

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – *CAMPUS* BAMBUÍ
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Maria Eduarda Campos Dutra

**POTENCIAL PRODUTIVO DE CLONES DE BATATA COM APTIDÃO PARA
INDÚSTRIA DE *CHIPS* EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE MINAS
GERAIS**

BambuÍ
2025

MARIA EDUARDA CAMPOS DUTRA

**POTENCIAL PRODUTIVO DE CLONES DE BATATA COM APTIDÃO PARA
INDÚSTRIA DE *CHIPS* EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE MINAS
GERAIS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas
Gerais - *Campus* Bambuí como requisito parcial
para a obtenção do grau de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Donizete
Gonçalves

Coorientadora: Me. Érika Soares Reis

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí

D978p Dutra, Maria Eduarda Campos.
Potencial produtivo de clones de batata com aptidão para indústria de chips em diferentes regiões do estado de Minas Gerais. / Maria Eduarda Campos Dutra. – 2025.
33 f.; il.: color.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Donizete Gonçalves.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Agronomia, 2025.

1. Solanum. 2. Melhoramento genético. 3. Tubérculo. I. Gonçalves, Luciano Donizete. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 635.21



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria de Ensino
Departamento de Ciências Agrárias
Faz. Varginha - Rodovia Bambuí/Medeiros - Km 05 - Caixa Postal 05 - CEP 38900-000 - Bambuí - MG
37 3431 4900 - www.ifmg.edu.br

Bambuí 2025

MARIA EDUARDA CAMPOS DUTRA

POTENCIAL PRODUTIVO DE CLONES DE BATATA COM APTIDÃO PARA
INDÚSTRIA DE *CHIPS* EM DIFERENTES REGIÕES DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Bacharelado em Agronomia do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais - *Campus*
Bambuí como requisito parcial para a
obtenção do grau de bacharel em Agronomia.

Aprovado em: 22 de julho de 2025, pela Banca Examinadora:

Prof. Luciano Donizete Gonçalves
(Orientador – IFMG *Campus* Bambuí)

Profa. Érika Soares Reis
(Coorientadora – IFMG *Campus* Bambuí)

Me. Leticia Novais Pádua Martins
(UFLA)

Me. Maria Cristina da Silva Barbosa
(IFMG *Campus* Bambuí)



Documento assinado eletronicamente por **Luciano Donizete Gonçalves, Professor**, em 22/07/2025, às 16:27, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Leticia Novais Padua, Usuário Externo**, em 22/07/2025, às 16:27, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Erika Soares Reis, Professora**, em 22/07/2025, às 16:27, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Maria Cristina da Silva Barbosa, Técnica de Laboratório / Área Biologia**, em 22/07/2025, às 16:27, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **2384142** e o código CRC **77DD8CC8**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me permitiu chegar até aqui, por todas as vezes que pensei em desistir e Ele se mostrou presente nos mínimos detalhes, por ter me dado forças quando tudo parecia perdido, sou extremamente grata por um Deus tão bom comigo.

Agradeço a Sra. Marlei de Campos (*in memoriam*) pelo privilégio de ter sido sua filha, por todos os ensinamentos, por me acolher sempre, me ouvir, aconselhar, abraçar, apoiar todos os meus sonhos e principalmente me amar independente de quaisquer circunstâncias, essa conquista nunca será apenas minha. Sempre amarei e lembrarei-me da senhora.

Ao meu pai Francisco Dutra, por ter sido sempre exemplo de força, determinação, humildade, caráter e honestidade. Por me ensinar a correr atrás dos meus objetivos e ter persistência, eu te amo.

Ao meu irmão Francisco Otávio, por ter sido sempre meu motivo para continuar, por me permitir ser mãe sem ter gerado sua vida, por sempre confiar em mim e vibrar em todas as minhas conquistas, obrigada por ser sempre a calma para tempestade que eu sou, te amo, meu menino.

Aos meus irmãos maternos Joyce Emanuella e João Pedro pela nossa relação, pelo apoio, pelas crises, ansiedades e surtos durante todo o processo em que vocês pararam suas vidas para socorrer a minha, por terem ouvido cada choro e sempre me confortarem com palavras amigas, por se orgulharem de cada passo meu e por distraírem minha mente. Eu amo a vida de vocês.

Aos meus irmãos paternos Ramon, Juliana, Rafael e Bruno por todo apoio durante o processo. Aos meus sobrinhos Stéfany, Ana Clara, Ana Luíza, Pedro Henrique, Alice e João Miguel por me fazerem feliz por ter vocês.

A todos os meus familiares pelo apoio e incentivo, que estiveram comigo de alguma forma nesse processo.

Agradeço ao Malisson Campos, por todo companheirismo e momentos vivenciados desde o começo da nossa vida acadêmica, você significa muito para mim.

Aos meus amigos Williane, Rodrigo, Kaio, Maria Luisa, Isabelly, Gustavo e Cassandra que estiveram presentes na minha vida acadêmica e pessoal, vocês fizeram o processo ser mais leve.

Aos demais amigos que de alguma forma participaram da minha trajetória em especial aos que estiveram presentes nas atividades do meu TCC.

Ao meu orientador Prof. Luciano Donizete, que além de professor, foi ouvinte,

conselheiro, amigo e motivador, que um dia eu me torne ao menos 1% do profissional que você é. Saiba que você é inspiração para muitos de seus alunos, inclusive eu. Obrigada, por todas as vezes que abriu mão de momentos de descanso para me auxiliar nesse processo, por ter realizado esse papel de orientador com tanta excelência. Você é incrível em todos os âmbitos!

A Profa. Érika Soares por ter aceitado o convite para ser minha coorientadora, e ter executado essa função com tanta dedicação e paciência, me tirando todas as milhares de dúvidas.

Aos demais professores e funcionários do IFMG – *Campus Bambuí* que de alguma forma estiveram presentes e tornaram esse momento possível.

Ao GEOLE – IFMG, por todo apoio e parceria durante a condução desse trabalho, e pelas contribuições de cada membro para que isso fosse possível.

Ao Prof. Tiago Marçal e a Me. Letícia Novais pela oportunidade de contribuir com um projeto tão relevante, e pelos conhecimentos compartilhados. Estendo esse agradecimento a toda equipe do PROBATATA/UFLA.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram de alguma maneira para que tudo isso fosse possível.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

DUTRA, Maria Eduarda Campos. **Potencial produtivo de clones de batata com aptidão para indústria de *chips* em diferentes regiões do estado de Minas Gerais, 2025.** (Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* Bambuí.

A cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) possui grande relevância econômica, especialmente para o setor industrial voltado à produção de *chips*, que exige tubérculos com características específicas, como peso e tamanho ideais, formato mais arredondado e ausência de defeitos, a fim de garantir a qualidade do produto final. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de clones de batata desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético da Universidade Federal de Lavras (PROBATATA/UFLA) em dois locais distintos. Os experimentos foram conduzidos nas cidades de Bambuí e Lavras - MG, no ano de 2023, utilizando 15 clones experimentais e duas cultivares comerciais (*Atlantic* e *Asterix*) como testemunhas. Foram analisadas características como formato dos tubérculos, profundidade de olhos, peso total de tubérculos, número e peso de tubérculos graúdos. Após análise estatística dos dados, observou-se que diversos clones apresentaram desempenho superior às cultivares comerciais nas variáveis avaliadas. Os clones CCF 31-09, CCF 02-05 e CCF 24-13 destacaram-se pelo formato arredondado, ideal para a indústria de *chips*, enquanto CCF 25-08, CCF 02-19, CCF 01-20, CCF 21-15, CBM 16-16 e CCF 23-01 apresentaram melhores resultados quanto à profundidade de olhos. Em relação à produtividade, ao menos 80% dos clones superaram as testemunhas. Em ambos os locais foi possível identificar clones potenciais dentro do programa voltado para obtenção de cultivares adaptadas ao clima brasileiro, com tolerância ao calor e resistência a viroses como o PVY. Conclui-se que os clones avaliados apresentam altos potenciais produtivos e características adequadas ao processamento industrial, e se tornam indicados para continuidade em programas de melhoramento genético voltados à produção de batata para *chips* no Brasil.

Palavras-chave: Solanum. Melhoramento genético. Tubérculo.

ABSTRACT

DUTRA, Maria Eduarda Campos. **Productive potential of potato clones suitable for chip processing in different regions of the state of Minas Gerais, 2025.** Bachelor's Degree in Agronomy – Federal Institute of Minas Gerais, Bambuí Campus, 2025.

The potato crop (*Solanum tuberosum* L.) has significant economic importance, especially for the industrial sector focused on chip production, which demands tubers with specific characteristics such as ideal weight and size, a more rounded shape, and absence of defects to ensure final product quality. This study aimed to evaluate the agronomic performance of potato clones developed by the Breeding Program of the Federal University of Lavras (PROBATATA/UFLA) in two distinct locations. The experiments were conducted in the cities of Bambuí and Lavras, MG, in 2023, using 15 experimental clones and two commercial cultivars (Atlantic and Asterix) as controls. Characteristics such as tuber shape, eye depth, total weight, number and weight of large tubers were analyzed. Statistical analysis revealed that several clones outperformed the commercial cultivars in the evaluated traits. Clones CCF 31-09, CCF 02-05, and CCF 24-13 stood out for their rounded shape, ideal for chip production, while CCF 25-08, CCF 02-19, CCF 01-20, CCF 21-15, CBM 16-16, and CCF 23-01 showed better results for eye depth. Regarding productivity, at least 80% of the clones surpassed the controls. In both locations, it was possible to identify promising clones for breeding programs aiming to obtain cultivars adapted to the Brazilian climate, with heat tolerance and resistance to viruses such as PVY. It is concluded that the evaluated clones have high productive potential and suitable characteristics for industrial processing and are therefore recommended for continued use in breeding programs focused on chip potato production in Brazil.

Keywords: Solanum. Breeding. Tuber.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVO.....	10
2.1 Objetivo geral	10
2.2 Objetivos específicos	10
3 REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1 Desenvolvimento de novas cultivares	10
3.2 Genética da batata	11
3.3 Melhoramento de batata visando resistência ao calor e às viroses	12
4 MATERIAIS E MÉTODOS	14
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
5.1 Avaliação do formato dos tubérculos	17
5.2 Avaliação da profundidade de olhos	19
5.3 Avaliação do peso total de tubérculos	20
5.4 Avaliação do número de tubérculos graúdos	22
5.5 Avaliação do peso de tubérculos graúdos	23
6 CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	27
ANEXOS	31

1 INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma planta da família Solanaceae, que possui caules aéreos, herbáceos e ricos em clorofila, com raízes que se originam em sua base e formam um sistema radicular superficial. As folhas são compostas por folíolos arredondados e as flores são hermafroditas. Apresentam outros dois tipos de caules subterrâneos: os estólons, que se expandem horizontalmente, e os tubérculos, que são a parte de maior valor econômico e alimentar, além de servirem como sua principal forma de propagação (FILGUEIRA, 2008). As diversas cultivares podem apresentar coloração da casca branca, amarela e roxa e a coloração da polpa amarela clara, amarela intensa, branca e creme.

Segundo Associação Brasileira da Batata (ABBA), a batata tem um papel fundamental no Brasil, visto que é uma importante fonte de carboidratos e muito utilizada na culinária, inclusive por famílias carentes pelo fato de possuir um preço acessível, a qual se torna também, base para produtos industrializados como congelados e batata chips. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que a produção de batata gerou 8.170.099 milhões de reais no ano de 2023, produzindo 4.188.704 toneladas em 123.455 hectares. Minas Gerais é o maior produtor dessa hortaliça no país, pois é responsável por cerca de 33% da produção nacional, o qual produz 1.385.691 toneladas em 38.799 hectares (IBGE,2023).

O consumo de batata cresce significativamente ultimamente e a busca por alimentos processados tem se tornado cada vez maior nos últimos anos. Entretanto, a produção da cultura no Brasil é bastante limitada devido à falta de cultivares que atendam as exigências de mercado e sejam adaptadas ao clima do país, conseqüentemente, vê-se a necessidade de aumentar as áreas de produção para atender a essa crescente demanda. Nesse contexto, destaca-se a importância do melhoramento genético para a cultura da batata disponibilizando novas cultivares com estabilidade de produção em condições de clima nacional e características adequadas ao processamento (SILVA, 2019).

Por ser uma cultura muito exigente quando se trata de condições climáticas, pois somente expressa sua máxima produtividade quando cultivada em temperaturas amenas e fotoperíodos longos, fatores que estão diretamente ligados à qualidade final dos tubérculos. Altas temperaturas afetam também a pressão de pragas e doenças na cultura, como o Potato virus Y (PVY), que é transmitido por pulgões, causando grandes perdas na produção (FERNANDES FILHO *et al.*, 2021).

O estresse por calor ocorre em plantações de batata quando a temperatura média diária está acima de 21 °C (HAVERKORT e VERHAGEN, 2008). Esse estresse causa diversos

distúrbios, como início tardio de tuberização e baixo crescimento de tubérculos (LEVY e VEILLUX, 2007).

No Brasil a temperatura média no ano de 2024 ficou em 25,02°C (INMET, 2025), fato este que prejudica a produção nacional, visto que as cultivares utilizadas no país são em sua maioria de origem europeia e não possuem tolerância ao calor.

Apesar dos entraves para produção, a batata está entre as três principais culturas alimentares do mundo e com a crescente busca da população por alimentos processados, segundo a ABBA, no Brasil, a indústria se torna o destino de aproximadamente 700 mil toneladas do tubérculo (DEVAUX *et al.*, 2021). De acordo com a ABBA, a *Atlantic* é atualmente a principal cultivar utilizada no país, porém, a mesma é susceptível ao Vírus Y da batata (PVY) e por ser uma cultivar importada, não é adaptada ao clima local.

Há uma grande necessidade de investir em estudos e no desenvolvimento de clones de batata que sejam tolerantes ao calor e resistentes à virose. Isso é fundamental para melhorar a produção no Brasil, especialmente considerando as diferentes regiões do país, com suas variações climáticas, geográficas e de solo. Avaliar esses clones em várias regiões auxilia a garantir que eles mantenham características como produtividade, resistência e qualidade, independentemente das condições locais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o potencial produtivo de clones de batata desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético da Batata da Universidade Federal de Lavras cultivados em diferentes regiões (Bambuí e Lavras) do estado de Minas Gerais.

2.2 Objetivos específicos

Caracterizar o comportamento de clones de batata cultivados em Lavras e Bambuí no ano de 2023, em relação ao formato do tubérculo, profundidade de olhos, peso total dos tubérculos, número de tubérculos graúdos e peso de tubérculos graúdos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Desenvolvimento de novas cultivares

O desenvolvimento de novas cultivares é uma estratégia fundamental para melhorar a produtividade, resistência a doenças, adaptação às condições ambientais e qualidade dos

produtos agrícolas (SILVA *et al.*, 2018), promovendo assim uma maior eficiência no uso de áreas, insumos e serviços. Segundo Ceccarelli (2001), a criação de novas variedades é um processo que envolve a seleção de genótipos com características desejáveis, visando atender às demandas do mercado e às condições específicas de cultivo. Além de tornar possível a produção de diferentes espécies em condições de clima e tempo diversos.

A introdução de técnicas modernas, como a genômica e a biotecnologia, tem acelerado o desenvolvimento de cultivares com características superiores (MENDES *et al.*, 2020). Essas tecnologias permitem a identificação de marcadores genéticos associados a atributos importantes, facilitando a seleção assistida e reduzindo o tempo de desenvolvimento de novas variedades (VARSHNEY *et al.*, 2019).

Além disso, o desenvolvimento de cultivares resistentes às pragas e doenças é uma das principais metas, pois contribui para a redução do uso de defensivos agrícolas e promove a sustentabilidade do sistema de produção (FARIAS *et al.*, 2017). A adaptação às mudanças climáticas também é um fator crucial, exigindo que novas cultivares sejam capazes de tolerar condições de estresse hídrico, temperaturas extremas e outros desafios ambientais (LOPES *et al.*, 2021).

Portanto, o desenvolvimento de novas cultivares é um processo multidisciplinar que combina conhecimentos de genética, melhoramento genético, agronomia e biotecnologia, visando atender às necessidades do setor agrícola de forma sustentável e eficiente (RAI *et al.*, 2019). Sem as cultivares desenvolvidas seria inviável a produção de alimentos a nível mundial, visto que a população tem crescido bastante e a busca por uma alimentação saudável tem forçado cada vez mais a diminuição no uso de defensivos químicos.

3.2 Genética da batata

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é uma das principais culturas alimentares no mundo, porquanto é fundamental para a segurança alimentar de diversas populações, surgindo assim a necessidade de se conhecer a planta geneticamente. Sua genética é bastante complexa, o que influencia diretamente nos esforços de melhoramento genético e na obtenção de variedades mais produtivas, resistentes a doenças e adaptadas às diferentes condições ambientais (HANNEMAN, 2005).

A batata possui um genoma relativamente grande, estimado em aproximadamente 840 milhões de pares de bases distribuído em 12 pares de cromossomos (VAN OS *et al.*, 2006). Essa complexidade genética é agravada pelo fato de que a espécie é tetraploide na maioria das variedades cultivadas, apresentando múltiplas cópias de cada gene, o que dificulta a análise

genética e o desenvolvimento de programas de melhoramento (GEBHARDT *et al.*, 2004).

Além disso, a alta heterozigiosidade da batata contribui para a sua variabilidade genética, permitindo uma ampla diversidade de características fenotípicas. Essa variabilidade é essencial para a seleção de variedades com resistência a pragas, doenças e condições ambientais adversas (HANNEMAN, 2005). O uso de marcadores moleculares tem sido uma ferramenta importante para explorar essa diversidade genética, facilitando a identificação de genes de interesse e acelerando os processos de melhoramento (GEBHARDT *et al.*, 2004).

Recentemente, avanços na genômica têm possibilitado uma compreensão mais aprofundada do genoma da batata, possibilitando a identificação de genes associados à resistência a doenças como a requeima e o escaldado, além de características relacionadas à qualidade do tubérculo (LI *et al.*, 2018). Essas informações são essenciais para o desenvolvimento de cultivares mais resistentes e produtivas, contribuindo para a sustentabilidade da cultura.

Logo, o entendimento da genética da batata é fundamental para o aprimoramento genético da espécie, permitindo a criação de variedades que atendam às demandas do mercado e às condições ambientais, promovendo assim a segurança alimentar global (HANNEMAN, 2005; LI *et al.*, 2018), mantendo a produção em larga escala e ainda assim visando a sustentabilidade.

3.3 Melhoramento de batata visando resistência ao calor e às viroses

A batata é consumida e cultivada em diversas regiões com diferentes condições climáticas, no entanto, o aumento das temperaturas globais e a incidência de doenças virais representam desafios significativos para a produção de batata, exigindo estratégias de melhoramento genético voltadas para a resistência ao calor e às viroses, especialmente o vírus Y da batata (PVY - Potato Virus Y).

A resistência ao calor é uma característica cada vez mais valorizada, pois temperaturas elevadas podem afetar o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade dos tubérculos. Segundo Lopes *et al.* (2019), o aumento da temperatura pode levar ao estresse térmico, reduzindo a eficiência do metabolismo das plantas e, conseqüentemente, a produção de tubérculos. Assim, o melhoramento de clones de batata com maior tolerância ao calor envolve a seleção de genótipos que apresentem mecanismos de adaptação, como maior capacidade de regulação da transpiração, manutenção da fotossíntese e estabilidade do metabolismo sob altas temperaturas (MENDES *et al.*, 2020).

Por outro lado, as viroses representam uma ameaça constante à cultura da batata,

pois o PVY é uma das principais doenças virais que causam perdas significativas na produção mundial. O PVY é transmitido principalmente por pulgões e pode causar sintomas como mosaico, deformações e necrose nas folhas, além de reduzir o rendimento dos tubérculos (FARIAS *et al.*, 2017). O controle químico é limitado, o que torna o desenvolvimento de clones resistentes uma estratégia fundamental para o manejo sustentável da doença.

O melhoramento genético para resistência ao PVY tem se apoiado no uso de técnicas tradicionais de seleção, além de avanços em biotecnologia, como a utilização de marcadores moleculares e a edição gênica. Segundo Silva *et al.* (2018), a identificação de genes de resistência e a incorporação desses genes em clones superiores têm sido uma abordagem promissora. Além disso, a seleção de clones que apresentem resistência natural ao vírus, combinada com a resistência ao calor, pode gerar variedades mais adaptadas às condições de clima variável e às pressões de doenças.

A integração de técnicas de melhoramento convencional com ferramentas modernas como a seleção e multiplicação *in vitro*, tem potencializado o desenvolvimento de clones de batata com resistência combinada ao calor e às viroses. Segundo Varsney *et al.* (2019), essas tecnologias permitem a identificação rápida de genes de resistência e a sua introdução em genótipos superiores, acelerando o processo de desenvolvimento de novas variedades.

Em suma, o melhoramento de clones de batata voltados para resistência ao calor e ao PVY é uma estratégia essencial para garantir a sustentabilidade da produção, especialmente diante das mudanças climáticas e do aumento da incidência de doenças virais. A combinação de métodos tradicionais com avanços tecnológicos oferece uma perspectiva promissora para o desenvolvimento de clones mais resistentes, produtivos e adaptados às condições ambientais futuras.

No entanto, para garantir a eficácia e a adaptabilidade dessas novas genéticas, são imprescindíveis pesquisas a campo que permitam avaliar o desempenho agrônômico real em diferentes ambientes e condições de estresse (ALMEKINDERS *et al.*, 2019). Ensaio em campo oferecem dados essenciais sobre a estabilidade fenotípica, a interação genótipo x ambiente e a durabilidade da resistência, justificando o investimento contínuo em pesquisa aplicada para garantir segurança alimentar e sustentabilidade na produção de batata.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados comparativos utilizados neste trabalho foram obtidos através dos experimentos de campo realizados no Setor de Olericultura, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (20°02'222,64" S, 46°00'19,40" W e 690 metros de altitude) situado no município de Bambuí e no Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade Federal de Lavras (21°14'43''S, 979 44°59'59''W e 919 metros de altitude) localizado no município de Lavras.

Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas por 10 plantas espaçadas em 0,3 metros e 0,8 metros entre fileiras. Cada parcela possui área de 2,4 m².

Nas duas áreas experimentais foram utilizados 15 clones de batata provenientes do programa de melhoramento de batata da Universidade Federal de Lavras (PROBATATA/UFLA), são eles CCF01-20, CCF02-05, CCF02-19, CCF03-09, CCF04-16, CCF21-03, CCF21-15, CCF22-10, CCF23-01, CCF24-13, CCF25-06, CCF25-08, CCF31-09, CCF32-04 e CBM16-16 e duas testemunhas, *Asterix* e *Atlantic*. A maioria dos clones utilizados foram selecionados por Fernandes Filho *et al.* (2021), esses clones se destacam por sua tolerância a altas temperaturas e por apresentarem características favoráveis ao uso na indústria, com destaque para a produção de *chips* (MENEZES *et al.*, 2001; LAMBERT *et al.*, 2006; FERNANDES FILHO *et al.*, 2021). Dentre estes, os clones CCF 04-16, CCF 23-01 e CCF 31-09 apresentam resistência combinada ao PVY e PVX. O clone CBM 16-16 foi selecionado por Menezes *et al* (2001) e apresenta as mesmas características dos demais.

O experimento de Bambuí foi implantado dia 16 de maio de 2023 e a colheita realizada dia 14 de setembro de 2023, enquanto em Lavras o experimento foi conduzido de 10 de maio de 2023 a 27 de setembro de 2023.

Os tratamentos culturais foram realizados conforme necessidade de ambas as áreas e seguindo o recomendado para a cultura em cada fase de desenvolvimento. A colheita foi realizada 15 dias após a dessecação que foi feita com 106 dias de ciclo da cultura, utilizando o Diquat como dessecante, e os tubérculos foram devidamente separados e identificados em sacos (Figura 1).

Figura 1 – Parcelas separadas e identificadas

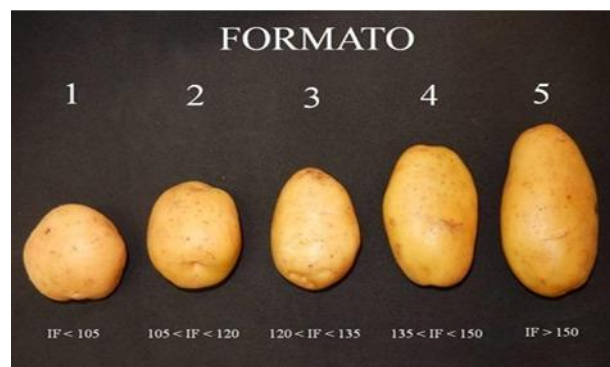


Fonte: Pinheiro, 2023.

As características avaliadas para caracterização dos clones foram: Formato dos tubérculos, profundidade de olhos, Peso total de tubérculos, Número de tubérculos graúdos e Peso dos tubérculos graúdos.

O formato dos tubérculos foi avaliado por meio de uma escala de notas de 1 a 5, no qual 1 é para o formato mais redondo até 5 para formato mais alongado (Figura 2). Com os tubérculos dispostos no chão, as notas foram dadas olhando-se de cima e no geral, sem escolher um tubérculo específico.

Figura 2 – Tabela de avaliação do formato de tubérculos



Fonte: GUEDES *et al.*, 2020.

A profundidade de olhos foi avaliada com base em outra escala de medição (Figura 3), que contém notas de 1 a 5, variando de 1 para olhos profundos até 5 para olhos protuberantes. Para fazer essa avaliação, foi seguido o mesmo padrão da avaliação de formato de tubérculos.

Figura 3 – Tabela de avaliação da profundidade de olhos



Fonte: GUEDES *et al.*, 2020.

Para peso total de tubérculos, os mesmos foram colocados em bandejas e pesados cada um devidamente identificado com o seu tratamento e repetição.

Para número e peso dos tubérculos graúdos, efetuou-se a classificação dos tubérculos por tamanho, utilizando-se uma peneira de aproximadamente 45 mm. Os tubérculos graúdos ficaram retidos nas peneiras, onde foram contabilizados, prontos para serem pesados para determinação de produtividade (Figura 4).

Figura 4 – Separação dos tubérculos por peneira



Fonte: Pinheiro, 2023

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância utilizando o *software* Sisvar (FERREIRA, 2011). Quando observadas diferenças significativas as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott. As análises foram realizadas individualmente para cada local (Bambuú e Lavras).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Avaliação do formato dos tubérculos

A análise de variância para a avaliação do formato de tubérculos indicou diferenças estatísticas significativas entre os materiais avaliados tanto para o experimento realizado em Bambuí quanto em Lavras (Anexos A e B). Na Tabela 1 estão apresentadas as médias observadas para os clones e as cultivares testemunhas nos dois locais.

Para Bambuí, observa-se que as médias variaram entre 1,5 a 5,0, dividindo os materiais avaliados em quatro grupos. Três clones destacaram-se para esta característica, são eles CCF 31-09, CCF 02-05 e CCF 24-13, com tendência a formato mais arredondado que é considerado ideal para a indústria de *chips*. Já a cultivar *Asterix* apresentou o maior valor, diferindo significativamente dos demais materiais, enquanto a cultivar *Atlantic* apresentou um valor intermediário para formato.

Na avaliação dos dados obtidos em Lavras, observa-se que as médias variaram entre 1,8 e 4,1, e os diferentes materiais avaliados foram divididos em três grupos. Observa-se que os clones que se destacaram em Bambuí também apresentaram valores menores, no entanto, iguais estatisticamente a um número maior de clones e a cultivar *Atlantic*.

É importante ressaltar que atualmente a cultivar *Atlantic* é empregada para plantio em áreas voltadas para a indústria de *chips* e a cultivar *Asterix* é voltada para obtenção de batata palito (ABBA, 2020). Os dados obtidos nestes experimentos reforçam estas aptidões e indicam a existência de clones do programa com aspectos que prevalecem para um formato mais arredondado, o que os caracterizam como materiais para a indústria de *chips*.

Tabela 1 – Valores médios para avaliação do formato dos tubérculos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais. (BambuÍ – 2025)

Tratamentos	Médias BambuÍ	Médias Lavras
CCF 31-09	1.500000 a	1.875000 a
CCF 02-05	1.666675 a	2.875000 b
CCF 24-13	2.000000 a	2.375000 a
CCF 03-09	2.125000 b	2.250000 a
CCF 22-10	2.250000 b	2.000000 a
CCF 32-04	2.250000 b	2.250000 a
CCF 21-03	2.375000 b	2.500000 a
<i>Atlantic</i>	2.500000 b	2.125000 a
CCF 25-08	2.500000 b	2.665000 a
CCF 25-06	2.625000 b	2.332500 a
CCF 02-19	3.250000 c	3.000000 b
CCF 01-20	3.250000 c	2.875000 b
CCF 21-15	3.250000 c	2.500000 a
CBM 16-16	3.500000 c	3.125000 b
CCF 23-01	3.625000 c	3.125000 b
CCF 04-16	3.750000 c	3.125000 b
<i>Asterix</i>	5.000000 d	4.125000 c
Média geral:	2.7892162	1.6159974
CV (%) =	16.32	9.36

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Fonte: Autoria própria, 2025.

Fernandes Filho (2018), ao realizar um experimento destinado à área de *chips*, encontrou médias de formato com valores de 2.1 a 2.7 que são semelhantes com os clones CCF32-04; CCF21-03; CCF25-08, e CCF 25-06, além da testemunha *Atlantic*. Superando as médias identificadas pelo autor, em ambas as regiões observou-se o clone CCF 31-09 e o clone CCF 02-05, apenas em Bambuí, ambos já haviam se destacado em um estudo de Paula (2024). O presente experimento encontrou médias entre 3 e 4 para seis dos clones avaliados (CCF02-19; CCF01-20; CCF21-15; CBM16-16; CCF23-01 e CCF04-16), indicando formato mais ovalado.

Ribeiro *et al*, (2014) encontraram em seu trabalho médias para o formato de tubérculos variando entre 2.8 e 4.3. Neste experimento os clones CCF02-19; CCF01-20; CCF21-15; CBM16-16; CCF23-01 e CCF04-16 e a cultivar *Asterix* apresentam valores dentro desta faixa, indicando um formato de ovalado a alongado.

5.2 Avaliação da profundidade de olhos

Para a característica Profundidade de olhos, observam-se diferenças estatísticas significativas também para ambos os experimentos (Anexos C e D) e os valores médios observados estão apresentados na Tabela 2.

Para Bambuí, os materiais avaliados tiveram suas médias divididas em dois grupos e em Lavras esta discriminação ocorreu em quatro grupos. Observa-se nos dois locais que a cultivar *Atlantic* apresentou um comportamento inferior a *Asterix*, com valores mais elevados demonstrando maior profundidade de olhos. É possível ainda observar que nos dois experimentos alguns clones experimentais apresentaram valores melhores que ambas as cultivares, indicando potencial para o programa de melhoramento.

Os clones CCF24-13; CCF22-10; CCF31-09; CCF03-09 e a testemunha *Atlantic* obtiveram médias abaixo de 3 em pelo menos uma das duas regiões, apontando que esses clones possuem profundidade de olhos elevada.

Tabela 2 – Valores médios para avaliação da Profundidade de olhos em tubérculos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais. (Bambuí – 2025)

Tratamentos	Médias Bambuí	Médias Lavras
CCF 31-09	2.000000 b	2.625000 d
CCF 02-05	3.166675 a	3.375000 c
CCF 24-13	1.625000 b	2.875000 d
CCF 03-09	2.375000 b	3.000000 d
CCF 22-10	2.000000 b	3.125000 c
CCF 32-04	3.000000 a	3.625000 b
CCF 21-03	3.000000 a	3.332500 c
<i>Atlantic</i>	2.500000 b	3.625000 b
CCF 25-08	3.750000 a	3.500000 b
CCF 25-06	3.250000 a	3.500000 b
CCF 02-19	3.750000 a	4.125000 a
CCF 01-20	3.750000 a	3.750000 b
CCF 21-15	3.500000 a	3.625000 b
CBM 16-16	3.500000 a	4.000000 a
CCF 23-01	3.750000 a	4.000000 a
CCF 04-16	3.250000 a	4.375000 a
<i>Asterix</i>	4.000000 a	4.125000 a
Média geral:	3.068627	3.5636765
CV (%) =	18.19	4.80

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Fonte: Autoria própria, 2025.

Na avaliação da profundidade de olhos dos tubérculos, valores iguais ou superiores a 3,5 são considerados aceitáveis para novas cultivares, conforme os critérios definidos por Bisognin e Douches (2002). No presente estudo, foram identificados alguns clones com médias iguais ou superiores a esse valor nas duas regiões, são eles: CCF 25-08; CCF 02-19; CCF 01-20; CCF 21-15; CBM 16-16 e CCF 23-01, clones esses que já haviam se destacados em estudos de Paula (2024), evidenciando o potencial de melhoramento desses materiais.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram consistência com estudos anteriores visto que Fernandes Filho (2018), ao avaliar cultivares de batatas voltadas especificamente para a indústria de *chips*, encontrou médias de profundidade de olhos variando entre 2.1 e 3.8, o que se aproxima da faixa observada no presente experimento. Essa similaridade evidencia a coerência dos dados obtidos e reforça a adequação dos clones avaliados para o setor de processamento. De modo semelhante, Ribeiro *et al.* (2014), observaram em seu estudo sobre seleção genética de batata, que as médias de profundidade de olhos variaram entre 2.8 e 4.1.

Pinto *et al.* (2010) também demonstraram médias entre 2,60 e 4,00 em suas análises, o que permite associar diretamente seus achados aos resultados obtidos neste estudo. Ressalta-se que as testemunhas utilizadas no presente experimento apresentaram médias superiores às relatadas pelo autor.

De modo geral, ao observar os dados do presente trabalho e dos trabalhos citados, apesar de diferenças nos valores e discriminações os clones apresentam certa estabilidade quanto às características analisadas uma vez que, tanto Bambuí quanto Lavras obtiveram valores dentro dos encontrados nos demais experimentos.

5.3 Avaliação do peso total de tubérculos

A avaliação do Peso total dos tubérculos apresentou diferenças estatísticas significativas nos dois locais de avaliação (Anexo E e F). Na Tabela 3 pode-se observar que os clones foram divididos em dois grupos estando as cultivares comerciais no grupo com os menores valores. Portanto, um grupo considerável de clones foram superiores as cultivares comerciais.

Tabela 3 – Valores médios para Peso Total de Tubérculos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais. (BambuÍ – 2025)

Tratamentos	Médias BambuÍ	Médias Lavras
CCF 31-09	7575.0000 b	3871.250000 b
CCF 02-05	7960.0000 b	3847.000000 b
CCF 24-13	8085.0000 b	7861.250000 a
CCF 03-09	10110.0000 a	4695.000000 a
CCF 22-10	7770.0000 b	5282.500000 a
CCF 32-04	10310.0000 a	4313.750000 b
CCF 21-03	6785.0000 b	5144.665000 a
<i>Atlantic</i>	6080.0000 b	3451.250000 b
CCF 25-08	9660.0000 a	6333.332500 a
CCF 25-06	10055.0000 a	3901.665000 b
CCF 02-19	10080.0000 a	5954.750000 a
CCF 01-20	9100.0000 a	5885.000000 a
CCF 21-15	8010.0000 b	4646.000000 b
CBM 16-16	7080.0000 b	2536.000000 b
CCF 23-01	8790.0000 a	5788.750000 a
CCF 04-16	9330.0000 a	5130.000000 a
<i>Asterix</i>	5465.0000 b	2431.000000 b
Média geral:	8367.3529	4769.0095588
CV (%) =	18.14	19.6

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Fonte: Aatoria própria, 2025.

A produtividade é um caráter que expressa o potencial genético da cultivar, de acordo com diversos fatores relacionados ao ambiente testado e época de cultivo. Autores como Morena, Guillen, Moral (1994) juntamente com Breganolli (2006) evidenciaram em seus estudos que o número de hastes é uma característica inerente a cada cultivar e influencia diretamente na qualidade e quantidade de tubérculos produzidos. Pinto e Benites (2006) relatam estudos nos quais deve considerar o fotoperíodo na produtividade, onde quanto maior o tempo de exposição à luz solar diária em clima temperado, maior será a produção de tubérculos.

Estudo de Paula (2024) mostram que os clones CCF24-13, CCF22-10, CCF02-19, CCF25-08, CCF01-20, CCF23-01 e CCF03-09 já haviam se destacado para tal característica em seu experimento, ficando acima dos valores apresentados pelas testemunhas.

Estudos de Silva *et al.* (2006) evidenciaram valores oscilando entre 17,31 a 21,05 quilos por parcela para o caráter de peso total de tubérculos, com resultados semelhantes, Bisognin *et al.* (2008), identificaram médias por volta de 16,19 a 25,60 para esse mesmo caráter e em trabalhos expostos por Costa *et al.* (2007) os valores encontrados foram de 22,70 para essa análise. Por meio desses estudos entende-se que a produtividade em kg/parc. do presente trabalho foram baixas, porém deve-se levar em consideração a afirmação de Breganolli (2006)

e Pinto e Benites (2006) de que existem inúmeros fatores agroclimáticos que interferem na produtividade dos tubérculos.

5.4 Avaliação do número de tubérculos graúdos

A produção de tubérculos graúdos é uma característica importante para batata. Em ambos os experimentos conduzidos observou-se diferenças estatísticas significativas para número de tubérculos graúdos (Anexos G e H).

Em Bambuí, pode-se observar que os clones foram separados em três grupos distintos (Tabela 4), no qual a testemunha *Asterix* apresentou o pior desempenho. Para a análise de Lavras, os clones foram separados em apenas dois grupos (Tabela 4), e tanto a cultivar *Asterix* quanto a cultivar *Atlantic* enquadraram no grupo com menor valor.

Tabela 4 – Valores médios para avaliação do Número de Tubérculos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais. (Bambuí – 2025)

Tratamentos	Médias Bambuí	Médias Lavras
CCF 31-09	50.750000 a	26.750000 a
CCF 02-05	55.333325 a	20.000000 b
CCF 24-13	50.250000 a	50.000000 a
CCF 03-09	60.250000 a	26.500000 a
CCF 22-10	49.750000 a	36.500000 a
CCF 32-04	69.750000 a	31.500000 a
CCF 21-03	35.750000 b	24.000000 b
<i>Atlantic</i>	34.000000 b	23.000000 b
CCF 25-08	55.250000 a	41.000000 a
CCF 25-06	62.000000 a	18.332500 b
CCF 02-19	57.000000 a	35.750000 a
CCF 01-20	48.000000 a	36.250000 a
CCF 21-15	42.250000 b	28.250000 a
CBM 16-16	40.750000 b	11.250000 b
CCF 23-01	45.000000 b	37.250000 a
CCF 04-16	56.500000 a	31.500000 a
<i>Asterix</i>	22.750000 c	10.500000 b
Média geral:	49.1372544	28.7254412
CV (%) =	16,93	21,06

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Fonte: Autoria própria, 2025.

Silva *et al.* (2014) avaliaram o rendimento de tubérculos de clones elite de batata, mostrando diferenças significativas entre genótipos. Os materiais utilizados obtiveram valores médios de número de tubérculos comerciais variando de 25,0 a 44,25, indicando assim que os clones do atual trabalho obtiveram médias superiores em Bambuí, com exceção da testemunha *Asterix* que obteve valor abaixo dos valores médios do estudo citado. Destacam-se os clones CCF03-09 e CCF25-06 com médias acima de 60.

Em Lavras as médias foram mais baixas para essa característica, fato esse que comprova a colocação de Breganelli (2006) e Pinto e Benites (2006) de que existem inúmeros fatores agroclimáticos que interferem na produtividade dos tubérculos.

Ressalta-se mais uma vez o potencial dos clones avaliados neste trabalho para continuidade do programa de melhoramento, uma vez que apresentaram valores elevados para esta característica produtiva de interesse.

5.5 Avaliação do peso de tubérculos graúdos

A característica: Peso de tubérculos graúdos, também apresentou diferenças estatísticas significativas nos dois experimentos realizados (Anexos I e J).

Para Bambuí os clones que se destacaram no grupo de maiores valores foram o CCF02-05, CCF24-13, CCF03-09, CCF22-10, CCF32-04, CCF25-08, CCF25-06, CCF02-19, CCF01-20, CCF21-15, CCF23-01 e CCF04-16 enquanto em Lavras foram CCF24-13, CCF03-09, CCF22-10, CCF32-04, CCF21-03, CCF25-08, CCF02-19, CCF01-20, CCF21-15, CCF23-01 e CCF04-16 (Tabela 5).

Em ambos os experimentos as cultivares *Atlantic* e *Asterix* tiveram valores inferiores a estes clones que se destacaram.

Tabela 5 – Valores médios para Peso de Tubérculos Graúdos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais. (kg/parc) (Bambuí – 2025)

Tratamentos	Médias Bambuí	Médias Lavras
CCF 31-09	6.290000 b	2.835000 b
CCF 02-05	7.146675 a	2.727500 b
CCF 24-13	7.575000 a	7.100000 a
CCF 03-09	8.900000 a	3.325000 a
CCF 22-10	7.190000 a	4.122500 a
CCF 32-04	9.695000 a	3.835000 a
CCF 21-03	6.320000 b	4.490000 a
<i>Atlantic</i>	5.670000 b	2.712500 b
CCF 25-08	8.555000 a	5.285000 a
CCF 25-06	8.000000 a	2.092500 b
CCF 02-19	8.455000 a	4.555000 a
CCF 01-20	7.720000 a	4.282500 a
CCF 21-15	7.375000 a	4.000000 a
CBM 16-16	5.340000 b	1.192500 b
CCF 23-01	6.990000 a	4.227500 a
CCF 04-16	8.075000 a	3.987500 a
<i>Asterix</i>	2.980000 c	1.132500 b
Média geral:	7.1927456	3.6413235
CV (%) =	19.11	23.63

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5%.

Fonte: Autoria própria, 2025.

Segundo Pereira (2003) e Zorzella *et al.*, (2003) o peso ideal para a batata voltada para indústrias de *chips* depende exclusivamente do seu formato. Silva *et al* (2014) encontraram valores oscilando entre 2,9 a 10,8 quilos por parcela. No presente experimento apenas o clone CBM16-16 e a tesmunha *Asterix* na área de Lavras ficaram abaixo da média encontrada pelo autor.

De acordo com Melo (1999), o peso é um dos principais fatores que contribuem para alcançar alta produtividade industrial. Esse aspecto é essencial para a excelência dos produtos processados, uma vez que impacta diretamente na textura e no sabor. Dessa forma, faz-se necessária uma seleção criteriosa dos clones utilizados para garantir máxima eficiência e qualidade.

Ao finalizar essas análises pode-se afirmar que ao menos 90% dos clones em ambas as regiões ficaram dentro da média estimada pelos autores já citados, indicando assim que os mesmos possuem alto potencial para essa característica.

Os dados obtidos no presente trabalho reforçam a existencia de clones com características produtivas e de qualidade dentro do programa de melhoramento genético da

batata superiores as cultivares comerciais. Destaca-se ainda que a realização do experimento em dois locais distintos foi importante para demonstrar este potencial mesmo em condições climáticas diferentes, permitindo assim uma discriminação dos materiais.

Durante o período de maio a setembro de 2023, as cidades de Bambuí e Lavras - MG apresentaram variações térmicas significativas, com impacto direto nas condições de desenvolvimento de culturas agrícolas sensíveis à temperatura, como a batata.

Observa-se que Bambuí apresentou, ao longo do período, temperaturas máximas mais elevadas em comparação a Lavras. Em setembro, por exemplo, a máxima registrada foi de 39,4 °C, enquanto em Lavras foi de 37,6 °C. Da mesma forma, os meses de agosto (36,2 °C) e julho (31,6 °C) revelam picos de calor mais intensos em Bambuí. Essas elevações estão associadas à menor altitude da cidade e maior incidência de radiação solar durante o período seco, intensificando o estresse térmico nas plantas (INMET, 2025).

As temperaturas médias também refletem essa tendência: Bambuí registrou médias mensais superiores a Lavras em todos os meses (INMET, 2025), especialmente em agosto (24,0 °C em Bambuí e 21,9 °C em Lavras). Essas diferenças, embora sutis, tornam-se críticas no contexto da batata, que apresenta desenvolvimento ótimo entre 15 °C e 25 °C (Pereira *et al.*, 2003). Valores superiores a essa faixa podem reduzir o crescimento vegetativo, acelerar a senescência foliar e prejudicar a formação de tubérculos (Silva *et al.*, 2015).

As temperaturas mínimas registradas também merecem destaque. De modo geral, Lavras apresentou mínimas mais elevadas do que Bambuí, com exceção de setembro, quando a mínima em Lavras foi de 13,2 °C, comparada a 11,3 °C em Bambuí. Nos meses de maio a julho, ambas as cidades registraram mínimas abaixo de 10 °C, no qual maio foi o mais crítico em Bambuí (6,4 °C) (INMET, 2025). Essas baixas temperaturas noturnas, embora positivas para a formação de matéria seca nos tubérculos, podem retardar o crescimento inicial, dependendo do estágio fenológico da cultura (Oliveira, 2021).

As amplitudes térmicas diárias também foram significativas, principalmente entre os meses de maio e julho. Em Bambuí, a diferença entre máxima e mínima em maio chegou a 23,3 °C, enquanto em Lavras foi de 22,0 °C. Altas amplitudes térmicas favorecem o acúmulo de carboidratos nos tubérculos, mas também podem causar oscilações fisiológicas no metabolismo vegetal se associadas à deficiência hídrica (Silva; Lopes, 2015).

Essas diferenças térmicas reforçam a necessidade de adaptação regional de genótipos de batata. Cultivares de alto rendimento em Bambuí exige maior tolerância ao calor diurno, enquanto em Lavras, a estabilidade térmica favorece a qualidade do tubérculo. Portanto, surge a necessidade de se testar os clones em diferentes regiões.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos ao longo do estudo demonstram a existência de clones promissores, com características superiores as cultivares comerciais utilizadas como testemunhas (*Atlantic* e *Asterix*).

Na avaliação do formato dos tubérculos, observou-se que os clones CCF 31-09, CCF 02-05 e CCF 24-13 apresentaram os melhores resultados, com médias mais próximas ao formato arredondado, ideal para a indústria de *chips*. A cultivar *Asterix*, por sua vez, apresentou o formato mais alongado, reforçando sua indicação para batata palito. Os resultados dessa característica mostraram boa consistência entre os dois locais, com ligeira variação na classificação dos grupos estatísticos.

Em relação à profundidade de olhos, os clones CCF 25-08, CCF 02-19, CCF 01-20, CCF 21-15, CBM 16-16 e CCF 23-01 apresentaram médias iguais ou superiores a 3,5 em ambas as regiões, indicando olhos rasos e, portanto, adequados para o processamento industrial.

Na análise do peso total de tubérculos, verificou-se que os clones CCF 03-09, CCF 25-08, CCF 25-06, CCF 02-19, CCF 01-20, CCF 23-01 e CCF 04-16 tiveram destaque em pelo menos uma das regiões.

Quanto ao número de tubérculos graúdos, os clones CCF 03-09, CCF 25-06, CCF 32-04, CCF 02-19 e CCF 24-13 destacaram-se, com médias elevadas, especialmente em Bambuí. Novamente, a cultivar *Asterix* apresentou os piores resultados, ficando consistentemente no grupo de menor desempenho.

A análise do peso de tubérculos graúdos revelou que os clones CCF 24-13, CCF 03-09, CCF 25-08, CCF 02-19, CCF 01-20, CCF 21-15, CCF 23-01 e CCF 04-16 obtiveram os melhores resultados em ambas as localidades, com médias que indicam produtividade elevada de tubérculos com calibre adequado ao processamento.

Deste modo, conclui-se que os clones possuem estabilidade e adaptabilidade às diferentes condições agroclimáticas em que estão inseridos. O presente trabalho será continuado para melhores resultados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBA - **BATATA SHOW: A revista da Batata**. Associação Brasileira da Batata, ed. 58, Dez., 2020.

ABBA - **BATATA SHOW: A revista da Batata**. Associação Brasileira da Batata, ed. 70, Dez., 2024.

ABBA, Associação Brasileira da Batata. *Batata show: Situação Atual da Produção de Batata no Brasil*, 2020. Disponível em: <https://www.abbabatatabrasileira.com.br/revista/edicao-58/>. Acesso em: 10 jan. 2025.

ALMEKINDERS, C. J. M. et al. Why interventions in the seed systems of roots, tubers and bananas matter. *Food Security*, v. 11, p. 23–42, 2019.

BISOGNIN, D.A.; DOUCHES, D.S. **Early generation selection for potato tuber quality in progenies of late blight resistant parents**. *Euphytica*, v.127, p.1-9, 2002. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1019983503697> Acesso em: 29 jun. 2025

BISOGNIN *et al.* **Desenvolvimento e rendimento de clones de batata na primavera e no outono**. *Pesq.agropec.bras*, n. 6, p. 699–705, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/WjShWzHT9KM9mh7PWyCNcXN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 jun. 2025

BREGANOLLI – **Qualidade e produtividade de cultivares de batatas para indústria sob diferentes adubações**. Piracicaba 2006. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-19052006-154403/publico/MarceloBregagnoli.pdf>

CECCARELLI, S. Adaptation to drought in barley and wheat in the Mediterranean basin. *Plant Growth Regulation*, v. 34, n. 1, p. 99-113, 2001.

COSTA *et al.* **Identificação de clones de batata com potencial para mesa e adaptados para os cultivos de outono e primavera do Rio Grande do Sul**. *Ciência e Natura* 29: 93-104. 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546285007.pdf>

DEVAUX, A. *et al.* *A Batata do Futuro: Oportunidades e Desafios em Sistemas Agroalimentares Sustentáveis*. Batata Research, p. 1-40, 2021.

FARIAS, J. R.; SILVA, M. A.; OLIVEIRA, P. R. Resistência de cultivares a pragas e doenças: avanços e desafios. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 23, n. 2, p. 123-130, 2017.

FERNANDES FILHO, C. C. Seleção de genitores e de clones de batata para a indústria de chips. 2018 64 p. : il. Dissertação (mestrado acadêmico), 2018. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/29594/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Sele%C3%A7%C3%A3o%20de%20genitores%20e%20de%20clones%20de%20batata%20para%20a%20ind%C3%BAstria%20de%20chips.pdf . Acesso em: 29 jun. 2025

FERNANDES FILHO, C. C., et al. Selection of potato clones for heat tolerance and resistance to potato viruses X and Y for processing purposes. *Crop Science*, 61(1), 552-565.

2021.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039–1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>

FILGUEIRA, Fernando Antonio Reis. **Novo Manual de Olericultura**. 3 ed. UFV, 2008.
Haverkort, A. J., & Verhagen, A. (2008). Climate change and its repercussions for the potato supply chain. *Potato Research*, 51(3), 223–237. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11540-008-9107-0>. Acesso em: 11 jan. 2025.

GEBHARDT, C.; HÄBERLE, T.; HÄBERLE, M. et al. The potato genome sequence: a window to the future of crop improvement. *Plant Biotechnology Journal*, v. 2, n. 4, p. 319–330, 2004.

GUEDES, Márcio Lisboa; ANDRADE, Mario Henrique Murad Leite; CHAGAS, Rafael Raveli; CARVALHO, Rafaela Pereira; FERNANDES FILHO, Cláudio Carlos; PINTO, César Augusto Brasil Pereira. Escalas diagramáticas para avaliação do fenótipo de tubérculos de batata. *Cultura Agrônômica*, Ilha Solteira, v. 29, n. 2, p. 274–288, 2020. ISSN 2446-8355.

HANNEMAN, R. E. The genetics of potato. *Plant Breeding Reviews*, v. 25, p. 1-44, 2005.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção de batata**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/batata/br> . Acesso em: 10 jan. 2025.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Ano de 2024 é o mais quente do Brasil desde 1961**. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/2024-%C3%A9-o-ano-mais-quente-da-s%C3%A9rie-hist%C3%B3rica-no-brasil>, Acesso em: 11 de jan. 2025.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acesso em: 01 jul. 2025.

LAMBERT, E.; PINTO, C.; MENEZES, C. Potato improvement for tropical conditions: I. Analysis of stability. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Viçosa, v. 6, p. 129-135, 2006.

Levy, D., & Veilleux, R. E. (2007). Adaptation of potato to high temperatures and salinity- A review. *American Journal of Potato Research*, 84(6), 487–506. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02987885> Acesso em:

SILVA, T. **Melhoramento genético de batata para processamento na forma de palitos pré-fritos**. Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de pelotas. 104 pág. 2019.

LI, H.; ZHANG, J.; ZHANG, Y. et al. Advances in potato genomics and molecular breeding. *Frontiers in Plant Science*, v. 9, p. 1-15, 2018.

LOPES, A. S.; SANTOS, R. P.; ALMEIDA, F. R. Cultivares resistentes às mudanças climáticas: estratégias e perspectivas. *Agricultural Sustainability*, v. 41, p. 100-115, 2021.

- MELO, P. E. **Cultivares de batata potencialmente úteis para processamento na forma de fritura no Brasil e manejo para obtenção de tubérculos adequados**. Informe Agropecuário, v. 20, n. 197, p. 112–119, 1999. Disponível em: <https://biblat.unam.mx/pt/revista/informe-agropecuario/articulo/cultivares-de-batata-potencialmente-uteis-para-processamento-na-forma-de-fritura-no-brasil-e-manejo-para-obtencao-de-tuberculos-adequados> Acesso em: 20 nov. 2023
- MENDES, A. C.; PEREIRA, L. M.; COSTA, R. S. Tecnologias de genômica no melhoramento de plantas. *Revista de Melhoramento Genético*, v. 15, n. 3, p. 45-60, 2020.
- MENEZES, C.; PINTO, C.; LAMBERT, E. Combining ability of potato genotypes for cool and warm seasons in Brazil. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, Viçosa, v. 1, n. 2, p. 145-157, 2001
- MORENA, GUILLEN, et al – **Yield development in potatoes as influenced by cultivar and the timing and level of nitrogen fertilization**, 2006. Disponível em: <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/73ajARol/>. Acesso em 30 jun, 2025.
- PAULA, EMANUELLY LOPES de. Avaliação de clones de batata com aptidão para indústria de chips. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus Bambuí*, Bambuí, 2024.
- PEREIRA, A. S. Melhoramento genético. In: PEREIRA, A. S.; DANIELS, J. O cultivo da batata na Região Sul do Brasil. Brasília: Embrapa, 2003. p.105-124.
- PINHEIRO, VALENTINY CRISTINA SOUSA. Avaliação de características produtivas de clone de batatas (*Solanum tuberosum*) com aptidão para indústrias de *chips*. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Minas Gerais, *Campus Bambuí*, Bambuí, 2024.
- PINTO CABP; BENITES FRG. 2006. **Melhoramento da batata para condições tropicais**. In : Simpósio sobre atualização em genética e melhoramento de plantas. Melhoramento de plantas visando a tolerância a estresses abióticos, 10., 2006, Lavras. Anais. Lavras: UFLA, p 58-77
- PINTO CABP; ET AL. 2010. **Potencial de clones elite de batata como novas cultivares para Minas Gerais**. *Horticultura Brasileira* 28: 399-405. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/KFy74LNTSC3ZwdfwYtjMsQM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 jun. 2025
- RAI, M.; SINGH, R.; KUMAR, S. Advances in plant breeding for sustainable agriculture. *Plant Biotechnology Reports*, v. 13, n. 2, p. 123-135, 2019.
- RIBEIRO, G. H. M. R. *et al*. **Seleção de famílias para aparência dos tubérculos e tolerância a temperaturas elevadas em batata**. *Bragantia*, v. 73, n. 4, p. 390–398, 7 nov. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/brag/a/ZqHp9Lcn3WDdFVw5pw6yMTk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 jun. 2025.
- SILVA, G.O.; PEREIRA, A.S.; NAZARENO, N.R.X.; PONIJALEKI, R. **Desempenho de**

clones elite de batata para caracteres agronômicos e de qualidade industrial. Ceres, Viçosa, v.62, n. 1, p. 71-77, 2015. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rceres/a/KKDBRFRsWBRYJZwb8h4b8Tg/?format=pdf&lang=pt>

SILVA, G. O.; LOPES, C. A. (ed.). **Sistema de produção da batata.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2015. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1028425/1/SistemadeProducaoDaBatata.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2025.

SILVA, J. P.; OLIVEIRA, T. C.; SANTOS, D. M. Melhoramento genético de cultivares: conceitos e aplicações. Revista Brasileira de Genética, v. 41, n. 4, p. 567-578, 2018.

VAN OS, J.; VERSCHUUR, M. C.; VAN DER VELDE, G. et al. The potato genome sequence: a window to the future of crop improvement. Plant Biotechnology Journal, v. 4, n. 4, p. 319-330, 2006.

VARSNEY, R. K.; THUDI, M.; PANDEY, M. K. Genomic-assisted breeding for crop improvement. Nature Reviews Genetics, v. 20, p. 1-15, 2019.

ZORZELLA, Carlos Augusto; VENDRUSCOLO, José Luiz; TREPTOW, Robson Orlando; ALMEIDA, Tiago Lopes de. Caracterização física, química e sensorial de genótipos de batata processados na forma de chips. Brazilian Journal of Food Technology, 2003.

ANEXOS

Anexo A – Análise de variância para a característica Formato de tubérculo de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	50.339794	3.146237	15.176	0.0000
Repetição	3	0.465677	0.155226	0.749	0.5284
erro	48	9.950989	0.207312		
Total corrigido	67	60.756461			

Anexo B – Análise de variância para a característica Formato de tubérculo de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	1.788067	0.0111754	4.889	0.0000
Repetição	3	0.026321	0.008774	0.384	0.7650
erro	48	1.097180	0.022858		
Total corrigido	67	2.911568			

Anexo C – Análise de variância para a característica Profundidade de Olhos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	33.415856	2.088491	6.704	0.0000
Repetição	3	0.588239	0.196080	0.629	0.5996
erro	48	14.953427	0.311530		
Total corrigido	67	48.957523			

Anexo D – Análise de variância para a característica Profundidade de Olhos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	1.071483	0.066968	8.203	0.0000
Repetição	3	0.003327	0.001109	0.136	0.9384
erro	48	0.391872	0.008164		
Total corrigido	67	1.466681			

Anexo E – Análise de variância para a característica Peso Total de Tubérculos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	140.319224	8.769951	3.809	0.0002
Repetição	3	15.580206	5.193402	2.255	0.0939
erro	48	110.523694	2.302577		
Total corrigido	67	266.423124			

Anexo F – Análise de variância para a característica Peso Total de Tubérculos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	6786.720815	424.170051	2.431	0.0091
Repetição	3	338.411632	112.803877	0.646	0.5890
erro	48	8375.775945	174.495332		
Total corrigido	67	15500.908392			

Anexo G – Análise de variância para a característica Número de Tubérculos Graúdos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	8602.662986	537.666437	7.771	0.0000
Repetição	3	204.274545	68.091515	0.984	0.4081
erro	48	3320.892122	69.185253		
Total corrigido	67	12127.829652			

Anexo H – Análise de variância para a característica Número de Tubérculos Graúdos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	67.517120	4.219820	3.542	0.0003
Repetição	3	3.870009	1.290003	1.083	0.3654
erro	48	57.193486	1.191531		
Total corrigido	67	128.580615			

Anexo I – Análise de variância para a característica Peso de Tubérculos Graúdos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	158.523596	9.907725	5.245	0.0000
Repetição	3	7.938059	2.646020	1.401	0.2541
erro	48	90.679208	1.889150		
Total corrigido	67	257.140862			

Anexo J – Análise de variância para a característica Peso de Tubérculos Graúdos de clones de batata avaliados em dois locais do estado de Minas Gerais.

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Tratamento	16	10.662663	0.666416	3.574	0.0003
Repetição	3	0.916606	0.305535	1.639	0.1928
erro	48	8.950395	0.186467		
Total corrigido	67	20.529664			