

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA - CAMPUS LAGES
SIMONE APARECIDA PEREIRA

**QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE VARIEDADES DE MILHO CRIOULO DO
PLANALTO SERRANO DE SANTA CATARINA**

**Lages - SC
2022**

SIMONE APARECIDA PEREIRA

**QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE VARIEDADES DE MILHO CRIOULO DO
PLANALTO SERRANO DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação Latu Sensu em Agroecologia, do Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Lages, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Agroecologia.

Orientadora: Prof. Josiane Cantuária Figueiredo.

Coorientador: Prof. Dr. Roberto Akitoshi Komatsu

Lages - SC

2022

SIMONE APARECIDA PEREIRA

**QUALIDADE FÍSICA E FISIOLÓGICA DE VARIEDADES DE MILHO CRIOULO DO
PLANALTO SERRANO DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em
Agroecologia, do Instituto Federal de Santa
Catarina – Campus Lages, como requisito
parcial para obtenção do título de Especialista
em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA:

Orientadora:

MSc. Josiane Cantuária Figueiredo
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC

Membros:

Dra. Giselle Camargo Mendes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC

Dr. Roberto Akitoshi Komatsu
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC

Lages-SC, 19 de dezembro de 2022

Dedico este trabalho a minha filha, Maria Helena, por todo o incentivo e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a instituição IFSC, pela oportunidade de obter novos aprendizados. À minha filha Maria Helena pela colaboração na coleta de dados laboratoriais e pelo apoio dado durante o período de curso. Especialmente aos agricultores Adilson Pinto, José Pinto, Dalvir Gonçalves, Toninho Correa e Hilda Correa que forneceram as sementes de milho. Também agradeço os estagiários Wallace Tafarel de Souza e Daiane Cristina Küster Schmidt pela contribuição na coleta de dados. A todos os colegas, Ana Carla Moraes, Ana Carla, André, Diana, Diane, Genicelli, Gregory, Marcelo, Marissa, Natália, Simone e professores (as) de turma que de forma direta contribuíram para meu processo de formação, sobretudo a Diana Marcinichen pelo apoio na elaboração deste trabalho. Principalmente a minha orientadora Josiane Cantuária Figueiredo que não mediu esforços para me orientar e realizar conjuntamente todas as etapas do trabalho, à ela meu especial carinho e admiração pela profissional solícita que esteve sempre a disposição.

RESUMO

A utilização de sementes de milho crioulo faz parte da tradição cultural de uma parcela de agricultores tradicionais e agroecológicos. O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade física e fisiológica de variedades de sementes de milho crioulas do Planalto Serrano de Santa Catarina. Estudou-se 12 tipos de milhos varietais oriundos dos municípios de Anita Garibaldi, Cerro Negro e São José do Cerrito no Estado de Santa Catarina, sendo as variedades Palha Roxa Anita Garibaldi, Pixurum 4, Mesclado, Amarelão Anita Garibaldi, Lasteque, Lombo Baio Carú, Palha Roxa Carú, Branco Dito, Asteca Cerro Negro, Branco do Cerro Negro, Milho Roxo Carú e Lombo Baio Cerro Negro. As qualidades físicas e fisiológicas das sementes foram analisadas utilizando as seguintes análises: teor de água; germinação; comprimento do hipocótilo, comprimento da raiz, teste frio, condutividade elétrica e índice de velocidade de emergência. As sementes das variedades crioulas apresentaram teor de água inadequado para o armazenamento das sementes. As variedades Pixurum 4, Mesclado, Amarelão, Lasteque e Asteca de Cerro Negro apresentaram melhor qualidade fisiológica, com melhores desempenhos nos testes que simulavam condições de estresse.

Palavras-chave: Agroecologia. Agricultura tradicional. Germinação. *Zea mays* L.

ABSTRACT

The use of creole corn seeds is part of the cultural tradition of a portion of traditional and agroecological farmers. The aim of the study was to evaluate the physical and physiological quality of landraces maize seed varieties from Planalto Serrano of Santa Catarina. Twelve types of varietal corn from the municipalities of Anita Garibaldi, Cerro Negro and São José do Cerrito in the State of Santa Catarina were studied, with the varieties Palha Roxa Anita Garibaldi, Pixurum 4, Mesclado, Amarelão Anita Garibaldi, Lasteque, Lombo Baio Carú, Palha Roxa Carú, Branco Dito, Aztec Cerro Negro, Branco do Cerro Negro, Milho Roxo Carú and Lombo Baio Cerro Negro. The physical and physiological qualities of the seeds were monitored using the following analyses: water content; germination; hypocotyl length, root length, cold test, electrical conductivity and emergence speed index. The seeds of the creole varieties showed inadequate water content for seed storage. The Pixurum 4, Mesclado, Amarelão, Lasteque and Asteca de Cerro Negro varieties showed better regulatory quality, with better performances in tests that simulated stress conditions.

Keywords: Agroecology. Traditional agriculture. Germination. *Zea mays* L.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	PRODUÇÃO DE MILHO NO BRASIL	10
2.2	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO CULTIVO DE SEMENTES CRIOULAS PARA AGRICULTORES TRADICIONAIS	11
2.3	PRODUÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS	12
2.3.1	QUALIDADES FÍSICAS E FISIOLÓGICAS DE SEMENTES CRIOULAS ..	13
2.4	DESAFIOS E ESTRATÉGIAS ACERCA DA PRODUÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS DE MILHO	14
3	MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DAS SEMENTES	18
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES	19
3.3	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais cultivados no mundo, e tem uma grande importância na cadeia produtiva do Brasil, movimentando a economia nacional e internacional (CRISOSTOMO et al., 2018). O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho com produção de 126.941,5 milhões de toneladas na safra 2021/2022, com produtividade média de 5.665 kg ha⁻¹ (CONAB, 2022a), no entanto, boa parte de sua produtividade vem de pequenas propriedades, os agricultores têm seu plantio e sua produção diretamente repassada à população.

Os maiores produtores de milho brasileiros são (na ordem): Mato Grosso, Paraná, Mato Grosso do Sul, que deverá superar Goiás, na atual safra, e Minas Gerais. A produção do Mato Grosso é superior, inclusive, à das demais regiões do País, se consideradas isoladamente (COÊLHO, 2021). O governo de Santa Catarina e o setor produtivo debatem a ampliação da produção local de milho, uma vez que o estado é um grande consumidor do cereal e só produz metade do que necessita (CANAL RURAL, 2021).

Para o êxito em um sistema produtivo, a qualidade da semente é um dos fatores primordiais. Entende-se como qualidade de semente um conjunto de características que determinam o valor das sementes para a semeadura e o seu desempenho em condições de campo, incluindo atributos de qualidades genética, física, fisiológica e sanitária e as suas interações (MARCOS-FILHO, 2019).

Com a modernização da agricultura a partir da década de 50, muitas sementes passaram por processos intensivos de melhoramento, chegando a produção de sementes híbridas amplamente adotadas. Porém, a utilização de variedades crioulas ou locais de milho ainda é uma prática recorrente em uma parcela de unidades produtivas do Planalto Serrano de Santa Catarina. São sementes que há muito estão no domínio de agricultores familiares e camponeses que ainda praticam uma agricultura tradicional em parte das suas propriedades, contribuindo para a manutenção da conservação e ao manejo da agrobiodiversidade.

A adoção de sementes crioulas proporciona a diminuição do uso de insumos externos a propriedade como a compra de sementes híbridas e conjuntamente com estas sementes a utilização de adubos químicos sintéticos e agrotóxicos, principalmente em sistemas agroecológicos.

Com o aumento do custo de produção e um alto valor despendido com

sementes comerciais, o agricultor tem como alternativa produzir a sua própria semente desde que as mesmas sejam conduzidas de forma que proporcionem material com maior qualidade possível. Portanto, é imprescindível que o agricultor adote procedimentos baseados em normas de acompanhamento e controle, procurando avaliar e identificar problemas de qualidade com ações preventivas através de monitoramento dessa qualidade ao longo do processo produtivo, contornando qualquer eventualidade através de ações corretivas (CATÃO et al., 2010).

Com a finalidade de se produzir uma cultura rentosa com o uso de materiais crioulos, a qualidade da semente se faz necessário e cuidados devem ser tomados no seu processo de produção e armazenamento.

Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de variedades de sementes de milho crioulas do Planalto Serrano de Santa Catarina.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PRODUÇÃO DE MILHO NO BRASIL

Segundo estudos arqueológicos o milho (*Zea mays* L.) é utilizado na alimentação desde tempos remotos, a aproximadamente 7000 anos. Por ocasião da chegada dos europeus, muitas variedades de milho foram encontradas, sendo que os povos da América Latina já faziam uso, tendo o México como centro de origem (SCHMIDT, 1967). Desde então o milho é uma cultura difundida mundialmente, o qual possui um papel preponderante nas unidades produtivas de grande, médio e pequeno porte tanto para a alimentação humana como animal.

O milho é um dos cereais de maior importância para o Brasil, e é produzido amplamente nas diferentes regiões do Brasil (SANTOS et al., 2021). O Brasil detém do posto de terceiro maior produtor de milho do mundo, na safra 2020/2021 atingiu uma produção de 87 milhões de toneladas, com uma redução de 15,1% em relação à safra anterior (2019/2020). Em relação a exportação, teve um montante de 20,9 milhões de toneladas (CONAB, 2022b).

Entretanto, há entraves na produção do milho convencional, que são os custos dos fertilizantes: para o milho safra verão e de segunda safra, para 2022/2023, os custos orçados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), em março de 2022, subiram 30,6% e 31%, em relação a fevereiro de 2022, em relação a março de 2021, elevaram-se 91,5% e 119,1%, respectivamente (OSAKI, 2022).

Os preços externos também sofrem volatilidade, com alta desde janeiro de 2022, devido a preocupações com o clima, tanto pela seca como pela geada, em algumas regiões produtoras da América do Sul e principalmente com o conflito Rússia x Ucrânia, prejudicando as exportações do cereal pelo Mar Negro, que ainda estão sob discussões diplomáticas para liberação (CONAB, 2022b; COÊLHO, 2022).

O interesse pela produção orgânica tem crescido significativamente nos últimos anos, sendo que este interesse é encorajado pela relevância de novos mercados consumidores e pela crescente mudança de padrão de consumo. Cada vez mais, o consumidor assimila a informação de que o valor agregado do produtor orgânico está atrelado a valorização do pequeno e médio produtor rural, que tem sua produção em menor escala (EMBRAPA, 2022).

Os milhos crioulos desempenham um papel de grande importância cultural,

principalmente na América Latina na qual acredita-se que foi o centro de origem das primeiras cultivares de milho como é conhecido atualmente. No Brasil o cultivo de sementes de milhos crioulos ocorre em pequenas propriedades sendo que as cultivares utilizadas são as mesmas há anos, onde as sementes foram repassadas de geração em geração aos proprietários, as quais são trocadas entre vizinhos e comunidade, sendo colhidas com base em uma seleção rústicas sem que exista um conhecimento técnico sobre quais espigas devem ser colhidas e quais as características de maior importância em produção (JASPER; SWIECH, 2019).

Neste âmbito, e como na região extremo oeste catarinense, o milho é a principal *commodity* produzida, também concentrando nesta região uma grande quantidade de produtores que utilizam cultivares crioulas. No município de Anchieta – SC, ocorre a festa nacional das sementes crioulas, onde podem ser feitas as trocas de sementes e abordadas técnicas de cultivo utilizadas nas unidades produtoras. É necessária uma análise aprofundada das diferenças existentes entre cultivares crioulas. Nesta região o cultivo do milho crioulo é bastante difundido entre os produtores, porém também se nota uma vasta área de cultivo convencional (BELLÓ; CERICATO, 2014).

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO CULTIVO DE SEMENTES CRIOULAS PARA AGRICULTORES TRADICIONAIS

A importância econômica do milho, é dada conforme suas múltiplas formas de utilização e pela fácil adaptação em diferentes climas, é considerada como uma das cultivares mais disseminadas e com uma grande produção no Brasil. Superando culturas como arroz e trigo, sua produção teve crescimento expressivo mundialmente (MIRANDA, 2018).

O milho é uma das gramíneas cultivadas de maior interesse, onde tudo se aproveita, exceto as raízes. Os principais produtos oriundos do seu cultivo são o milho para consumo, tanto *in natura* quanto cozido e assado, e os seus derivados: fubá, caxiri, beiju, bolo de milho, cuscuz, vinho, aluá, pamonha de milho verde e pudim. Na medicina tradicional, o chá de cabelo de milho é importante medicamento para dores e enfermidades relativas ao trato urinário (SANTANA, 2019).

As variedades crioulas são populações conservadas que foram obtidas através de seleção e cruzamento natural realizada por agricultores ao longo de muitas gerações. Esta prática consiste no armazenamento das melhores sementes da lavoura para a safra seguinte, é neste processo que são selecionados apenas as

sementes com características desejáveis dentro das condições climáticas e produtivas estabelecidas de cada região, gerando assim um melhoramento natural. Os guardiões de sementes, é como são chamados os agricultores, que conservam essas variedades de plantas, o trabalho deles consiste em plantar, distribuir e proteger sementes para as próximas gerações (EPAGRI, 2022).

Com a produção das sementes crioulas, o produtor consegue reduzir os custos de insumos, pois estas apresentam maior rusticidade em relação as cultivares convencionais, produzindo de forma satisfatória. Neste sentido, destaca-se a questão econômica com a redução de gastos e a posse do material para o plantio da próxima safra. A socialização através da troca de sementes existente entre produtores de milho crioulo ganha destaque para a manutenção desse cultivo (BELLÓ; CERICATO, 2014).

As variedades de milho locais, tradicionais ou crioulas e, especialmente, as de milho pipoca, possuem valores culturais importantes e estão relacionados às tradições e heranças familiares, fatos históricos locais, cerimônias religiosas e receitas culinárias (OGLIARI; ALVES, 2007).

O resgate das sementes crioulas de milho pode ser uma alternativa viável para a agricultura realizada nas pequenas propriedades rurais, desde que a qualidade destas sementes seja o suficiente para assegurar um estande mínimo de plantas para o próximo cultivo (MICHELS et al., 2014).

No entanto, muitas plantas cultivadas e mantidas por gerações em condições edafoclimáticas específicas vêm sendo perdidas por um processo de erosão genética, que por sua vez está intimamente atrelada à expansão de sistemas produtivos agroindustriais. Tais fatos impactam negativamente não apenas na agrobiodiversidade e na cultura dos povos e das comunidades tradicionais a elas associadas, mas também todos os programas de melhoramento genético vegetal, pois estes dependem da diversidade genética para criarem materiais no mercado (MATRANGOLO et al., 2020; EMBRAPA, 2022).

2.3 PRODUÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS

Barbosa et al. (2015) destacam que as sementes de variedades crioulas, tradicionais, nativas ou locais, são aquelas que não sofreram modificações genéticas por meio de técnicas realizadas no processo de melhoramento genético. Estas sementes são chamadas de crioulas devido ao seu manejo que foi desenvolvido por

comunidades tradicionais, como indígenas, quilombolas, ribeirinhos, caboclos e agricultores familiares, entre outros, respeitando as condições socioculturais daqueles povos e ambientais da região. Devido ao povo que as produz, estas podem ser chamadas também de sementes nativas.

O banco germoplasma de milho é constituído por raças crioulas (locais), populações adaptadas e materiais exóticos introduzidos, sendo caracterizado por uma ampla variabilidade genética. De certo modo, as populações crioulas são menos produtivas que os cultivares comerciais. Porém, essas populações são importantes por constituírem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (ARAÚJO; NASS, 2002).

Em estudo feito por Catão et al., (2010) observou-se que diferentes variedades de sementes de milho apresentaram alta qualidade física, fisiológica e sanitária antes e após o armazenamento em garrafas PET, apresentando valores acima dos padrões mínimos exigidos para comercialização. Porém, há necessidade de aperfeiçoar métodos que visem à uniformização das sementes em algumas variedades.

Já Scolari et al (2014) aponta que o armazenamento de sementes de milho crioulo na própria espiga com secagem de 13% de umidade e temperatura de 10° C foi o tratamento que obteve melhor resultado de germinação, manutenção da umidade e nos testes de vigor, mantendo a qualidade fisiológica das sementes de milho crioulo por 120 dias.

A escolha das espigas selecionadas, em diversos casos está relacionado ao tamanho de espigas, e produção de grãos grandes, ou a plantas que não sofreram tanto em relação a uma anomalia climática, ou até mesmo que produzem bem para as condições do local de cultivo (JASPER; SWIECH, 2019).

2.3.1 QUALIDADES FÍSICAS E FISIOLÓGICAS DE SEMENTES CRIOULAS

A qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes é um fator primordial a ser considerado na implantação da cultura do milho, havendo consenso sobre a importância de estudos relacionados a germinação, ao vigor e à necessidade de avaliá-las em relação a qualidade fisiológica e sanitária das sementes (STEFANELLO, 2014).

O uso de sementes que apresentem elevado padrão de qualidade física e

fisiológica é extremamente importante para garantir a produção desejada, entretanto é recomendável aliar métodos eficientes para padronização dos lotes de sementes e testes fisiológicos para analisar a viabilidade destes lotes (SILVA et al., 2008).

Em programas de produção de sementes de milho, a qualidade fisiológica é um fator determinante para o controle de qualidade, pois, este resulta em melhorias nas condições de semeadura, estande da lavoura, vigor de plântulas, no desempenho e estabelecimento da cultura no campo, resultando consequentemente uma maior produtividade da cultura (BARBIERI et al., 2012).

Exposto isto, destaca-se a importância do resgate, manutenção e uso de germoplasma nativo, pois estes fazem parte das estratégias usadas pelos agricultores para o alcance principalmente da soberania alimentar. A apropriação das variedades crioulas permite manter suas próprias sementes, origem dos alimentos, com menor dependência de insumos externos, podendo serem utilizadas amplamente na agroecologia (SILVA, 2021).

Em estudo feito por Araújo et al., (2013) o desempenho agrônomo das variedades crioulas é maximizado pelo incremento tecnológico do manejo, assim como, os híbridos utilizados. Sendo que, cada característica agrônoma, na cultura do milho, sofre influência de modo diferenciado frente aos diferentes níveis tecnológicos de manejo, sendo independente do material genético.

Diversos testes podem ser utilizados para a avaliação da viabilidade e do vigor de sementes. A viabilidade é avaliada principalmente pelo teste de germinação, que fornece informações sobre a qualidade fisiológica dos lotes, quando em condições ideais de temperatura, umidade e luminosidade (DALLA-COSTA et al., 2018). Contudo, esse teste pode ser pouco eficiente para calcular o comportamento no campo, onde as condições nem sempre são favoráveis (ROSA, 2019). Além disto, os resultados de emergência das plântulas em campo podem ser significativamente inferiores aos obtidos no teste de germinação em laboratório (BHERING et al., 2004).

2.4 DESAFIOS E ESTRATÉGIAS ACERCA DA PRODUÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS DE MILHO

O principal desafio sobre a conservação de variedades crioulas de milho é a coexistência com os cultivos transgênicos, pois esses estabelecem fluxo gênico com as variedades crioulas de milho e tiram a autonomia das famílias sobre as suas sementes. A forma de detecção da presença de transgenes se dá pelo teste DAS-

ELISA e PCR, através destes testes é possível averiguar se há a necessidade de proteger a região, podendo avisar aos guardiões e buscar soluções para evitar maiores contaminações. Uma vez com risco de exposição ou exposto a situações como estas, busca-se alinhar estratégias no processo de conservação seja elas *in situ*, *ex situ* ou *on farm*, buscando assegurar aos agricultores diante dos riscos de perda das suas variedades crioulas (ELTETO, 2019).

No caso do milho, a conservação *ex situ* garante a preservação da variabilidade e a diversidade intraespecífica, especialmente devido à ampla distribuição geográfica desta espécie. Entretanto, o uso dessa estratégia praticamente paralisa os processos evolutivos, além de demandar ações permanentes para sua conservação, especialmente na regeneração e multiplicação dos acessos armazenados. A conservação *ex situ* de milho é realizada por meio do armazenamento de sementes acondicionadas em câmaras climatizadas com temperatura $\pm 10^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar a $\pm 20\%$ (VOGT; BALBINOT JÚNIOR, 2011).

A conservação *on farm* é realizada pelo cultivo contínuo de uma variedade local pelo próprio agricultor, que produz sua própria semente e armazena em sua propriedade de uma safra para outra. Entre os benefícios locais incluem-se as diversificações genéticas dos sistemas produtivos tradicionais e a habilidade dos sistemas cultivados de evoluir através de adaptações específicas, resistindo às mudanças ambientais e econômicas (VOGT; BALBINOT JÚNIOR, 2011).

O interesse pela produção orgânica aliado aos novos padrões de consumo e mercados, se reflete também no desenvolvimento científico, tecnológico para o setor, principalmente por meio da maior oferta de tecnologias para controle biológico, nutrição de plantas (biofertilizantes), sementes orgânicas, entre outros, buscando ganhos de produtividade e sustentabilidade para as áreas de produção orgânica. Isso é fundamental para a redução do custo de produção de tal modo que permita que as camadas desfavorecidas da sociedade tenham acesso aos alimentos orgânicos (EMBRAPA, 2022).

Muito dos processos de conservação de sementes crioulas se dá por meio de garrafas PET ou em tambores hermeticamente fechados. A conservação da variedade no campo é assegurada pela característica topográfica da região. No estado de Roraima é utilizado da topografia da região como barreira natural, buscando proteger o milho de cruzamentos, podendo ser esta uma solução para algumas regiões do Estado de Santa Catarina (SANTANA, 2019).

É comum o abandono das variedades crioulas pelos agricultores, pois uma vez que o nível tecnológico é elevado e empregado na lavoura, isto faz com que não seja acessível ao pequeno produtor, sendo assim este tem que recorrer a técnicas dentro da sua realidade econômica, tais como: a adubação orgânica, o emprego de implementos por tração animal ou a aplicação de caldas naturais para o manejo fitossanitário, acreditando-se que apenas os cultivares modernos apresentam retorno econômico que justifique a utilização dessas técnicas (ARAÚJO et al., 2013).

A prática de cultivar sementes crioulas, sementes primitivas que sofrem cruzamentos seletivos em decorrência da natureza, é milenar e garantiu a produção de alimentos por anos. Entretanto, a readequação da técnica milenar em uma escala comercial foi uma inovação que a cooperativa Oestebio, em São Miguel do Oeste-SC, se propôs a fazer, em 1996, com pequenos camponeses na região Oeste de Santa Catarina ligados ao Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA). Entretanto, o seu maior entrave estava na organização da produção para comercializar as sementes, a solução veio somente em 2007 com a criação da Oestebio, que sistematizou a produção e venda das sementes. Até então, as sementes mais produzidas são de feijão e milho e, em menor escala, tem-se o trigo e a aveia (IPEA, 2014).

Na região do Planalto Serrano Catarinense desde a década de 90 se faz resgate, produção, beneficiamento e melhoramento de sementes de milho crioulo com famílias agricultoras agroecológicas assessoradas pela Organização Não Governamental (ONG) Centro Vianei de Educação Popular. Entre as orientações dadas para melhorar os genótipos crioulos plantados estão a busca de características como tamanho médio de planta, localização de espigas abaixo da metade da planta, posição de espiga voltadas para baixo e bem empalhadas, plantas com caule grosso, bem enraizadas e competitivas. Com estes atributos, procura-se na área de produção coletar no mínimo 300 espigas de milho. A colheita deve ser feita desprezando-se as duas primeiras fileiras, no início da terceira mede-se 10 m e escolhe-se a melhor espiga da melhor planta e assim se faz na lavoura toda. As espigas são diretamente colocadas em um saco para não ter contato com o solo para que não haja contaminação com fitopatógenos. Desta forma busca-se em cada colheita melhorar os genótipos crioulos (PEREIRA; MAGNANTI, 2008).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Campus Lages, no período de agosto a outubro de 2022, com as seguintes coordenadas, Latitude: 27° 49' 0" Sul, Longitude: 50° 19' 35" Oeste. Foram utilizadas doze variedades de milho crioulos, provenientes da safra 2021/2022 de diferentes municípios do Planalto Serrano de Santa Catarina (Tabela 1).

Tabela 1 - Variedades de sementes de milho crioulos provenientes de três municípios de Santa Catarina.

Variedades de milho crioulas	Municípios do Planalto Serrano – SC
Palha roxa Anita Garibaldi Pixurum 4 Mesclado Amarelão Branco do Dito	Anita Garibaldi
Lasteque Lombo Baio do Carú Palha Roxa do Carú Roxo do Carú	São José do Cerrito
Asteca Branco de Cerro Negro Lombo Baio de Cerro Negro	Cerro Negro

Fonte: Própria autoria (2022).

As variedades de milho foram fornecidas pelos agricultores em visita feitas pela autora nas propriedades no mês de julho de 2022, período bastante chuvoso. A amostra fornecida foi de aproximadamente 2kg de sementes. As mesmas foram fornecidas em diferentes formas de armazenamento, as de Cerro Negro foi em sacos de plástico, em São José do Cerrito em espiga e garrafa pet e as de Anita Garibaldi também em sacos de plástico. Após o fornecimento das sementes, as mesmas foram levadas para o Laboratório de Orgânica e Bioquímica do IFSC para a realização das análises.



Figura 1 - Variedades crioula de milho provenientes de três municípios de Santa Catarina.

Fonte: Própria autoria (2022).

No laboratório, as sementes de cada variedade de milho foram homogeneizadas manualmente seguindo os critérios das regras para análise de sementes (Brasil, 2009). A amostra média foi de 1kg, da qual foi retirada a amostra de trabalho de 500 gramas de sementes, destas foram realizadas as análises para caracterizar a qualidade física e fisiológica das sementes.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICA DAS SEMENTES

Teor de água das sementes: realizada conforme Brasil (2009) utilizando o método padrão de estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$, com 2 repetições de 5 g de sementes, retiradas da amostra de trabalho, acondicionadas em cadinhos e colocados em estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$, por 24h.

O teor de umidade foi calculado com base no peso úmido, aplicando-se a seguinte fórmula:

$$(\%U) = 100 \cdot (P - p) / P - t$$

Onde: %U = Porcentagem de umidade.

P = peso inicial, peso do recipiente mais o peso da semente úmida;

p = peso final, peso do recipiente mais o peso da semente seca;

t = tara, peso do recipiente.

O resultado final foi obtido através da média aritmética das percentagens de cada uma das repetições e expresso em porcentagem (%).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES

Teste de germinação: foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada variedade, utilizando como substrato, papel Germitest®, umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos com 50 sementes foram colocados na estufa incubadora *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), regulada com a temperatura constante de 25 °C, fotoperíodo de 8 h luz. As avaliações foram realizadas no sétimo dia após a instalação do teste (Figura 2). Os resultados foram expressos em porcentagem de germinação através do número de plântulas normais (BRASIL, 2009).



Figura 2 - Teste de germinação em sementes de milho crioulo.

Fonte: Própria autoria (2022).

Teste de comprimento do coleótilo e da raiz primária: foi realizado utilizando dez plântulas normais provenientes do teste de germinação escolhidas de forma aleatória, as medições foram realizadas com o auxílio de uma régua milimetrada, cujos resultados foram expressos em cm plântula⁻¹ (KRZYZANOWSKI et al., 2019).

Teste de massa fresca e seca de plântulas: as plântulas normais resultantes do teste de germinação foram pesadas em balança de precisão de 0,0001 g (modelo DM 31) para obtenção do peso da massa fresca. Posteriormente, as plântulas foram colocadas em sacos de papel e levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C por 72 horas para determinação do peso da massa seca. Após esse

período, as amostras foram colocadas para resfriar em dessecadores e novamente pesadas em balança de precisão. Os resultados foram expressos em g/repetição.

Teste de frio: conduzido com quatro repetições de 50 sementes para cada variedade, foi adotado o mesmo procedimento do teste de germinação, porém os rolos contendo as sementes foram acondicionados em sacos plásticos, mantidos em câmara de BOD regulada a temperatura de 10 °C, fotoperíodo de 8 h de luz durante sete dias. Após esse período, os rolos foram colocados na BOD regulada com a temperatura constante de 25 °C, fotoperíodo de 8 h luz durante quatro dias (KRZYZANOWSKI et al., 2019). Os resultados foram apresentados em porcentagem de germinação através do número de plântulas normais

Teste de condutividade elétrica: foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, pesadas em balança com a precisão de 0,001g, colocadas para embeber copos descartáveis de 100 mL contendo 75 mL de água destilada, por um período de 24 horas a 25 °C (Figura 3). Após esse período, foi obtida a condutividade da solução de embebição com o auxílio de um condutivímetro Digimed (modelo DM 31), sendo os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$ de semente (KRZYZANOWSKI et al., 2019).



Figura 3 - Teste de condutividade elétrica de sementes de milho crioulo.

Fonte: Própria autoria (2022).

Emergência em campo: foi realizado em canteiros no Campus do IFSC, com quatro repetições de 50 sementes distribuídas em sulcos na linha de plantio, com profundidade de cinco vezes o tamanho da semente (Figura 4). A semeadura foi feita no dia 15 de setembro e não foi realizada irrigação. As avaliações ocorreram no vigésimo primeiro dia após o plantio, através da contagem do número de plantas

emergidas e os resultados expressos em porcentagens.



Figura 4 - Montagem do teste de emergência em canteiros utilizando sementes de milho crioulo.

Fonte: Própria autoria (2022).

3.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento estatístico utilizado para as análises da qualidade fisiológica das sementes foi o inteiramente casualizados (DIC), com exceção do teste emergência em canteiro, que foi empregado o delineamento de blocos casualizados (DBC).

Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade de variâncias e, após atenderem a esses pressupostos, foram submetidos à análise de variância e posterior teste de agrupamento de média Scott-Knott, empregando o *Software Sisvar* (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de milho das variedades avaliadas apresentaram teor de água variando de 14,6 a 19,4% (Figura 5), estando acima da faixa de umidade ideal para o armazenamento das sementes. O fator mais importante que afeta a conservação das sementes é seu teor de água, o alto grau de umidade (acima de 13%) não é desejável para o armazenamento de sementes em geral, sendo que 12% é o ideal para sementes armazenadas em embalagens permeáveis (PESKE et al., 2019).

O controle da umidade das sementes é de fundamental importância, pois seu excesso acelera o metabolismo das sementes, desta forma ocorre um aumento no processo de deterioração, possibilitando condições adequadas para o desenvolvimento de patógenos (SARMENTO et al., 2015).

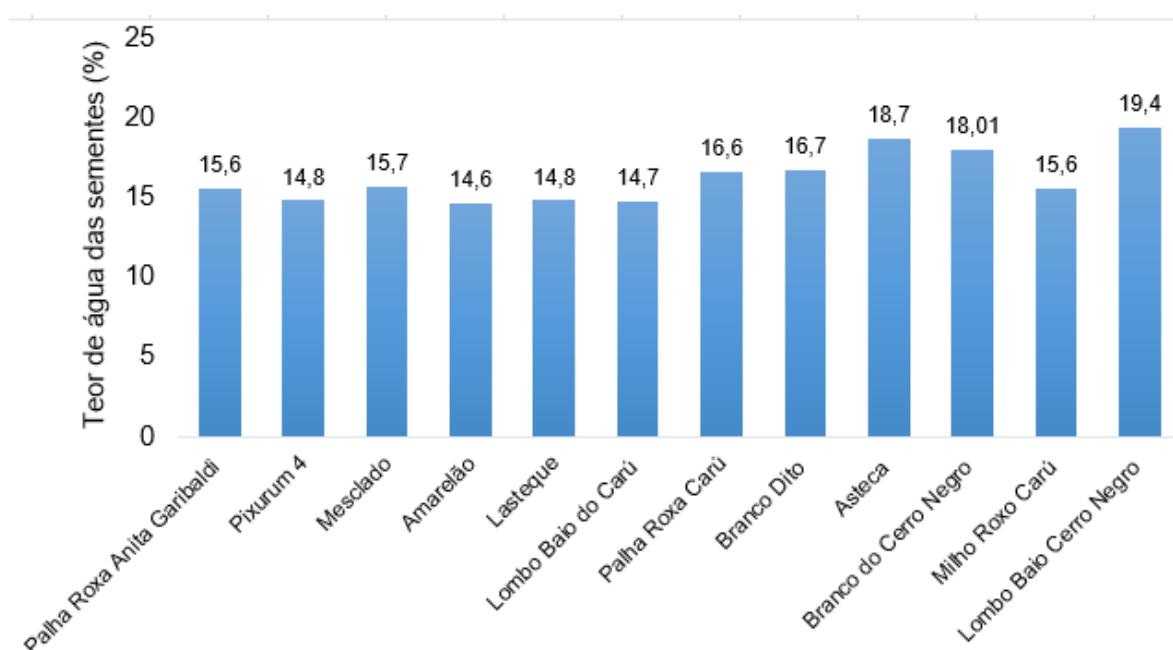


Figura 5 - Teor de água de sementes de diferentes variedades crioulas de milho.

Fonte: Própria autoria (2022).

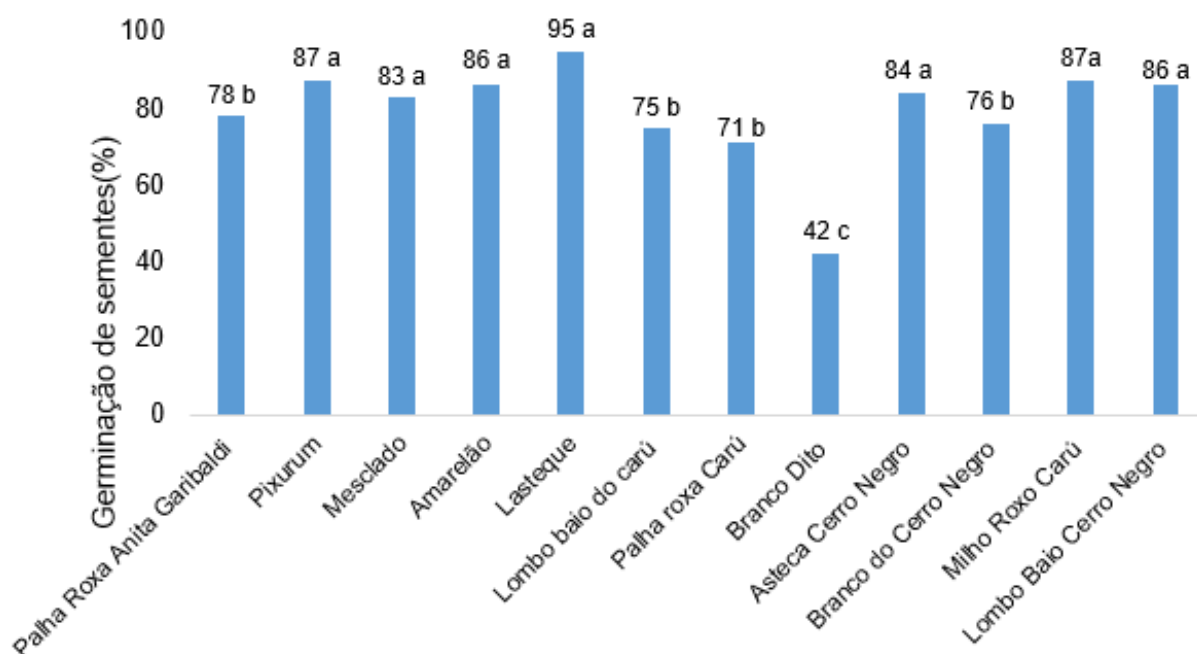
O alto teor de água das sementes das variedades crioulas de milho utilizadas na pesquisa, pode ser justificado em função do tipo de embalagem e das condições climáticas de cada município em que essas sementes estavam armazenadas. As variedades lasteque, lombo baio do Carú e o palha roxa do Carú, estavam na espiga com palha, já o roxo do Carú foi armazenado em garrafa pet e os demais foram

fornecidos em sacos de plástico.

As sementes são higroscópicas, ou seja, têm a capacidade de trocar umidade com o ambiente; em ambiente úmido as sementes absorvem umidade do ar (PESKE et al., 2019), daí a importância de orientar os guardiões de sementes a utilizar embalagens apropriadas para o armazenamento.

Segundo Pereira (2017), uma forma de armazenar as sementes provenientes de agricultores familiares é colocá-las bem secas nos sacos de silagem e a seguir os sacos são colocados nas bombonas quem podem permanecer por um ano sem utilizar as sementes; outra forma também é utilizar garrafa pet.

Ao analisar os resultados da germinação das sementes de milho (Figura 6), observa-se que a maioria das variedades estudadas apresentaram valores de porcentagem dentro do exigido pela legislação para sementes comerciais, que é 75% para sementes básica e 85% para as demais categorias de sementes.



Médias seguidas pela mesma letra pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Figura 6 - Germinação de sementes de diferentes variedades crioulas de milho.

Fonte: Própria autoria (2022).

As variedades Pixurum 4, Mesclado, Amarelão, Lasteque, Asteca do Cerro Negro, Roxo do Carú e Lombo Baio do Cerro Negro apresentaram germinação acima de 80%.

Segundo Limão (2019), para se garantir uma alta produtividade é necessário

que as sementes de milho possuam altos valores de germinação, assim como percentuais de germinação elevados são fundamentais para a emergência mais rápida das plântulas no campo, indicando sementes mais vigorosas.

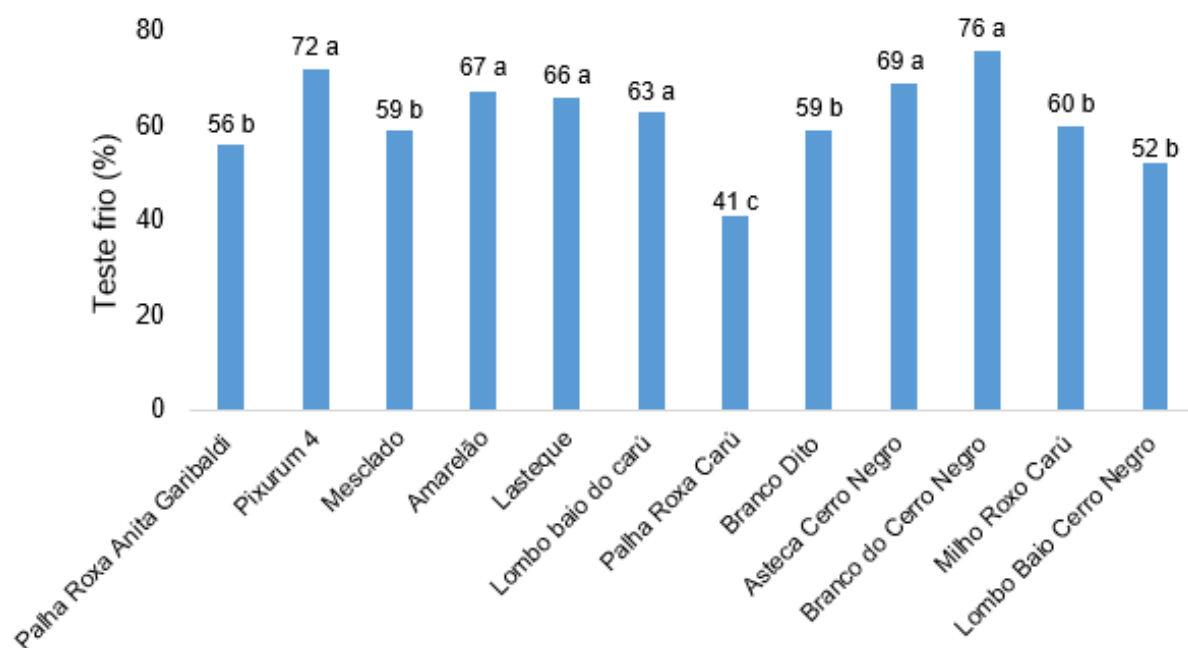
Vale ressaltar que os valores de germinação observados em laboratório são obtidos em condições ótimas de temperatura e umidade relativa, para que as sementes expressem o seu máximo potencial germinativo (MARCOS-FILHO, 2019). Entretanto, no campo existem condições ambientais adversas que podem alterar esses valores de germinação (CHAGAS et al., 2018).

Nota-se também que a variedade de milho Branco Dito apresentou valor de germinação abaixo do exigido com porcentagem de 42% (Figura 6). Vale destacar que no momento da realização do teste de germinação, a variedade de milho Branco Dito apresentava infestação visual por gorgulho, o que pode justificar a baixa taxa de germinação dessa variedade. Pois o inseto se alimenta dos tecidos de reserva da semente, prejudicando a sua germinação e consequentemente o desenvolvimento normal da plântula. As sementes podem ser veículos de transporte de insetos e microrganismos, podendo afetar a qualidade sanitária das sementes e comprometer todo o lote (BRASIL, 2009).

As condições favoráveis oferecidas às sementes no teste de germinação possibilitam que elas desenvolvam seu potencial máximo de germinação, mesmo que não apresente em sua totalidade plantas fortes e vigorosas, pela ocorrência de sementes deterioradas conseguirem também germinar (CATÃO et al., 2010).

O teste frio é utilizado para avaliar o vigor das sementes, assim o lote que apresentar melhor desempenho após determinado estresse é considerado mais vigoroso. Neste sentido, observando os resultados do vigor das sementes avaliadas pelo teste frio (Figura 7), as variedades de milho Pixurum 4, Amarelão, Lasteque, Lombo Baio do Carú, Asteca de Cerro Negro e Branco do Cerro Negro apresentaram as maiores porcentagens de plântulas normais, sendo assim consideradas mais vigorosas.

Vale ressaltar que as variedades de milho mesclado, Roxo do Carú e Lombo Baio de Cerro Negro apresentaram uma germinação acima de 80% no teste de germinação. No entanto, este teste é realizado em condições ambientais controladas para que as sementes expressem o seu máximo potencial de germinação, o que não acontece nos testes de vigor. Assim, o teste de germinação é pouco sensível para constatar diferenças na qualidade das sementes, necessitando de testes adicionais para avaliar o vigor das sementes (PEREIRA et al., 2022).

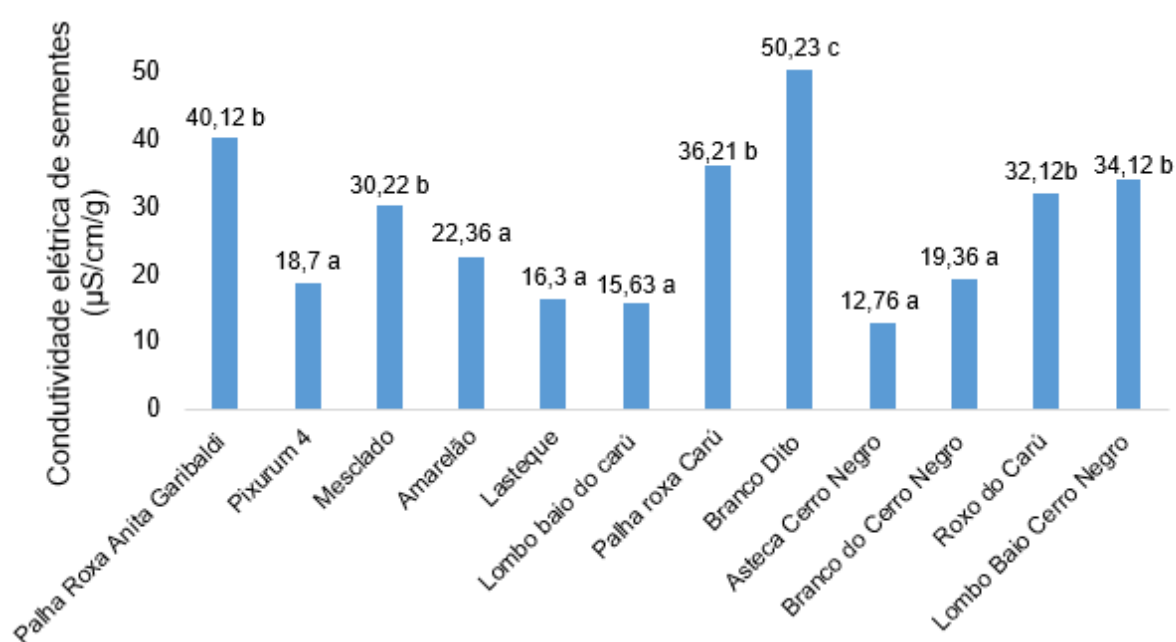


Médias seguidas pela mesma letra pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Figura 7 - Teste frio em sementes de diferentes variedades crioulas de milho.

Fonte: Própria autoria (2022).

Analisando os resultados da condutividade elétrica (Figura 8), verifica-se que as variedades milho Pixurum 4, Amarelão, Lastequê, Asteca de Cerro Negro e Branco do Cerro Negro apresentaram os menores resultados de condutividade elétrica.



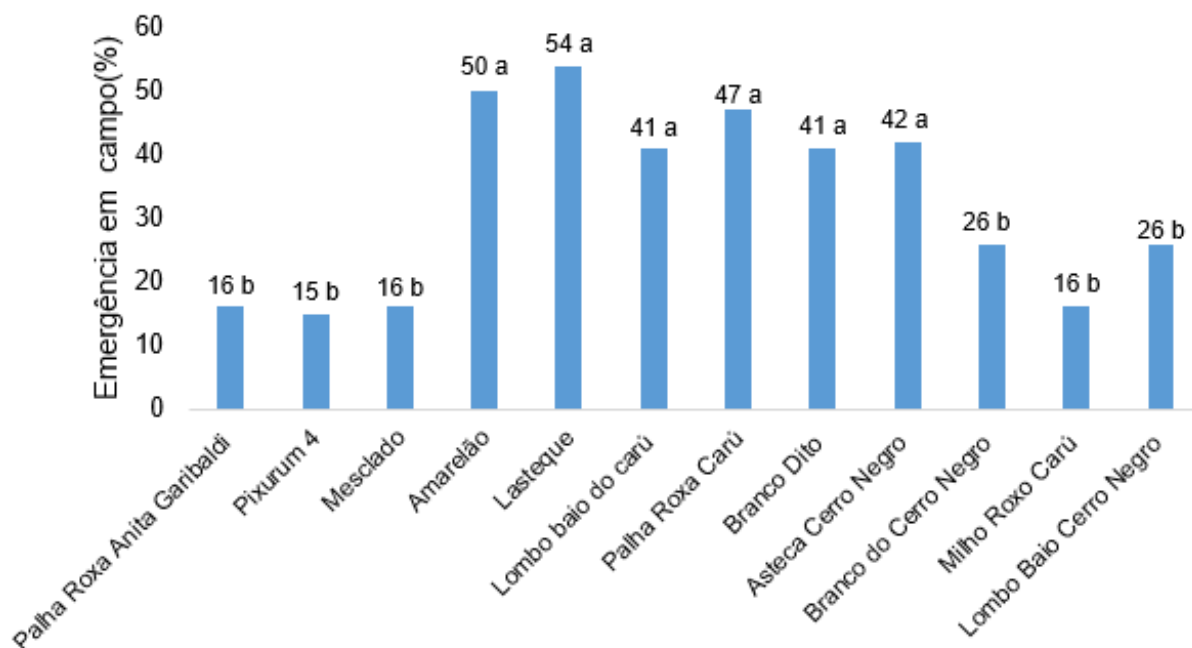
Médias seguidas pela mesma letra pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Figura 8 - Teste de condutividade elétrica realizado em variedades de sementes crioulas de milho.

Fonte: Própria autoria (2022).

O teste de condutividade elétrica tem o princípio que sementes menos vigorosas, ou seja, mais deterioradas, liberam maiores quantidades de íons durante o processo de embebição, devido a menor intensidade de restabelecimento do sistema de membranas celulares durante este período e, portanto, originam valores de condutividade elétrica superiores (MARCOS-FILHO, 2019), o que foi observado no presente estudo para as sementes da variedade Branco Dito que obteve os maiores valores de condutividade elétrica.

Em relação a emergência em campo, verificou-se que as variedades Palha Roxa Anita Garibaldi, Pixurum 4, Mesclado, Branco do Cerro Negro, Roxo Carú e Lombo Baio Cerro Negro tiveram o mesmo agrupamento de média, apresentando baixa porcentagem de emergência (Figura 9).



Médias seguidas pela mesma letra pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Figura 9 - Emergência de plantas de sementes de milho crioulas.

Fonte: Própria autoria (2022).

Observa-se ainda, que a máxima porcentagem de emergência de 54% foi obtida para a variedade Lasteque, que por sua vez teve o mesmo agrupamento de média das variedades Amarelão, Lombo baio do carú, Palha roxa carú, Branco Dito, Asteca Cerro negro. Cabe ressaltar que embora essas variedades apresentaram as maiores porcentagens de emergência de plantas, os valores são considerados baixos quando comparados com o trabalho de Pereira (2020), em que a variedade de milho crioulo do Campo obteve 89% de emergência a campo.

Os baixos valores de emergência de plantas das variedades estudadas, podem ter sido ocasionados pelo frio que se estabeleceu no período de campo o qual coincidiu com o final de inverno. Segundo Dellagostin et al., (2017), baixas temperaturas podem diminuir a capacidade da semente em absorver água, o que irá limitar a atividade de várias vias metabólicas, e consequentemente, reduzir a velocidade do processo germinativo, havendo atraso até mesmo em lotes de sementes de alto vigor.

Na Tabela 2, estão descritos os resultados das variáveis do comprimento do coleóptilo, comprimento da raiz primária, massa fresca e massa seca de plântulas. Em relação ao comprimento do coleóptilo, a variedade de milho Branco de Cerro Negro

destacou-se das demais, apresentando média de 5,45 cm. Para o comprimento da raiz primária, as variedades Pixurum 4 e Lombo Baio do Carú foram as que apresentaram os maiores comprimentos de raiz.

Tabela 2 - Comprimento do coleóptilo, raiz primária, massa fresca e seca de plântulas de milho crioula.

Genótipos de milho	Comprimento do coleóptilo (cm)	Comprimento da raiz primária (cm)	Massa fresca de plântulas (g)	Massa seca de plântulas (g)
Palha Roxa Anita Garibaldi	3,18 c	11,14 c	7,94 c	6,14 b
Pixurum 4	4,59 b	13,60 a	9,18 b	5,94 b
Mesclado	3,30 c	10,46 c	9,56 a	7,63 a
Amarelão	3,36 c	11,94 b	8,76 b	5,60 c
Lasteque	4,51b	11,77 b	7,52 c	6,40 b
Lombo Baio do Carú	3,55 c	14,5 a	8,45 b	4,94 c
Palha Roxa do Carú	4,40 b	11,79 b	9,30 a	7,42 a
Branco Dito	2,40 d	8,9 c	8,49 b	7,41 a
Asteca Cerro Negro	4,78 b	12,21 b	7,56 c	6,60 b
Branco do Cerro Negro	5,45 a	10,59 c	7,34 c	6,46 b
Roxo do Carú	2,73 d	10,44 c	8,80 b	7,24 a
Lombo Baio Cerro Negro	3,64 c	10,05 c	7,72 c	6,95 a
Média		77	8,38	6,56

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Própria autoria (2022).

As sementes mais vigorosas conseguem emitir as raízes primárias e o coleóptilo com maior rapidez, desta forma proporcionando uma maior absorção de água e nutrientes que, consequentemente ocasionará o maior acúmulo de massa fresca da planta, possibilitando a transferência do conteúdo de massa seca dos tecidos de reserva para o eixo embrionário durante a germinação, originando plântulas com maior peso em função do maior acúmulo de matéria (KRZYZANOWSKI et al., 2019).

Avaliando o vigor dos diferentes genótipos de milho baseado na performance das plântulas, verifica-se que as plântulas dos milhos crioulos Mesclado e Palha Roxa Carú apresentaram os maiores valores de massa fresca de 9,56 g e 9,30 g respectivamente. Já o menor índice de massa fresca foi apresentado pelo milho Branco Cerro Negro, 7,34 g.

Os dados de massa seca dos milhos crioulos mostrou que o milho Mesclado obteve o maior peso, 7,63 g, em contrapartida o Lombo Baio Carú apresentou o menor valor, 4,94 g.

5 CONCLUSÃO

As sementes das variedades crioulas apresentaram teor de água inadequado para o armazenamento das sementes.

As variedades Pixurum 4, Mesclado, Amarelão, Lasteque e Asteca de Cerro Negro apresentaram melhor qualidade fisiológica, com melhores desempenhos nos testes que simulavam condições de estresse.

CHAGAS, J. T. B.; FARIAS, J. E. C.; SOUZA, R. F. de.; FREITAS JÚNIOR, S. P.; COSTA, M. G. S. Germinação e vigor de sementes crioulas de feijão-caupi. **Agrarian Academy**, v.5, n.9, p.487-498, 2018.

COÊLHO, J. D. Milho: Produção e Mercados. **Caderno Setorial ETENE**, v.6, n.182, p.1-11, 2021.

COÊLHO, J. D. Milho: Produção e Mercados. **Caderno Setorial ETENE**, v.7, n.233, p.1-9, 2022.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **5º Levantamento Grãos Safra 2020/2021**. 2022a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 15 nov. 2022.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2021/2022. 6º. Levantamento**. 2022b. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 08 jun. 2022a.

CRISOSTOMO, N. M. S.; COSTA, E. A. da.; SILVA, C. L.; BERTO, T. S.; RAMOS, M. G. C.; MELO JÚNIOR, J. L. A.; MELO, L. D. F. A.; ARAÚJO NETO, J. C. Qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo proveniente de diferentes localidades. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 3, n. 1, p. e6555, 2018.

DALLA-COSTA, D. A.; COLOGNESE, I. C.; PEREIRA, S. R.; RODRIGUES, A. P. D. C. Qualidade fisiológica de sementes crioulas de milho pipoca. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.13, n.5, p.255-259, 2018.

DELLAGOSTIN, S.M.; MARTINAZZO, E.G.; PIMENTEL, J.R.; TROYJACK, C.; PEDÓ, T. Temperaturas extremas e qualidade fisiológica de sementes de plantas de lavoura. In: AUMONDE, T.Z., PÉDÓ, T., MARTINAZZO, E.G., VILLELA, A.F (Ed.). 1 ed, **Estresses ambientais e a produção de sementes**: Ciência e Aplicação. Pelotas: Cópias Santa Cruz , pp. 171-198, 2017.

ELTETO, Y. M. **As sementes crioulas e as estratégias de conservação da agrobiodiversidade**. (Dissertação) Universidade Federal de Viçosa, 155 p. 2019.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Conservação das sementes crioulas é fundamental para a sustentabilidade da agrobiodiversidade em SC**. Epagri, 2022. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2022/06/02/conservacao-das-sementes-crioulas-e-fundamental-para-a-sustentabilidade-da-agrobiodiversidade-em-sc/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção orgânica de milho crioulo: Fazenda Vista Alegre**. Mônica Matoso Campanha et al. – Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 36 p., 2022.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema sisvar para análises estatísticas**. Universidade Federal de Lavras – Departamento de Ciências Exatas, 69 f., 2011.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Sementes crioulas valem ouro**. v.11, n.81, 2014. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=3091&catid=28&Itemid=39. Acesso em: 14 nov. 2022.

JASPER, M.; SWIECH, J. J. Diferentes populações de milho crioulo. **Scientia Rural**, v.20, p.1-14, 2019.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO J. DE B.; GOMES JUNIOR; NAKAGAWA; J. **Teste de Vigor Baseados em Desempenho de Plântulas in Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Londrina: Abrates, p. 601, 2020.

LIMÃO, M. A. R. **Caracterização Da Qualidade De Sementes De Variedades Crioulas De Milho (*Zea mays* L.)**. Trabalho de conclusão de curso (Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande (CCTA), p.1-63, 2019.

MARCOS-FILHO, J. **Teste de Vigor: Importância e Utilização in Vigor de sementes: Conceitos e Testes**. ABRATES, p. 18-19, 2019.

MATRANGOLO, W. J. R.; CIOTOLA, J. L.; FRANÇA, F. C. T.; MACHADO, A. T.; TEIXEIRA, F. F.; FREITAS, F. O.; GADELHA, E. G. Produção de sementes de milho crioulo em Juvenília, MG. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

MICHELS, A. F.; SOUZA, C. A.; COELHO, C. M. M.; ZILIO, M. Qualidade fisiológica de sementes de feijão crioulo produzidas no oeste e planalto catarinense. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, n.3, p.620-632, 2014.

MIRANDA, R. A. de. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24-27, 2018.

OGLIARI, J. B.; ALVES, A. C. Manejo e uso de variedades de milho como estratégia da Conservação de Anchieta. In: BOEF, W. S.; THIJSSEN M. H.; OGLIARI, J. B.; STAPIT, B. R. (Eds). **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. s/ed. Porto Alegre: L&PM, p. 226-234, 2007.

OSAKI, M. **Gasto médio com fertilizantes para produção de grãos dobra em um ano**. 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/gasto-medio-com-fertilizantes-para-producao-de-graos-dobra-em-um-ano.aspx>. Acesso em: 14 nov. 2022.

PEREIRA, A. P. **Caracterização de sementes crioulas do alto sertão Sergipano**.

(Monografia) Universidade Federal de Sergipe, 54 f. 2020.

PEREIRA, K.K.G., DAVID, A.M.S.S., CASTRO, M., FIGUEIREDO, J.C., CONCEIÇÃO, E.R.S., SOARES, L.M., SANTOS, S.R., NOBRE, D.A.C. Qualidade fisiológica de sementes de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst, Brassicaceae) produzidas sob diferentes regimes hídricos. **Hoehnea**, v.49, n.e1252020, p.1-8, 2022.

PEREIRA, S. A.; MAGNANTI, N. J. **Resgate, produção, beneficiamento e melhoramento de milho crioulo. A experiência da agricultura familiar agroecológica do território da Serra Catarinense.** Revista do Centro Vianei de Educação Popular, 2008.

PEREIRA, V. C. **A conservação das variedades crioulas como prática de agricultores no Rio Grande do Sul.** (Tese de doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 338 f. 2017.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C.S. A.; SCHUCH, L. O. B. Produção de Sementes. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos.** 3ª ed. Ed. Universitária UFPel, 2019. Pelotas. 573p.

ROSA, E. F. D. da. **Avaliação participativa e caracterização morfofisiológica de sementes crioulas de milho (*Zea mays* L.) provenientes de municípios da encosta da serra geral de Santa Catarina.** (Dissertação) Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 77 p. 2019.

SANTANA, S. C. de O sistema agrícola tradicional do milho crioulo em Roraima. IN: **Sistemas agrícolas tradicionais no Brasil.** Jane Simoni Eidt, Consolacion Udry, editoras técnicas — Brasília, DF: Embrapa, 351 p. 2019.

SANTOS, C. M. dos.; NUNES, B. M.; GASTL FILHO, J.; SILVA, A. A. da. Qualidade fisiológica de sementes crioulas de milho e feijão de pequenos agricultores de Ituiutaba-MG. **Research, Society and Development**, v.10, n.13, e47101320857, 2021.

SARMENTO, H.G.S.; SOUZA DAVID, A.M.S.; BARBOSA, M.G.; NOBRE, D.A.C.; AMARO, H.T.R. Determinação do teor de água em sementes de milho, feijão e pinhão manso por métodos alternativos. **Energia na Agricultura**, v.30, n.3, p.250-256, 2015.

SCHMIDT, C. B. **O milho e o monjolo.** Documentário da Vida Rural nº 20, Rio de Janeiro, 1967.

SCOLARI, T.; BONOME, L. T. da S. **Qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo (*zea mays*. L) armazenadas em diferentes embalagens e temperaturas.** (Monografia) Agronomia. Universidade Federal Fronteira Sul – UFFS, 21 p.2014.

SILVA, G. C.; GOMES, D. P.; KRONKA, A. Z.; MORAES, M. H. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.1, p.29-34, 2008.

SILVA, V. R. da. **Sistema de produção de sementes de milho crioulo no sudoeste paulista**. (Monografia) Universidade Federal de São Carlos, 40 p. 2021.

STEFANELLO, R. **Composição química e qualidade de sementes de variedades crioulas de milho no armazenamento**. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Santa Maria, 118 p. 2014.

VOGT, G. A.; BALBINOT JÚNIOR, A. A. Estratégias de conservação de sementes de variedades locais ("crioulas") de milho e feijão em Santa Catarina. **Revista Agropecuária Catarinense**, v.24, n.3, p.51-54, 2011.