




Desempenho produtivo e qualidade pós-colheita de morangos numa recente região de cultivo no Brasil, Curitibaanos, SC

Productive performance and postharvest quality of strawberries in a recently cultivated region in Brazil, Curitibaanos, SC

Desempeño productivo y calidad poscosecha de fresas en una región de reciente crecimiento en Brasil, Curitibaanos, SC

 **Amanda Gonçalves Guimarães** E-mail: amanda.guimaraes@ufvjm.edu.br


 Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) *campus* Diamantina/MG, Brasil

 **Gabriela Clemente Moreira Paes** E-mail: gabiclementemp@gmail.com

 **Francielle Kern de Moraes** E-mail: franciellekmoraes@gmail.com

 **Ketlin Schneider** E-mail: franciellekmoraes@gmail.com

 Universidade Federal de Santa Catarina *campus* Curitibaanos/SC, Brasil

 **Luciano Picoletto** E-mail: picoletto.l@ufsc.br

 Universidade Federal de Santa Catarina *campus* Curitibaanos/SC, Brasil



Resumo: O objetivo foi caracterizar os morangos em duas propriedades de Curitibaanos-SC quanto à produção e à qualidade pós-colheita. Na propriedade Casa França, adotou-se o sistema semi-hidropônico com cultivo convencional, utilizando os tratamentos: cultivares San Andreas, provenientes do Chile (mudas de 2020) e da Espanha (mudas de 2022), e pontos de colheitas dos frutos realizadas no início, meio e fim nas calhas de cultivo. Por sua vez, na propriedade Sítio Orgânico, o cultivo foi orgânico, empregando como tratamentos as cultivares Alpina10 e Pircinque, conduzidas nos sistemas semi-hidropônico e em estufa no solo. As análises de produção abrangeram o período de outubro de 2022 a fevereiro de 2023, e as de qualidade foram realizadas em novembro de 2022. Na Casa França, San Andreas apresentou maior produção nas parcelas centrais, com a origem espanhola superando a chilena, embora a qualidade fosse semelhante. No Sítio Orgânico, Alpina10 destacou-se na produção semi-hidropônica, e Pircinque no cultivo em solo; quanto à qualidade, Pircinque superou Alpina10 em ambos os sistemas.

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa* Duch.; cultivo orgânico; cultivo convencional; semi-hidropônico.

Abstract: The objective was to characterize strawberry production and postharvest quality on two properties in Curitibaanos, Santa Catarina. At *Casa França*, a semi-hydroponic system with conventional cultivation was adopted, using the following treatments: San Andreas cultivars from Chile (2020 seedlings) and Spain (2022 seedlings), with fruit harvesting points performed at the beginning, middle, and end of the cultivation in the cultivation gutters. At *Sítio Orgânico*, the cultivation was organic, using the Alpina10 and Pircinque cultivars as treatments, grown in semi-hydroponic systems and in a greenhouse in the soil. Production analyses covered the period from October 2022 to February 2023 and quality analyses were conducted in November 2022. At *Casa França*, San Andreas showed higher production in the central plots, with the Spanish cultivar outperforming the Chilean cultivar, although quality was similar. At *Sítio Orgânico*, Alpina10 excelled in semi-hydroponic production, and Pircinque in soil cultivation. In terms of quality, Pircinque outperformed Alpina10 in both systems.

Keywords: *Fragaria x ananassa* Duch.; organic cultivation; conventional cultivation; semi-hydroponic.

Resumen: El objetivo fue caracterizar las fresas de dos propiedades de Curitibaanos-SC en cuanto a producción y calidad poscosecha. En *Casa França*, se adoptó un sistema semihidropónico con cultivo convencional, utilizando los siguientes tratamientos: cultivares San Andreas de Chile (plántulas de 2020) y España (plántulas de 2022), con puntos de cosecha de frutos realizados al inicio, a mitad y al final del cultivo en las canaletas de cultivo. En *Sítio Orgânico*, el cultivo fue orgánico, utilizando los cultivares Alpina10 y Pircinque como tratamientos, cultivados en sistemas semihidropónicos y en invernadero en el suelo. Los análisis de producción cubrieron el período de octubre de 2022 a febrero de 2023, y los análisis de calidad se realizaron en noviembre de 2022. En *Casa França*, San Andreas mostró una mayor producción en las parcelas centrales, con el origen español superando al origen chileno, aunque la calidad fue similar. En el *Sítio Orgânico*, Alpina10 se destacó en la producción semihidropónica y Pircinque en el cultivo en suelo; En términos de calidad, Pircinque superó a Alpina10 en ambos sistemas.

Palabras clave: *Fragaria x ananassa* Duch.; agricultura ecológica; cultivo convencional; semihidropónico.

Introdução

A demanda por morangos [*Fragaria x ananassa* Duch.] vem aumentando constantemente, impulsionada pelo desejo dos consumidores de adotar um estilo de vida mais saudável, já que o fruto é rico em antioxidantes, minerais e vitaminas [Guimarães *et al.*, 2016]. Seu consumo pode ocorrer *in natura* ou após processamento, como em geleia, suco, sorvete, entre outros, atendendo à demanda das indústrias [Menezes Júnior *et al.*, 2024; Santos *et al.*, 2021]. Essa boa aceitação pelo consumidor favorece os produtores que em sua grande maioria são representados pela agricultura familiar, com grande demanda de mão de obra [Andrade Júnior *et al.*, 2020].

Para alcançar potencial produtivo e qualidade dos morangos, deve-se levar em consideração a escolha da cultivar, o sistema de cultivo e a região de cultivo [Guimarães *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2021]. Diferentes cultivares de morango possuem distintos ciclos de produção e necessidades climáticas, como as temperaturas e os fotoperíodos, podendo ser classificadas como de dias curtos, longos ou neutros [Silva; Dias; Maro, 2007]. Além disso, o morangueiro pode ser cultivado sob diversos sistemas e ambientes de produção, como o solo, em manejos convencionais ou orgânicos, com ou sem o uso de *mulching*, ou ainda em sistemas hidropônicos, com ou sem substrato, conduzidos em campo aberto, túneis baixos ou estufas [Compagnoni, 2023; Silva *et al.*, 2024].

Em nível mundial a China ocupa a liderança na produção de morangos, sendo seguida pelos Estados Unidos e Turquia com 3.389.620, 1.211.090 e 669.195 toneladas produzidas respectivamente. Com uma produção de 197 mil toneladas, o Brasil posiciona-se em nono lugar no *ranking* global [FAOSTAT, 2024]. Os estados brasileiros de maior produção são Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Santa Catarina e Distrito Federal, com produtividades médias respectivamente de 25, 32, 34, 21, 33, 34 e 40 t ha⁻¹ [Rojas-Molina *et al.*, 2020]. Para a região de Curitiba, no estado de Santa Catarina, não se encontram trabalhos científicos que citam a cidade como uma das produtoras no cultivo do morango, apenas relatos de que possui adaptação do clima e potencial de produção [AMURC, 2015].

Desta forma, é necessário realizar pesquisas em algumas propriedades nesta região para demonstrar o cultivo para a comunidade local e científica. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar e disponibilizar informações sobre a produção e a qualidade pós-colheita de morangos cultivados em duas propriedades no município de Curitiba (SC), empregando diferentes sistemas de cultivo e origens de mudas. Em uma das propriedades, adotou-se o cultivo convencional em sistema semi-hidropônico, com a cultivar San Andreas, proveniente de mudas de 2020 (Chile) e 2022 (Espanha), sendo as amostras de morango coletadas no início, meio e fim das calhas de cultivo. Na outra propriedade, o estudo foi conduzido em dois sistemas — semi-hidropônico e em estufa no solo —, utilizando as cultivares Pircinque e Alpina10.

Metodologia

Caracterização dos locais de cultivo

Os experimentos foram realizados em duas propriedades diferentes, Casa França [Paes *et al.*, 2023] e Sítio Orgânico [Guimarães *et al.*, 2023], sendo efetuadas pesquisas separadas em virtude das características explicadas nos tópicos posteriores. Ambas as propriedades estão localizadas nas proximidades do município de Curitiba-SC, situado a aproximadamente 1000 m de altitude. Segundo a classificação climática de

Köppen-Geiger, a região apresenta clima subtropical úmido [Cfb]. Durante o período de coleta dos morangos, foram registrados dados de temperatura média, máxima, mínima e umidade relativa do ar em ambas as propriedades de outubro de 2022 a fevereiro de 2023 [Tabela 1].

Tabela 1. Variáveis climáticas durante o período de experimento

Variáveis climáticas	2022			2023	
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
Temperatura Máxima [°C]	21,9	23,4	26,2	26,9	26
Temperatura Média [°C]	16,2	16	19,6	19,8	19,3
Temperatura Mínima [°C]	10,8	10,1	15,1	14,5	14,4
Umidade Relativa [%]	88,8	80,7	85,4	86,2	88,3

Fonte: CIRAM/EPAGRI (2024)

Propriedade Casa França

Para o experimento que foi realizado na Propriedade Casa França [Paes *et al.*, 2023] foram avaliadas duas cultivares San Andreas de dia neutro, uma proveniente do Chile [plantada em agosto de 2020] e outra oriunda da Espanha [plantada em abril de 2022]. Ambas as mudas já estavam implantadas no início do experimento em manejo convencional, com sistema semi-hidropônico em calha com túnel baixo com duas calhas por bancada. O substrato utilizado foi casca de arroz, disposta em uma estrutura composta por duas fileiras de calhas, cada uma com 0,15 m de largura, espaçadas 0,90 m entre si e com uma distância de 0,15 m entre as mudas. A altura do solo até a bancada é de 1 metro, enquanto a distância do solo até o topo do túnel é de 1,50 metro, sendo este coberto por plástico de 75 micras. O comprimento total da estrutura que contém as mudas oriundas do Chile é de 40 m e a com mudas da Espanha é de 50 m. A nutrição do morangueiro foi realizada por meio de adubação foliar semanal, complementada pela fertirrigação com solução nutritiva fornecida pela Samo Fertilizantes. As irrigações ocorreram de três a seis vezes ao dia, conforme a necessidade e o manejo da cultura. Para as avaliações, foram selecionados pontos no início, meio e fim das calhas, com seis plantas avaliadas em cada ponto. As características de produção foram analisadas durante cinco meses de colheita, de outubro de 2022 a fevereiro de 2023, para cada cultivar. Já as avaliações das características de qualidade foram realizadas utilizando morangos colhidos especificamente no mês de novembro de 2022.

Propriedade do Sítio Orgânico

Para a Propriedade do Sítio Orgânico [Guimarães *et al.*, 2023] foram avaliadas no cultivo orgânico duas cultivares de morango: Pircinque [dia curto] e Alpina10 [dia neutro], em dois sistemas de cultivo: semi-hidropônico e em solo sob estufa. Ambas as cultivares já estão implantadas no local e foram plantadas em maio de 2022. No sistema semi-hidropônico o canteiro foi composto por duas calhas formadas com plástico slab branco de 0,40 m de largura com o auxílio de dois arames e 0,60 m de espaçamento entre si. Quanto à adubação, foi adotado o manejo utilizado pelo produtor, não havendo informações sobre as quantidades aplicadas, apenas sobre os materiais utilizados: cinza de casca de arroz, yoorin, ekosil, pó de rocha, cama de aves, bokashi e carvão vegetal. A altura do solo até a bancada é de 0,90 m, enquanto a distância do solo até o topo do túnel atinge 1,80 m. As mudas estão espaçadas a cada 0,25 m, e o canteiro possui 60 m de comprimento. No sistema de estufa em solo, também foi adotado

o manejo utilizado pelo produtor, não havendo informações sobre as quantidades aplicadas, apenas sobre os materiais utilizados: cama de aves, cinza de casca de arroz, bokashi e pó de rocha, com canteiro de largura de 0,90 m e altura de 0,15 m. Ele apresenta três linhas de plantio, com mudas espaçadas igualmente a 0,25 m, e é coberto com *mulching* branco. A altura do solo até o topo da estufa é de 3,5 m, e o canteiro tem um comprimento total de 15 m. Para as avaliações das características de produção em ambos os sistemas [semi-hidropônico e estufa em solo], foram selecionadas três plantas no início, meio e fim da estrutura para cada cultivar, durante cinco meses de colheita, de outubro de 2022 a fevereiro de 2023. As características de qualidade foram determinadas a partir de morangos colhidos no mês de novembro de 2022.

Avaliações

Para ambos os experimentos, as avaliações agronômicas e de qualidade foram iguais, considerando o ponto de colheita para cada fruto quando ele atingia 75% a 100% da coloração avermelhada. As coletas ocorreram duas vezes por semana durante o período de colheita para cada experimento em todas as plantas e encaminhadas ao Laboratório de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), *Campus* Curitiba, Brasil.

Nas análises de produção, após a coleta das amostras foram realizadas avaliações: i) número de frutos total por planta (NT), ii) produção total por planta (PT) [g], iii) massa média total por fruto (MT) [g], iv) número de frutos comerciais por planta (NFC), v) produção comercial por planta (PC) [g] e vi) massa média comercial por fruto (MC) [g] utilizando balança digital. Na Propriedade Casa França, foram considerados comerciais os frutos com massa superior a 18 g, enquanto no Sítio Orgânico o critério adotado foi massa superior a 10 g, de acordo com os critérios dos produtores.

Para a análise de qualidade, segundo metodologias de [Zenebon, Pascuet, Tiglea \(2008\)](#), foram avaliados: i) umidade [% base úmida] obtida por secagem em estufa a 105 °C até peso constante, ii) pH medido com peagâmetro previamente calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0, sendo os eletrodos imersos na polpa de morango para leitura, iii) sólidos solúveis [SS] e [Brix] verificado por meio de leitura em refratômetro portátil, utilizando uma gota da polpa de morango, iv) acidez titulável [AT] [ácido cítrico/100 g de morango] quantificada por titulação da amostra com solução de hidróxido de sódio [NaOH] 0,1N, utilizando fenolftaleína como indicadora da viragem, v) relação SS/AT fazendo os cálculos obtidos de SS e AT.

Análise dos resultados

Como as plantas já haviam sido implantadas pelo produtor para fins de produção, não foi possível realizar a análise de variância dos dados, uma vez que as cultivares de morango foram plantadas separadamente na área, impossibilitando a casualização, princípio fundamental do delineamento experimental. Dessa forma, optou-se por realizar apenas análises descritivas, apresentando médias e desvios-padrão.

O mesmo procedimento foi adotado para as análises laboratoriais, considerando o número reduzido de parcelas — inferior a 20 —, o que inviabiliza a aplicação de testes estatísticos mais robustos [[Ferreira, 2018](#)]. Na propriedade Casa França, foram avaliadas cultivares de dois anos distintos, com três pontos de coleta e três repetições, totalizando 18 parcelas, enquanto que, na propriedade do Sítio Orgânico, o experimento contou com duas cultivares, dois sistemas de cultivo e três repetições, totalizando 12 parcelas.

Resultados e Discussão

Propriedade Casa França

Com base nos dados de produção das cultivares San Andreas, provenientes do Chile [mudas de 2020] e da Espanha [mudas de 2022], percebe-se que coletas realizadas no centro das calhas proporcionaram, de maneira geral, resultados superiores no que diz respeito à quantidade total de frutos, à produção comercial e total por planta [Tabela 2]. Em contraste, os valores obtidos nas extremidades das calhas, tanto no início quanto no fim, foram inferiores, possivelmente devido ao acúmulo excessivo de água e nutrientes na extremidade inicial e ao déficit desses recursos na extremidade final. Esses resultados indicam que o centro das calhas representa o ponto ideal de coleta, onde os frutos comerciais alcançam maior massa, adequando-se ao consumo *in natura*, enquanto frutos de menor massa, obtidos nas extremidades, podem ser direcionados para processamento industrial. Assim, a identificação do ponto de coleta mais produtivo permite otimizar a qualidade e o aproveitamento da produção, contribuindo para estratégias de manejo mais eficientes.

Tabela 2. Avaliações no sistema de cultivo semi-hidropônico em ponto de coleta dos morangos das calhas [início, meio e fim], no período de cinco meses de colheita [outubro de 2022 a fevereiro de 2023] do número de frutos total por planta [NT], produção total por planta [PT], massa média total por fruto [MT], número de frutos comerciais [NFC], produção comercial por planta [acima de 18 gramas] [PC] e massa média comercial por fruto [MC] das cultivares cultivar San Andreas Chile [mudas plantadas em 2020] e Cultivar San Andreas Espanha [mudas plantadas em 2022]

Ponto de Coleta	Cultivar San Andreas Chile / 2020					
	NFT	PT [g/planta]	MT [g/fruto]	NFC	PC [g/planta]	MC [g/fruto]
Início	21,33 [2,24]*	198,86 [20,64]	9,32 [1,66]	1,50 [0,22]	35,08 [5,73]	23,39 [4,31]
Meio	26,33 [1,54]	306,35 [19,57]	11,63 [1,43]	3,50 [0,43]	79,01 [11,07]	22,58 [6,28]
Fim	18,83 [1,42]	202,24 [14,35]	10,74 [1,86]	2,50 [0,37]	50,19 [9,52]	20,08 [5,84]
	Cultivar San Andreas Espanha / 2022					
	NFT	PT [g/planta]	MT [g/fruto]	NFC	PC [g/planta]	MC [g/fruto]
Início	16,67 [1,35]	348,15 [38,07]	20,89 [5,58]	12,87 [2,28]	255,10 [43,71]	19,82 [7,12]
Meio	25,00 [2,80]	411,62 [53,39]	16,46 [9,25]	9,00 [1,46]	274,35 [60,93]	30,48 [7,83]
Fim	16,33 [1,73]	267,56 [28,01]	16,38 [6,66]	6,33 [1,11]	166,70 [32,10]	26,32 [4,15]

Fonte: Paes *et al.* [2023]

* Os números entre parênteses correspondem ao desvio padrão.

Os dados de campo revelaram uma grande variação na produção entre as cultivares de San Andreas de diferentes origens, sendo que as mudas mais jovens de 2022 apresentaram frutos de maior massa e produção por planta em comparação com as mudas mais antigas de 2020. Esse resultado indica que, mesmo se tratando de uma cultura perene, o manejo anual pode favorecer o desempenho produtivo. Essas diferenças corroboram observações de Vignolo *et al.* [2018], que, avaliando a cultivar Aromas em Pelotas-RS, registraram redução na massa do morango por planta no segundo ciclo, independente do tipo de túnel baixo e da cor do filme de *mulching* plástico empregado.

Além da idade das mudas, outros fatores, como substrato e região de cultivo, podem influenciar o desempenho produtivo dentro da mesma cultivar. Em consonância com esses achados, [Menezes Júnior, Vieira Neto e Resende \(2018\)](#) relataram, em Ituporanga-SC, produção média de 417,1 g/planta para a cultivar San Andreas em sistema semi-hidropônico com substrato comercial "Biguaçu" [casca de pinus, arroz e casca de arroz incinerada], valor semelhante aos 411,62 g/planta obtidos no presente estudo com mudas de 2022 colhidas no meio da calha.

Também utilizando a cultivar San Andreas em cultivo semi-hidropônico em Lages-SC, realizado em seis de meses colheitas (setembro de 2016 a fevereiro de 2017), [Richter *et al.* \(2018\)](#) obtiveram massas de frutos totais (19,1 g) próximas às colhidas no início da calha para as mudas de 2022. Em contraste, [Silva *et al.* \(2024\)](#), em trabalhos com a cultivar San Andreas semi-hidropônico em Datas-MG, utilizando substrato composto de fibra de coco (placas), durante seis meses de colheita, encontraram valores maiores de produção por planta, com 581,53 g a mais que no presente estudo, evidenciando o efeito do substrato e das condições regionais. [Wurz *et al.* \(2021\)](#), por sua vez, observaram uma produção média de 422 g por planta em Canoinhas-SC, de agosto de 2018 a fevereiro de 2019, sob sistema de cultivo em túnel alto e no solo.

Esses dados demonstram que, embora a idade das mudas influencie a produção, o substrato, o manejo do cultivo e as condições ambientais locais representam papel crucial no desempenho produtivo da cultivar San Andreas. Dessa forma, os resultados do presente estudo estão em consonância com a literatura, reforçando a importância de considerar idade da muda, ponto de colheita, substrato e manejo regional para otimizar a produção de morangos em sistemas semi-hidropônicos.

As características físico-químicas dos frutos são fundamentais para determinar a qualidade e o sabor do morango. As avaliações realizadas para essa caracterização consideram parâmetros como acidez, doçura e qualidade sensorial ([Guimarães *et al.*, 2016](#)), conforme apresentado na [Tabela 3](#).

Tabela 3. Avaliações no sistema de cultivo semi-hidropônico em ponto de coleta dos morangos das calhas [início, meio e fim] coletados no mês de fevereiro de 2023 das cultivares cultivar San Andreas Chile [mudas plantadas em 2020] e Cultivar San Andreas Espanha [mudas plantadas em 2022] de pH, sólidos solúveis [SS], acidez titulável [AT] e SS/AT

Ponto de Coleta	Cultivar San Andreas Chile / 2020				
	Umidade [%]	pH	SS [°Brix]	AT [g ácido cítrico/100 g de morango]	SS/AT
Início	95,42 [1,28]	3,40 [0,03]	4,07 [0,12]	0,93 [0,01]	4,38 [0,12]
Meio	91,69 [0,20]	3,37 [0,01]	5,50 [0,00]	1,06 [0,07]	5,24 [0,35]
Fim	91,70 [2,01]	3,49 [0,01]	5,00 [0,00]	1,00 [0,04]	4,99 [0,21]
	Cultivar San Andreas Espanha / 2022				
	Umidade [%]	pH	SS [°Brix]	AT [g ácido cítrico/100 g de morango]	SS/AT
Início	88,60 [1,40]	3,66 [0,03]	5,17 [0,29]	1,11 [0,03]	4,68 [0,40]
Meio	88,97 [2,55]	3,65 [0,06]	5,00 [0,00]	0,92 [0,03]	5,42 [0,16]
Fim	92,92 [0,93]	3,80 [0,05]	5,00 [0,00]	1,07 [0,03]	4,68 [0,13]

Fonte: [Paes *et al.* \(2023\)](#)

* Os números entre parênteses correspondem ao desvio padrão.

Os morangos da cultivar San Andreas, provenientes do Chile [mudas plantadas em 2020], apresentaram, em média, maior teor de água em comparação com os frutos provenientes da Espanha [Tabela 3]. Valores próximos de 90% de umidade já foram relatados para esta mesma cultivar em sistemas semi-hidropônicos, utilizando substrato de fibra de coco e em outra região [Datas-MG] [Silva *et al.*, 2024].

O valor de pH é um indicador relevante na definição da destinação dos morangos, uma vez que frutos com maior acidez [pH mais baixo] são mais apropriados para processamento industrial, enquanto o mercado de consumo *in natura* valoriza aqueles com menor acidez, apresentando pH superior a 3,5 [Richter *et al.*, 2018]. No presente estudo, os frutos de mudas plantadas em 2020 seriam mais indicados para fins industriais, enquanto os frutos de mudas plantadas em 2022, para o consumo *in natura*.

A concentração de sólidos solúveis [SS] é um indicativo eficiente do grau de maturação do fruto, pois tende a aumentar com o tempo de permanência na planta, além de estar diretamente relacionado à presença de açúcares [Farnezi *et al.*, 2020]. No presente estudo os valores ficaram próximos das mudas oriundas de lugares e anos diferentes variando entre 4,07 a 5,50 °Brix. Esses valores foram considerados baixos quando comparados ao trabalho de Silva *et al.* [2024], que encontraram 7,58 °Brix na mesma cultivar no cultivo semi-hidropônico com substrato composto de fibra de coco, em estudos em Datas-MG. Richter *et al.* [2018], em estudo com a cultivar San Andreas em Lages-SC, no cultivo semi-hidropônico com substrato composto por casca de arroz [70%] e turfa [30%], encontraram valores mais altos de SS [6,1 °Brix].

A acidez titulável representa a concentração de ácidos orgânicos presentes nos frutos e, em equilíbrio com os teores de açúcares, constitui um parâmetro utilizado como referência para o grau de maturação [Chitarra; Chitarra, 2005]. Todos os valores observados no presente estudo ficaram acima de 0,8%, valor considerado máximo para morangos, enquanto Richter *et al.* [2018] relataram 0,55 g de ácido cítrico/100 g de fruto na mesma cultivar, possivelmente devido a diferenças no grau de maturação no momento da colheita.

A relação acidez titulável e sólidos solúveis é usada para a avaliação do sabor do fruto, sendo que o equilíbrio entre elas permite um melhor sabor do fruto [Chitarra; Chitarra, 2005]. Os valores foram considerados baixos em relação à literatura [12,09] [Farnezi *et al.*, 2020]; [10,4] [Richter *et al.*, 2018]; [8,69] [Silva *et al.*, 2024].

Apesar das diferenças observadas, a potencialidade da cultivar San Andreas já foi comprovada em estudos e sistema semi-hidropônico tanto para características de produção como de qualidade pós-colheita [Silva *et al.*, 2024]. As variações encontradas neste estudo podem ser atribuídas às distintas condições ambientais, ao tipo de substrato utilizado e ao manejo da adubação, os quais diferem dos adotados em pesquisas anteriores.

Propriedade do Sítio Orgânico

As cultivares de morango, Alpina10 e Pircinque, apresentaram, em média, melhor desempenho produtivo no cultivo orgânico em estufa no solo, sugerindo maior potencial de retorno financeiro devido à produtividade total e comercial mais elevada [Tabela 4]. Uma exceção foi observada na massa comercial da cultivar Pircinque, que se mostrou maior no cultivo semi-hidropônico.

Tabela 4. Avaliações de duas cultivares de morango [Alpina10 e Pircinque] em dois sistemas de cultivo [semi-hidropônico e estufa em solo] no período de colheita [outubro de 2022 a fevereiro de 2023] do número de frutos total por planta [NFT], produção total por planta [PT], massa média total por fruto [MT], número de frutos comerciais [NFC], produção comercial por planta [acima de 10 gramas] [PC] e massa média comercial por fruto [MC]

Cultivar	Semi-Hidropônico*					
	NFT	PT [g/planta]	MT [g/fruto]	NFC	PC [g/planta]	MC [g/fruto]
Alpina10	19,67 [5,03]	150,31 [28,81]	7,64 [5,82]	6,89 [1,42]	93,87 [18,01]	13,63 [3,93]
Pircinque	13,56 [3,51]	90,47 [19,11]	6,67 [4,83]	3,33 [0,80]	42,25 [10,39]	12,67 [5,56]
Estufa em solo						
Alpina10	21,11 [2,23]	260,76 [25,72]	12,35 [7,89]	14,17 [2,44]	198,55 [23,71]	14,01 [7,64]
Pircinque	28,78 [3,05]	295,06 [27,35]	10,25 [7,88]	21,60 [5,23]	191,03 [24,77]	8,84 [9,39]

Fonte: Guimarães *et al.* [2023]

* Os números entre parênteses correspondem ao desvio-padrão.

No cultivo semi-hidropônico, a cultivar Alpina10 destacou-se em relação à Pircinque, apresentando desempenho superior em todas as avaliações. Por outro lado, no sistema de estufa em solo, a cultivar Pircinque obteve, em média, melhores resultados quanto ao número total e número de frutos comerciais, embora os frutos apresentassem menor produção comercial por planta e menor massa total e comercial. Esses resultados indicam que os frutos de menor calibre podem ser mais apropriados para a indústria de processamento, enquanto os de maior tamanho são mais adequados para o consumo *in natura*.

O desempenho agrônomo é influenciado por diversos fatores, incluindo as condições climáticas da região de cultivo, a adaptabilidade genética da cultivar, os manejos adotados, seja de forma orgânica ou convencional [Guimarães *et al.*, 2016; Santos *et al.*, 2021]. Além do mais, a cultura pode ser conduzida em ambientes protegidos, com ou sem contato direto com o solo, e a interação eficiente entre esses fatores é determinante para o bom desempenho produtivo das plantas.

Na cultivar de morango Pircinque, por exemplo, estudos demonstram produções significativamente superiores sob manejo convencional. Em Canoinhas-SC, a produção total em cultivo em solo convencional, durante sete meses de colheita, foi de 526 g por planta [Wurz *et al.*, 2021]. Em Vacaria-SC, no sistema semi-hidropônico convencional, com cinco meses de colheita, a mesma cultivar alcançou 878,3 g por planta [Santos *et al.*, 2021]. Resultados semelhantes foram observados por Richter *et al.* [2018], que, sob manejo convencional e oito meses de colheita [agosto de 2017 a março de 2018], registraram 699,6 g por planta no cultivo em solo coberto com *mulching* plástico e 591,3 g por planta no sistema semi-hidropônico com substrato composto por 70% de casca de arroz e 30% de turfa. No entanto, no presente estudo, conduzido sob manejo orgânico, a cultivar apresentou produções inferiores em igual período de colheita, com 90,47 g por planta no cultivo semi-hidropônico e 295,06 g por planta no cultivo em solo sob túnel alto. Essa diferença pode estar relacionada às distintas condições climáticas em relação ao estudo anterior, assim como a possíveis variações na adubação utilizada.

A cultivar Alpina10 apresentou menor produção no cultivo semi-hidropônico sob manejo orgânico, com 150,32 g por planta ao longo de cinco meses de colheita. Esse valor é inferior aos observados nos estudos de [Cardoso *et al.* \(2020\)](#), em Lages-SC, que registraram 523,07 g por planta em cinco meses, e de [Costa *et al.* \(2024\)](#), em Laranjeiras do Sul-PR, que relataram 788,0 g por planta em sete meses de cultivo, possivelmente devido às mesmas inferências anteriores de acordo com o clima e adubação.

Em relação à qualidade pós-colheita dos morangos orgânicos das cultivares Alpina10 e Pircinque, tanto no sistema semi-hidropônico quanto no cultivo em estufa, observa-se que, em média, os resultados obtidos para cada cultivar nos diferentes sistemas de cultivo apresentaram pouca variação ([Tabela 5](#)).

Tabela 5. Avaliações de duas cultivares de morangos (Alpina10 e Pircinque) em dois sistemas de cultivo (semi-hidropônico e estufa em solo) de pH, sólidos solúveis (SS); acidez titulável (AT), SS/AT

Cultivar	Semi-Hidropônico*				
	Umidade [%]	pH	SS [°Brix]	AT [g ácido cítrico/100 g de morango]	SS/AT
Alpina10	85,80 [1,62]	3,67 [0,01]	7,46 [0,39]	0,82 [0,03]	9,04 [0,19]
Pircinque	85,62 [2,66]	3,71 [0,00]	8,00 [0,00]	0,68 [0,02]	11,70 [0,37]
Cultivar	Estufa em solo				
	Umidade [%]	pH	SS [°Brix]	AT [g ácido cítrico/100 g de morango]	SS/AT
Alpina10	87,23 [2,57]	3,57 [0,00]	6,50 [0,00]	0,82 [0,01]	7,90 [0,07]
Pircinque	88,87 [5,02]	3,77 [0,00]	7,67 [0,00]	0,70 [0,01]	10,90 [0,11]

Fonte: [Guimarães *et al.* \(2023\)](#)

* Os números entre parênteses correspondem ao desvio-padrão.

Os valores de umidade foram semelhantes em ambas as cultivares e em ambos os tipos de cultivo ([Tabela 5](#)). Entretanto, a cultivar Alpina10 apresentou valores inferiores de pH, menores teores de sólidos solúveis (SS) e uma relação SS/AT mais baixa, além de maior acidez titulável em comparação à cultivar Pircinque, em ambos os sistemas de cultivo. Esses resultados indicam que os frutos da cultivar Alpina10 são mais apropriados para a indústria de processamento, em razão do pH mais baixo e do sabor mais ácido ([Ritcher *et al.*, 2018](#)).

No caso da cultivar Pircinque, os valores de SS registrados no presente estudo [7,67 °Brix] sob cultivo orgânico em estufa no solo foram semelhantes aos relatados por [Fagherazzi *et al.* \(2021\)](#) em Planalto Sul-SC, no sistema convencional em solo sob túnel baixo [7,8 °Brix]. Em Canoinhas-SC, os morangos da mesma cultivar, mas em cultivo convencional no solo em túnel alto, apresentaram valores próximos de SS [8,1° Brix], porém com menor AT [0,57 % ácido cítrico] e relação SS/AT superior [14] ([Wurz *et al.*, 2021](#)). Já no estudo de [Cardoso *et al.* \(2020\)](#), conduzido em Lages-SC em sistema semi-hidropônico convencional, os frutos apresentaram teores mais elevados de SS [10° Brix] e iguais de AT [0,7% de ácido cítrico] aos observados no presente trabalho para o mesmo sistema de cultivo.

As variações na produção e qualidade dos morangos observadas neste estudo e na literatura podem ser explicadas por fatores genéticos, estágio de maturação na colheita e condições ambientais durante o cultivo, incluindo clima, manejo da água, adubação e diferentes sistemas de cultivo. Dessa forma, esses aspectos reforçam a importância de realizar estudos que auxiliem os produtores na escolha das práticas mais adequadas para alcançar melhores resultados econômicos.

Considerações Finais

O cultivo de morango demonstrou elevado potencial na região de Curitiba-SC, apresentando resultados satisfatórios tanto em desempenho agrônomo quanto em qualidade dos frutos.

Na propriedade Casa França, sob sistema convencional em cultivo semi-hidropônico, as mudas da cultivar San Andreas provenientes da Espanha (plantadas em 2022) superaram, em produtividade, aquelas oriundas do Chile (plantadas em 2020), embora a qualidade dos frutos tenha se mantido semelhante entre ambas. Os morangos colhidos na parte central das calhas apresentaram melhor desempenho em comparação aos colhidos nas extremidades da estrutura.

Na propriedade do Sítio Orgânico, no sistema semi-hidropônico, a cultivar Apina10 obteve as maiores produções. No cultivo em estufa com solo, por outro lado, a cultivar Pircinque destacou-se em rendimento. Em relação à qualidade dos frutos, a Pircinque se sobressaiu por apresentar menor acidez e sabor mais suave, sendo considerada superior em ambos os sistemas de cultivo.

Este estudo constitui o primeiro levantamento sobre o cultivo de morango em Curitiba (SC), visando fornecer informações relevantes à comunidade científica e ao setor produtivo local. Os resultados apresentados podem subsidiar futuros projetos de pesquisa e inovação, contribuindo para o aperfeiçoamento de manejos e práticas culturais, com impacto direto na produtividade, qualidade dos frutos e sustentabilidade da produção.

Referências

AMURC. Associação de Municípios da Região do Contestado. **Cultivo de morango é opção para geração de renda**, 16 jun. 2015. Disponível: <https://amurc-sc.org.br/noticia-311600/>. Acesso em: 25 out. 2024.

ANDRADE JÚNIOR, V. C.; OLIVEIRA, A. J. M.; GUIMARÃES, A. G.; FERREIRA, M. A. M.; CAVALCANTI, V. P.; FERNANDES, J. S. C. Repetibilidade e herdabilidade de caracteres de produção nos frutos de morangueiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 89-93, jan./mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620200114>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/TBZYzf8xGw5cN4wyBzJzPPb>. Acesso em: 10 jan. 2025.

CARDOSO, N.; KRETZSCHMAR, A. A.; LIMA, J. M.; SANTOS, M. F. S.; COSTA, B. M.; KAVIC, W.; DIAZ, I.; FAGHERAZZI, A. F.; NERBASS, F. R.; RUFATO, L. Desempenho agrônomo de novos genótipos de morangueiro no planalto sul catarinense. *In*: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 30., 2020, Universidade do Estado de Santa Catarina. p. 1-2. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/13373/51__Desempenho_agron_mico___Aike_Anneliese_Kretzschmar__Natasha_Cardoso__Depto_Agronomia_16013098040048_13373.pdf. Acesso em: 20 ago. 2025.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

CIRAM/EPAGRI. Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina, 2024. **Estação área experimental Agrometeorologia**, 2022/2023.

COMPAGNONI, M. A. Aspectos práticos da condução do morangueiro em Rancho Queimado e Águas Mornas-SC. *In*: MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; SILVA, P. F. [org.]. **Cultivo do morangueiro em sistema semi-hidropônico**. Florianópolis: EPAGRI, 2023. p. 45-55.

COSTA, A.; LIMA, C. S. M.; SOUZA, L. L. A.; CARLOTO, C. F. M.; LEANDRINI, J. A.; PEREIRA, M. F. C. S. Agronomic characterization of strawberry cultivars in substrate during late planting period in organic production system. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 23, n. 3, p. 381-394, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811712332024381>. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/24886>. Acesso em: 11 jun. 2025.

FAGHERAZZI, A. F.; GRIMALDI, F.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; SANTOS, M. F. S.; SBRIGHI, P.; LUCCHI, P.; BARUZZI, G.; FAEDI, W. Pircinque: new strawberry cultivar for Brazilian producers. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 4, p. 458-463, out./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-0536-20210416>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/YL3ZLnWchnWn3mmB4gySnKr/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/>. Acesso em: 5 out. 2024.

FARNEZI, P. K. B.; OLIVEIRA, L. L.; SARDINHA, L. T.; FRANÇA, A. C.; MACHADO, C. M. M.; MACEDO, L. A. Produção e caracterização físico-química de morango [*Fragaria x ananassa* Duch] sob diferentes fontes de adubação fosfatada. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 65051-65066, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-077>. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16122/13196>. Acesso em: 10 ago. 2024.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada às ciências agrárias**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2018.

GUIMARÃES, A. G.; ANDRADE JÚNIOR, V. C.; AZEVEDO, A. M.; GUEDES, T. J.; PINTO, N. A. V. D. Quality of strawberry grown in Brazilian tropical humid conditions for breeding programs. **Fruits**, v. 71, n. 3, p. 151-160, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1051/fruits/2016007>. Disponível em: <https://fruits.edpsciences.org/articles/fruits/pdf/2016/03/fruits150116.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

GUIMARÃES, A. G.; MORAES, F. K.; PAES, G. C. M.; DOLBERTH, S.; TOMASELLI, T. R.; KARVAT, S. Produção e qualidade de morangos orgânicos quanto aos sistemas de cultivo e cultivares em uma nova região de cultivo, Curitiba-SC. *In*: SIMPÓSIO DA PRODUÇÃO VEGETAL, 1., 2023, Lages, SC. **Anais [...]**. Lages, SC: UDESC, 2023. p. 172-177. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/3432/Anais_simp_sio2023__01_17071550240497_3432.pdf. Acesso em: 28 jan. 2026.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; SOUZA, A. G.; RESENDE, J. T. V.; SANTOS, L. S.; SILVA, B. E. Precocidade e produção de genótipos experimentais e comerciais de morangueiro em sistema semi-hidropônico recirculante. **Revista Vértices**, Campos dos Goytacazes, v. 26, n. 3, e26323387, set./dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v26n32024.23387>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/23387/20857>. Acesso em: 11 jun. 2025.

MENEZES JÚNIOR, F. O. G.; VIEIRA NETO, J.; RESENDE, R. S. Produção de cultivares de morangueiro em sistema semi-hidropônico sob diferentes substratos e densidades populacionais. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p. 79-92, 2018. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.15.2018.79-92.798>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/798>. Acesso em: 29 jan. 2026.

PAES, G. C. M.; GUIMARÃES, A. G.; ZELNER, B. E.; SANTOS, E. A. F.; TOMASELLI, T. R. Produção e qualidade de frutos de morango semi-hidropônico em uma nova região de cultivo, Curitiba-SC. *Anais [...]*. Lages, SC: UDESC, 2023. p. 178-183. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/3432/Anais_simp_sio2023__01_17071550240497_3432.pdf. Acesso em: 28 jan. 2026.

RICHTER, A. F.; FAGHERAZZI, A. F.; ZANIN, D. S.; CAMARGO, S. S.; ARRUDA, A. L.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; SILVA, O. S. Produtividade e qualidade do morango sob cultivo de solo e semi-hidropônico. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 20, n. 1, p. 193-203, 2018.

ROJAS-MOLINA, A. M.; PANDOLFO, C.; RICCE, W. S.; SILVA, A. L. Diagnóstico da produção de morango em Santa Catarina em 2015. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 65-70, mai./ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.52945/rac.v33i2.541>. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/541>. Acesso em: 10 ago. 2024.

SANTOS, M. F. S.; FAGHERAZZI, A. F.; LIMA, J. M.; COSTA, B. M.; NERBASS, F. R.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L. Agronomic performance of new strawberry cultivars in southern Brazil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 20, n. 2, p. 149-158, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5965/223811712022021149>. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/19364>. Acesso em: 20 ago. 2024.

SILVA, A. F.; DIAS, M. S. C.; MARO, L. A. C. Botânica e fisiologia do morangueiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 28, n. 236, p. 7-13, 2007. Disponível em: <https://livrariaepamig.com.br/wp-content/uploads/2023/03/IA-236.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2026.

SILVA, L. R. D.; CAMPOS, A. A. A.; MOREIRA, L. C.; BARRAL, D. M.; ANDRADE, G. F. P.; GUIMARÃES, A. G.; SILVA, I. M.; TANNURE, M. P.; PINTO, N. A. V. D.; COSTA, M. R.; ZANUNCIO, J. C. Agronomic characteristics and postharvest quality of strawberry in a semi-hydroponic cultivation system. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 59, p. e03384, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2024.v59.03384>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/vKf6spdWxnmbJ9shxZtHZyy/>. Acesso em: 20 ago. 2024.

VIGNOLO, G. K.; REISSER JUNIOR, C.; PICCOLOTTO, L.; KUNDE, R.; ANTUNES, L. E. C. Resposta do Morangueiro por Dois Ciclos Consecutivos: Influência da Cor dos Plásticos de Cobertura do Túnel Baixo e do Solo. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Pelotas, RS, n. 1, p. 1-26, 2018. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1102558>. Acesso em: 28 jan. 2026.

WURZ, D. A.; FAGHERAZZI, A. F.; RUFATO, L. Agronomic performance of strawberry genotypes cultivated in 'planalto norte catarinense'. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 19, n. 3, p. 211-218, 2021. Disponível em: <https://ufal.emnuvens.com.br/revistacienciaagricola/article/view/11907>. Acesso em: 28 jan. 2026.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. [coord.]. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed., 1. ed. digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Agradecimentos

Às propriedades Casa França e do Sítio Orgânico, por disponibilizarem os morangos para o estudo, além de compartilharem informações e conhecimentos.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

COMO CITAR ESTE ARTIGO SEGUNDO AS NORMAS DA REVISTA

ABNT: GUIMARÃES, A. G.; PAES, G. C. M.; MORAES, F. K.; SCHNEIDER, K.; PICOLOTTO, L. Desempenho produtivo e qualidade pós-colheita de morangos numa recente região de cultivo no Brasil, Curitiba, SC. *Vértices [Campos dos Goitacazes]*, v. 28, n. 1, e28123537, 2026. DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v28n12026.23537>. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/23537>.

APA: Guimarães, A. G., Paes, G. C. M., Moraes, F. K., Schneider, K., & Picolotto, L. [2026]. Desempenho produtivo e qualidade pós-colheita de morangos numa recente região de cultivo no Brasil, Curitiba, SC. *Vértices [Campos dos Goitacazes]*, 28(1), e28123537. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v28n12026.23537>

DADOS DO AUTOR E AFILIAÇÃO INSTITUCIONAL

Amanda Gonçalves Guimarães – Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UNF). Professora na Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) *campus* Diamantina/MG – Brasil. E-mail: amanda.guimaraes@ufvjm.edu.br.

Gabriela Clemente Moreira Paes – Agrônoma pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) *campus* Curitiba/SC – Brasil. E-mail: gabiclementemp@gmail.com.

Francielle Kern de Moraes – Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) *campus* Curitiba/SC – Brasil. E-mail: franciellekmoraes@gmail.com.

Ketlin Schneider – Mestre em Ecossistemas Agrícolas e Naturais pela Universidade Federal de Santa Catarina. Servidora Pública na Universidade Federal de Santa Catarina *campus* Curitiba/SC – Brasil. E-mail: ketlin.schneider@ufsc.br.

Luciano Picolotto – Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor da Universidade Federal de Santa Catarina *campus* Curitiba/SC – Brasil. E-mail: picolotto.l@ufsc.br.

FINANCIAMENTO

Os autores não declararam ter havido financiamento externo para a pesquisa que originou este artigo.

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA NA PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores não declararam haver conflito de interesses.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Não se aplica.

DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Os autores não declararam haver uso de ferramentas de inteligência artificial generativa na pesquisa e na escrita do artigo.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTURAL

Este documento é protegido por Copyright © 2026 pelos Autores

LICENÇA DE USO

Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons](#). Os usuários têm permissão para copiar e redistribuir os trabalhos por qualquer meio ou formato, e também para, tendo como base o seu conteúdo, reutilizar, transformar ou criar, com propósitos legais, até comerciais, desde que citada a fonte.

RESPONSABILIDADE PELA PUBLICAÇÃO

Essentia Editora, coordenação subordinada à PROPPIE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da Essentia Editora.