas foram pesadas para se obter o percentual da composição. Vale ressaltar que as placas de Petri onde se encontravam as espécies foram numeradas para uma melhor organização e identificação no momento da pesagem, sendo que as mesmas espécies foram encontradas em ambas amostras (1 e 3) modificando apenas a quantidade encontrada, ou seja,

foram igualmente numeradas. As tabelas a seguir apresentam os resultados obtidos pelo teste de pureza, determinado os pesos e percentuais de cada amostra (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Pureza obtida na subamostra parte 1

Placa	Porcentagem (%)	Unidade Sem (em 100g)	Peso bruto (em 100g)
1	0,0	8	0,0128
2	0,0	3	0,0005
3	0,1	21	0,0287
4	0,0	3	0,0008
5	0,0	10	0,0131
6	0,2	59	0,00188
7	11,4	2.900	0,0232
8	0,1	18	0,0052
9	0,1	23	0,0191
10	6,1	1.540	0,1540
11	0,2	47	0,0311
12	0,5	126	0,0315
13	1,3	332	0,2830
14	2,4	615	0,0923
15	1,9	487	0,2778
16	0,3	64	0,0775
17	-	-	-
18	0,1	25	0,0295
19	0,0	4	0,0004
20	29,8	7.560	5,8214
21	0,4	92	0,3011
22	0,1	28	0,0271
23	1,4	354	0,507
24	1,9	476	0,6057
25	0,1	25	0,0178
26	-	-	-
27	1,1	269	1,1142
28	0,0	11	0,0037
29	0,4	100	0,3705
30	0,0	3	0,0018
31	32,3	8.191	37,71
32	6,3	1.602	16,56
33	1,4	356	1,29
Material inerte			33,51
			Soma sementes = 25.352 un
			Soma dos pesos = 98,9226 g

Fonte: Autora

Tabela 2. Pureza obtida na subamostra parte 3

Placa	Porcentagem (%)	Unidade Sem. (em 100g)	Peso bruto (em 100g)
1	0,0	5	0,0055
2	0,0	8	0,0021
3	0,0	37	0,0460
4	0,0	15	0,0030
5	0,0	11	0,0184
6	0,0	43	0,0182
7	74,9	114.787	0,9183
8	0,0	33	0,0096
9	0,0	50	0,0371
10	9,0	13.736	1,5384
11	0,1	225	0,1617
12	0,4	570	0,1435
13	0,7	1.008	0,9555
14	0,3	518	0,0989
15	0,2	292	0,1697
16	0,0	36	0,0325
17	-	-	-
18	0,0	16	0,0240
19	0,0	13	0,0013
20	5,5	8.392	8,8115
21	0,1	84	0,2645
22	0,0	70	0,0509
23	0,5	781	0,9138
24	0,5	707	0,9361
25	0,1	83	0,0627
26	-	-	-
27	0,2	293	1,2683
28	0,0	49	0,0176
29	0,1	79	0,3760
30	0,0	28	0,0209
31	5,7	8.684	39,95
32	1,1	1.707	17,64
33	0,6	871	3,17
Material inerte			21,48
			Soma sementes = 153.231 un
			Soma dos pesos = 99,1460 g

Fonte: Autora

A pesagem foi feita em balança de precisão que indica 4 casas após a virgula, para obtenção de maior precisão no peso das sementes de menor tamanho. Outro ponto importante de destaque é em relação às espécies mais numerosas. Para a realização da contagem das unidades de

semente; foram separadas 100 sementes aleatoriamente e pesadas. A partir do resultado deste peso, foi aplicada uma regra matemática de três e assim foi possível determinar aproximadamente a quantidade de sementes em relação ao peso total da amostra pesada inicialmente, como ilustrado na placa de número 7. Em relação aos valores obtidos, visto que o peso da subamostra era de 100g e a soma das sementes e material inerte foi abaixo do valor estimado, podem ocorrer algumas perdas (3%) da amostra de trabalho em relação ao total obtido. Sendo assim, está dentro do padrão esperado.

Pode-se observar que o peso do material inerte em ambas as análises de pureza apresentaram valores significativos em relação ao mensurado nas tabelas anteriores, visto que apontam uma porcentagem em relação aos demais valores de 34% e 21%, respectivamente, entre as partes.

5.3. Identificação das sementes

Após a realização da etapa de análise de pureza das sementes, com a separação do material inerte e das sementes puras em placas diversas, onde foram alocadas pelas características fisionômicas das diferentes espécies encontradas, procedeu-se com a identificação das sementes encontradas (Figura 7).

Para definir quais espécies estavam presentes na amostra de trabalho, foi utilizado um microscópio para visualizar com maior precisão os detalhes das sementes em questão, juntamente com a consulta de materiais os quais auxiliavam na identificação, como: guias de identificação, artigos de identificação, acervo (presente no Laboratório onde foi realizado o estágio), entre outros.

Figura 7. Bandeja com as sementes alocadas nas placas para início da identificação.



Fonte: Autora

Ao decorrer da identificação foram encontradas diversas sementes de mesmo gênero e de espécies diferentes, onde se consegue visualizar uma sutil semelhança entre elas. Para definir com precisão a espécie encontrada foi feita uma pesquisa tecnológica no site “*Species link*” (Species link, 2024). Este site detalha informações sobre a espécie desejada, ao buscar identificação e pelo local de coleta. Aplicando essa informação a pesquisa se restringe as espécies que são encontradas naquele local, facilitando sua identificação.

Após feitas algumas identificações, pode-se perceber que algumas das sementes que se encontravam em placas separadas pertenciam a mesma espécie de outra placa, se fazendo importante a análise mais precisa da amostra com a utilização de um microscópio e uma melhor investigação. Um dos gêneros que mais esteve presente nas sementes identificadas foi o *Chascolytrum* sp.. Para identificação das sementes desse gênero foi utilizado o artigo “Advances in the phylogeny of the South American cool-season grass genus *Chascolytrum* (Poaceae, Pooideae): a new infrageneric classification”, publicado em 2019 por Silva, L. N. *et al.*, onde são classificadas diversas espécies do gênero *Chascolytrum*.

As espécies identificadas, juntamente com o percentual total obtido no conjunto das amostras, foram encontradas em ambos os materiais (Apêndice 1).

Ao analisar as placas, verificou-se que algumas continham a mesma espécie, portanto as sementes foram realocadas, ocorreu nas placas 17 e 24. Na placa 26 foi encontrado material inerte, sendo pedaço de outra semente.

5.4. Teste de germinação

A análise referente a qualidade e viabilidade das sementes encontradas no lote foi feita através do teste de germinação. Foram selecionadas as sementes de maior representatividade na amostra (12 espécies). A confecção do teste foi feita sobre papel (SP) com 50 sementes por espécie (Figura 8), dispostas sobre duas folhas de papel mata-borrão alocadas em caixas do tipo gerbox. Posteriormente essas caixas foram alocadas em uma câmara do tipo B.O.D. (*Biochemical oxygen demand*) (Figura 9), em temperatura alternada de 20°C e 30°C, por 14 dias. As caixas gerbox foram envoltas em um plástico transparente para manter a umidade presente no seu interior, além disso a temperatura e luminosidade são controladas por um timer regulado.

Figura 8. Plantio feito sobre papel



Fonte: Autora

Figura 9. B.O.D. utilizada para o teste de germinação



Fonte: Autora

Após 7 dias, foi realizada a primeira contagem da germinação das amostras, para analisar o vigor das sementes em questão, não se obteve resultados. Os resultados obtidos em 14 dias de germinação foram determinados por uma porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas, onde as normais indicam plântulas com as estruturas bem desenvolvidas, tais como sistema radicular ou radícula e parte aérea, as anormais são representadas por aquelas que possuem algum defeito ou desenvolvimento irregular. Não foram consideradas as sementes dormentes nas análises.

Vale ressaltar que o protocolo aplicado foi o mesmo para todas as espécies, como já citado anteriormente. Não se encontra um protocolo específico para a maior parte das espécies encontradas, algumas delas se consegue encontrar protocolos, porém foi aplicado para todas igualmente. Abreviando, RAS não contempla protocolos específicos para a maioria das espécies encontradas e não contem para espécies nativas no geral.

6. DISCUSSÃO

6.1. Parecer das análises das sementes

A identificação das sementes encontradas na amostra de trabalho revelou-se uma tarefa interessante e desafiadora. Foram encontradas mais de 30 espécies de diferentes gêneros, mostrando a variedade florística do local onde foram colhidas. A identificação foi desafiadora, pois muitas das espécies encontradas eram semelhantes e apresentavam outras variabilidades, tornando difícil distingui-las apenas por sua morfologia. Portanto, buscou-se o auxílio de diversos meios de identificação, mesmo assim, algumas espécies não foram passíveis de identificação devido a disponibilidade de exemplares. Estas foram determinadas como sp. nas tabelas apresentadas.

Tendo em vista que o objetivo do projeto “Small Grants Program For Grasslands Conservation” é determinar a eficiência da colheita de áreas campestres preservadas para a restauração do bioma Pampa, com intuito de unir a questão econômica com a recuperação das áreas, a mistura de sementes estudadas abrange uma grande variedade podendo apresentar diferentes florações com potencial para a recomposição da área do Pampa com as espécies nativas. Muitas das espécies encontradas tem reconhecido potencial forrageiro. Resultados indicam que as gramíneas nativas apresentam características favoráveis, como alta digestibilidade e resistência, como o gênero *Paspalum* (Nabinger *et al.*, 2009), sendo componentes importantes das pastagens naturais do Sul do Brasil. Manter a diversidade natural é importante não só do ponto de vista forrageiro, mas também ecossistêmico, pois espécies diferentes cumprem diversas funções em múltiplos nichos ecológicos. A dificuldade em relação às sementes nativas no procedimento de separação se encontra no fato de que estas apresentam uma alta variabilidade, dificultando sua identificação, para prosseguir com os demais processos de avaliação de qualidade (Frischie *et al.*, 2020).

A falta de informações e protocolos específicos para as espécies nativas torna complexo o desenvolvimento de uma mistura de sementes adequada que cumpra com as regras de legislação

brasileira para comercialização de mistura. Outro fator a ser considerado é o baixo percentual de pureza obtido nessas amostras, visto que os resultados obtidos em todas as frações do lote analisados nessa pesquisa apresentaram elevado percentual de material inerte em relação as frações de sementes puras obtidas. Essa informação deixa evidente que, não só os protocolos de análise devem ser padronizados, mas as práticas de pós-colheita devem ser estudadas afim de tornar essas sementes mais puras, e mais fáceis de serem manuseadas e semeadas. Uma prática pode ser a realização de um beneficiamento dessas sementes, para retirar o volume de material inerte presente, facilitando as análises.

Uma etapa fundamental para o uso dessas sementes é a caracterização dos locais de coleta, de modo que a área a ser colhida apresente espécies nativas variadas que contenham um bom potencial forrageiro e diferentes hábitos de crescimento, ciclos, entre outros, para que se consiga bons resultados na restauração. Esse tipo de estudo foi realizado em outros países, tendo apresentado resultados significativos em relação ao potencial de restauração. Já que o objetivo é integrar a pecuária com o campo nativo, o desenvolvimento de técnicas e o conhecimento das espécies presentes no bioma Pampa se torna um passo fundamental para concluir o objetivo.

6.2. Resultado do teste de germinação

O teste de germinação obteve resultados desfavoráveis, visto que a taxa de sementes mortas em todas as espécies testadas apresenta uma porcentagem superior a 90%, sendo que, na maioria das espécies esta foi de 100%, como apresentado na Tabela 3 que exhibe os resultados adquiridos em 14 dias de germinação. Poucas espécies obtiveram o desenvolvimento normal, que seria parte aérea e sistema radicular, tendo um melhor resultado na espécie *Nassella melanosperma*.

Tabela 3. Resultados dos testes de germinação (%)

Tx de germinação (%) – T= 20-30°C - 14 dias	%	%	%
Espécie	Normais	Anormais	Mortas
<i>Andropogon leucostachyus</i>	0	2	98
<i>Aristida laevis</i>	0	0	100
<i>Axonopus affinis</i>	0	0	100
<i>Chascolytrum poomorphum</i>	0	0	100
<i>Chascolytrum subaristatum</i>	0	0	100
<i>Chascolytrum uniolae</i>	0	0	100
<i>Juncus bufonius</i>	0	0	100
<i>Melica stricta</i>	0	0	100
<i>Nassela melanosperma</i>	10	0	90
<i>Nassela neesiana</i>	2	0	98
<i>Paspalum plicatulum</i>	2	2	96
<i>Piptochaetium montevidensis</i>	0	6	94

Fonte: Autora

Algumas das espécies estudadas tem protocolo previsto na RAS (BRASIL, 2009), como por exemplo *Paspalum plicatulum*, porém devido à falta de tempo para realizar análises mais específicas para cada espécie foi realizado um protocolo geral para testar se as sementes iriam responder caso submetidas as mesmas condições.

Com estes resultados pode-se verificar que a falta de protocolo a ser aplicado nas sementes nativas acaba afetando a germinação adequada das sementes. Sendo assim, se apresenta uma dificuldade no momento de comercializar a mistura e realizar a restauração do campo degradado. Visivelmente pelo teste de germinação, cada uma das espécies necessita de diferentes protocolos para o seu desenvolvimento, podendo acarretar uma perda em relação a restauração, em virtude que o produtor utilizará a mistura em conjunto.

Sendo assim, é possível, futuramente, desenvolver um protocolo para as diferentes espécies nativas trabalhadas, pois facilita a separação do preparo dessas sementes, ou seja, apresentar diferentes misturas as quais unem espécies com as mesmas necessidades para o bom desenvolvimento, como por exemplo, espécies que necessitam ser colocadas em um pré-esfriamento estarem juntas na mesma mistura, para que o produtor tenha uma melhor taxa de crescimento no campo quando for utilizá-las.

Analisando os resultados pode-se perceber que a realização de um protocolo geral para todas as espécies encontradas não foi bem sucedido, já que a porcentagem de espécies mortas é elevada. Contudo, essa porcentagem pode ter se elevado devido a outros fatores como: a falta

de armazenamento adequado das sementes anteriormente as análises, umidade e temperatura onde se encontravam pode influenciar diretamente na relação com a germinação, fazendo com que essas sementes se tornem inviáveis. As sementes em questão acabaram não sendo armazenadas, sendo deixadas com umidade e temperatura do ambiente. Deve-se armazenar em locais com ambiente controlado.

Levando em consideração todos os fatores que podem ter influenciado na germinação, pode-se concluir que é necessário um desenvolvimento mais preciso de análises de sementes de campos nativos e um adequado armazenamento dessa amostra, visto que, para se conseguir uma alta taxa de restauração é necessário que a produção e o desenvolvimento de misturas de sementes seja viável, com uma elevada variabilidade de espécies para que consiga um bom potencial de recuperação das áreas degradadas, podendo apresentar um bom potencial forrageiro e auxilie nos serviços ecossistêmicos, com a finalidade de aumentar a área do bioma Pampa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante o exposto, ao decorrer deste trabalho conclui-se que há um grande potencial de aprimoramento em relação às espécies nativas encontradas no bioma Pampa, devido a sua ampla variedade a uma gama área de pesquisas que podem ser realizadas, visto que os campos sulinos apresentam diferentes características tornando cada local único, podendo ser identificadas e catalogadas um conjunto de espécies de diferentes gêneros para termos um melhor referencial para potencializar a restauração do campo nativo em diferentes áreas do Rio Grande do Sul.

Para o futuro, o desenvolvimento da mistura de sementes nativas vai ser de grande valia ao produtor, principalmente no ramo da pecuária, onde podem unir-se o interesse econômico, o qual acaba sendo o fator importante, com a preservação do campo nativo, podendo gerar uma maior área de reserva legal de acordo com a legislação. O desenvolvimento de técnicas e protocolos com intuito de restauração das áreas já vem sendo desenvolvidos e com uma maior gama de informações podem começar a ser aplicados na prática.

A experiência da realização deste projeto de estágio no Laboratório de Tecnologia de Sementes foi o momento que foi possível unir o aprendizado adquirido com a prestação de serviços dentro do laboratório ao desenvolvimento de um projeto de pesquisa que envolve a

recuperação dos campos sulinos oportunizando não somente o aprimoramento acadêmico, mas também a satisfação pessoal. Conquistar um maior conhecimento em relação a identificação de espécies, desenvolvimento de uma metodologia para ser aplicada em uma variedade de sementes que não se encontram protocolos de realização foi um desafio a ser atingido para complementar os conhecimentos que obtive durante a graduação.

REFERÊNCIAS

- BOLDRINI, I. I. **Bioma Pampa diversidade florística e fisionômica**. Porto Alegre: Pallotti, 2010. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/floracampestre/wp-content/uploads/2020/08/Bioma-Pampa-diversidade-flor%C3%ADstica-e-fision%C3%B4mica.pdf>. Acesso em: 05 set. 2024.
- BOLDRINI, I. I. Campos do RS: caracterização fisionômica e problemática ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências/UFRGS**, Porto Alegre, n. 56, p.1-39, 1997. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/floracampestre/wp-content/uploads/2020/10/Boldrini-1997.pdf>. Acesso em: 04 set. 2024.
- Boldrini, I. I.; Von Poser, G. L.; Zuanazzi, J. A. S. **Pampa**. [2024]. Disponível em: <http://inct-bionat.iq.unesp.br/biomas/bioma-pampa/>. Acesso em: 02 out. 2024.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **PLANAVEG: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Ministério da Educação, 2017. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/conservacao-1/politica-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa/planaveg_plano_nacional_recuperacao_vegetacao_nativa.pdf Acesso em: 20 set 2024.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 de ago. 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.711.htm#:~:text=Art.,em%20todo%20o%20territ%C3%B3rio%20nacional. Acesso em: 20 set 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf. Acesso em: 20 set 2024.
- FEPAGRO – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Laboratório de Tecnologia de Sementes**. [2024]. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202105/11153520-1443527560-folder-sementes.pdf>. Acesso em: 10 out. 2024.

FRISCHIE, S. *et al.* Ensuring seed quality in ecological restoration: native seed cleaning and testing. **Restoration Ecology**, v. 28, n.S3, p.S239-S248, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.13217>. Acesso em: 11 out. 2024.

GOOGLE EARTH. **Estação Experimental Agronômica-UFRGS**. Eldorado do Sul, 2024. 1 imagem de satélite. Acesso em: 15 set 2024.

GOOGLE MAPS. **Estação Experimental Agronômica-UFRGS**. Eldorado do Sul, 2024. 1 imagem de satélite. Disponível em: <https://www.google.com/maps/@-30.1191205,-51.6665427,1001m/data=!3m1!1e3>. Acesso em: 15 set 2024.

GUARINO, E. S. G. *et al.* **Espécies de plantas prioritárias para projetos de restauração ecológica em diferentes formações vegetais no bioma Pampa**: primeira aproximação. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1098234>. Acesso em: 11 set. 2024.

GUARINO, E. S. G. *et al.*. **Proposta de guia para a restauração de campos nativos no sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/202312/07145513-proposta-de-guia-para-restauracao-de-campos-nativos-no-sul-do-brasil.pdf>. Acesso em: 13 set. 2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Brasil em Síntese**: território. Rio de Janeiro, [2024]. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio.html>. Acesso em: 25 set. 2024.

JANKOWSKI, J.; REIS, J. B.; PAIM, A. P. **Ecologia dos campos sulinos**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2013.

LABOURIAU, L. G A. **O interesse do estudo das sementes**. Sci. agric., Piracicaba, v. 4, n. 9, 1990. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/Q9XpgkqcQHZpY7vFgM689yx/>. Acesso em: 10 set 2024.

MAPBIOMAS BRASIL. **MapBiomas lança plataforma inédita que pela primeira vez avalia a degradação em todos os biomas brasileiros**. 2024. Disponível em: [https://brasil.mapbiomas.org/2024/07/05/ate-25-da-vegetacao-nativa-do-brasil-pode-estar-degradada/#:~:text=No%20caso%20do%20Pampa%2C%20a,milh%C3%B5es%20de%20hectares%20\(55%25\)](https://brasil.mapbiomas.org/2024/07/05/ate-25-da-vegetacao-nativa-do-brasil-pode-estar-degradada/#:~:text=No%20caso%20do%20Pampa%2C%20a,milh%C3%B5es%20de%20hectares%20(55%25)). Acesso em: 10 set 2024.

MARCOS FILHO, J. *et al.* **Seed vigor testing**: an overview of the past, present and future perspective. *Sci. agric.*, Piracicaba, v. 72, n. 4, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sa/a/TCgVpMYmRWtGn6dQSSsQVbJ/>. Acesso em: 10 set 2024.

NABINGER, C. *et al.* Small Grants Program for Grasslands Conservation: Sementes nativas para restauração ecológica do Pampa. Porto Alegre: UFRGS, 2023.

NABINGER, C. *et al.* Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In. PILLAR, V. P. *et al.*(ed.). **Campos Sulinos**: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. Pt 3, cap 13. p. 175-198.

NOVEMBRE, A. D L. C. **Avaliação da qualidade de sementes**. Seed News, Pelotas, v. 5, n. 3, 2001. Disponível em: <https://seednews.com.br/artigos/2284-avaliacao-da-qualidade-de-sementes-edicao-maio-2001>. Acesso em: 17 set 2024.

OVERBECK, G. E. *et al.* Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, Campinas, v. 9, n. 2, p.101-116, 2007. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1433831907000303?casa_token=ceadSsQIvF8AAAAA:POvpmzD9C7i8cEvtWpfNEWMyULChNwXcknRKOao5zd9pwQNYpwR9iEKCufWLX2OYW8Q-N-Q8OaE. Acesso em: 12 out. 2024.

OVERBECK, G. E. *et al.* A restauração ecológica dos campos do bioma Pampa: Avanços e desafios na Década da Restauração de Ecossistemas. **Bio Diversos**, Porto Alegre, v. 3, art. e2, 2021. p. 115-139. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/biodiverso/article/view/129069/90484>. Acesso em: 05 set. 2024.

OVERBECK, G. O. *et al.* Os Campos sulinos: um bioma negligenciado. In. PILLAR, V. P. *et al.*(ed.). **Campos Sulinos**: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. Pt 1, cap 2. p. 26-41.

PILLAR, V. D.; RODRIGUES, R. R.; SANTOS, J. F. **Biodiversidade e conservação nos campos do sul**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

RAD2023: Relatório Anual de Desmatamento no Brasil 2023. São Paulo: MapBiomias, 2024. Disponível em: https://storage.googleapis.com/alerta-public/rad_2023/RAD2023_COMPLETO_FINAL_28-05-24.pdf . Acesso em: 11 set. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção, Sustentável e Irrigação. **DDPA: Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária**. [2024]. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>. Acesso em: 21 set. 2024.

Rosengurtt, B. Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Universidad de la República. Uruguay. 1979.

SAMPAIO, A.B. *et al.* Cerrado De Pé Association: Community engagement promoting ecological restoration and local livelihoods in the neotropical savanna. *In.*: FOREST Landscape Restoration and Social Opportunities in the Tropical World. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste – Cegan, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/350103712_Cerrado_De_Pe_Association_Community_engagement_promoting_ecological_restoration_and_local_livelihoods_in_the_neotropical_savanna. Acesso em: 22 out. 2024.

SILVA, L. N. *et al.* Advances in the phylogeny of the South American cool-season grass genus *Chascolytrum* (Poaceae, Pooideae): a new infrageneric classification. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 192, p. 97-120, 2020 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1093/botlinnean/boz046/5586229>. Acesso em: 21 out. 2024.

SILVA, R. D. *et al.* **Recuperação de campos nativos suprimidos no Bioma Pampa: um estudo de caso em escala de paisagem em Rosario do Sul**. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.21543.62887>. Acesso em: 24 set. 2024.

SILVA, R. D. **Restauração ecológica: análise da legislação brasileira aplicada às sementes nativas e diagnóstico de demanda para restauração em áreas públicas do Pampa**. 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/265299>. Acesso em: 16 set. 2024.

SPECIES LINK. [Banco de dados], 2024. Disponível em: <https://specieslink.net/>. Acesso em: 30 set. 2024.

UFRGS – UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Faculdade de Agronomia. **EEA – Estação Experimental Agronômica**. [2024]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/fagro/joomla/index.php/eea-apresentacao>. Acesso em: 12 out. 2024.

VIEIRA, M. S.; OVERBECK, G. O. Recuperação dos Campos. In. PILLAR, V. P.; LANGE, O. (ed.). **Os campos do Sul**. Porto Alegre, 2015. Cap 15. p. 149-155.

APÊNDICE

Apêndice 1. Identificação das sementes obtidas nas amostras

Placa	Família	Espécie	%	Nº (em 200g)
1	-	sp.	0,0	13
2	Poaceae	<i>Piptochaetium sp.</i>	0,0	11
3	Poaceae	<i>Chascolytrum sp.</i>	0,0	58
4	Poaceae	<i>Eragrostis plana</i>	0,0	18
5	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	0,0	21
6	Cyperaceae	<i>Cyperus sesquiflorus</i>	0,1	102
7	Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i>	65,9	117.687
8	Asteraceae	<i>Senecio sp.</i>	0,0	51
9	Poaceae	<i>Chascolytrum sp.</i>	0,0	68
10	Poaceae	<i>Chascolytrum poomorphum</i>	8,6	15.276
11	Poaceae	<i>Setaria sp.</i>	0,2	272
12	Poaceae	<i>Axonopus affinis</i>	0,4	696
13	Poaceae	<i>Piptochaetium montevidensis</i>	0,8	1.340
14	Poaceae	<i>Chascolytrum uniolae</i>	0,6	1.133
15	Cyperaceae	<i>Rhynchospora grayi</i>	0,4	779
16	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	0,1	100
17	Poaceae	<i>Andropogon leucostachyus</i>	0,7	1.183
18	Alliaceae	<i>Nothoscordum bivalve</i>	0,0	41
19	Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	0,0	17
20	Poaceae	<i>Chascolytrum subaristatum</i>	8,9	15.952
21	Poaceae	<i>Nassela sp.</i>	0,1	176
22	Poaceae	<i>Paspalum urvillei</i>	0,1	98
23	Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i>	0,6	1.135
25	Asteraceae	<i>Hypochaeris sp.</i>	0,1	108
27	Poaceae	<i>Melica stricta</i>	0,3	562
28	Poaceae	<i>Panicum sp.</i>	0,0	60
29	Poaceae	<i>Piptochaetium stipoides</i>	0,1	179
30	Poaceae	<i>Piptochaetium sp.</i>	0,0	31
31	Poaceae	<i>Nassela neesiana</i>	9,4	16.875
32	Poaceae	<i>Nassela melanosperma</i>	1,9	3.309
33	Poaceae	<i>Aristida laevis</i>	0,7	1.227

Fonte: Autora