

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

DESEMPENHO DE MUDAS DE JAMBU EM SISTEMA AQUAPÔNICO

**Venan Vieira dos Anjos, Ana Carla Rangel Rosa, Robson Moreira de Lima,
Letícia Ramalho Xavier, Mateus Fossi Rodrigues, Paulo José Fosse,
Atanásio Alves do Amaral**

Instituto Federal do Espírito Santo, Rodovia ES-482, km 47 - 29500-000 - Distrito de Rive – Alegre - ES, Brasil, veiana.venan@gmail.com, anacarlarangelrosa@yahoo.com, robson_mlima@hotmail.com, lr.ramalhoxavier@gmail.com, mateus.rodrigues@ifes.edu.br, paulo.fosse@ifes.edu.br, atanasio.amaral@ifes.edu.br

Resumo

O jambu é uma planta herbácea originária da região amazônica. A estaquia é um método de propagação vegetal utilizado na produção de mudas. A aquaponia é um sistema de cultivo sustentável, onde os resíduos dos peixes, ricos em nutrientes, são utilizados pelas plantas como fertilizantes naturais, enquanto as plantas filtram e purificam a água, que então volta para os tanques de peixes. O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade da propagação de jambu, e produtividade da parte aérea, utilizando como estacas três partes diferentes da planta, em um sistema de recirculação aquapônica. O experimento foi composto por três tratamentos com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado (DIC). O tratamento 1 foi composto pela parte apical, o tratamento 2 foi composto por brotações laterais e o tratamento 3 foi composto pela base do caule da planta. A parte basal do caule e os ramos laterais obtiveram melhores resultados quanto a massa e comprimento da parte aérea, quando comparadas à parte apical. Há possibilidade de se propagar e produzir o jambu em sistema de aquaponia a partir de estacas, com alto índice de sobrevivência das mudas.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Cultivo alternativo. PANC. Aquicultura. Amazônia.

Área do Conhecimento: Engenharia Agrônoma (Aquicultura).

Introdução

O jambu (*Acmella oleracea* (L.) Jansen, 1981), também chamado agrião-do-pará (HOMMA *et al.*, 2011), é muito comum na Amazônia brasileira (LORENZI; MATOS, 2021). Por causa da distribuição restrita a determinadas regiões do Brasil, o jambu é classificado como hortaliça não-convencional ou tradicional, exercendo grande influência na alimentação e na cultura de populações tradicionais (BRASIL, 2010). Trata-se de uma planta herbácea, com 30 a 40 cm de altura, que apresenta poucas exigências nutricionais e pode ser cultivada em sistema hidropônico (ARAÚJO *et al.*, 2021).

O jambu apresenta propriedades culinárias e medicinais, sendo utilizado na gastronomia (NEVES *et al.*, 2019), na medicina popular (FERREIRA *et al.*, 2021; OLIVEIRA BRITO *et al.*, 2022) e como inseticida (ARAÚJO *et al.*, 2018). Na culinária, o jambu é utilizado no prato paraense tradicional chamado tacacá, uma sopa quente que combina tucupi (caldo extraído da mandioca), camarão, goma de mandioca e jambu (HOMMA *et al.*, 2011).

A propagação do jambu é feita por sementes e por estacas (LORENZI; MATOS, 2021). A propagação por sementes é o método mais empregado, mas a comercialização de sementes é restrita e não garante a qualidade física e sanitária (HOMMA *et al.*, 2011). A propagação por estaquia facilita o plantio e diminui o tempo até a colheita, mas existe a necessidade de aperfeiçoamento desse método de propagação (SANTOS; GENTIL, 2015).

Entender as condições nas quais as mudas de uma planta devem ser produzidas tem importância fundamental para o sucesso da implantação, aumentando a percentagem de sobrevivência e reduzindo os custos com o replantio. A utilização de mudas de qualidade é determinante para o sucesso dos plantios. Para a determinação da qualidade de mudas são utilizados, na maioria dos casos, parâmetros morfológicos (MALTA *et al.*, 2016), entre os quais se destacam a altura da planta, o diâmetro do caule, o número de folhas por planta e a massa verde (OLIVEIRA JUNIOR *et al.*, 2019). O objetivo desse

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

trabalho foi avaliar o desempenho de plantas de jambu produzidas a partir de estacas retiradas de três partes diferentes da planta.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Setor Produção Animal I do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre, localizado na latitude 20°45'30"S e longitude 41°27'23"W, altitude de 108,27m. O período experimental foi de 38 dias, com acompanhamento do desenvolvimento de plantas de jambu e dos peixes. Foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do Instituto Federal do Espírito Santo, sob o Protocolo Nº 23149.000757/2022-38.

O tanque dos peixes foi composto por uma caixa d'água de 1000 L de capacidade total e volume útil de 800 L. Uma caixa tipo funil, com volume de 200 L, funcionou como decantador e uma caixa de 500 L foi utilizada para acomodar o filtro biológico. As mudas de jambu foram cultivadas em um sistema de calhas, com 12 unidades de 1,40 m de comprimento, 0,10 m de largura e 0,05 m de altura. Para a fixação das plantas, nas calhas, e para o crescimento de bactérias nitrificantes, no filtro biológico, o substrato utilizado foi argila expandida. No filtro biológico também foram utilizadas tampas de garrafa pet.

A água de abastecimento do sistema foi proveniente do córrego Braúnas, que abastece todo o Campus de Alegre do IFES. O sistema de elevação de água do tanque dos peixes foi composto por uma bomba submersa, com vazão de 2000 L/h, conectada a uma mangueira flexível de 3/4" de diâmetro, que abastecia a caixa de decantação. Por gravidade, a água vertia para o filtro biológico, que abastecia as calhas, individualmente. A bomba era inspecionada três vezes por semana, para prevenir possíveis entupimentos. Como o sistema era de recirculação contínua de água, apenas a quantidade perdida por evaporação e evapotranspiração foi completada, durante o período experimental.

O experimento consistiu em três tratamentos, com quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado (DIC). Em cada tratamento foram utilizadas cinco estacas de jambu, com espaçamento de 25 cm entre elas. No tratamento 1, as estacas foram as pontas do ramo principal; no tratamento 2, as estacas foram os ramos laterais; no tratamento 3, as estacas foram a parte basal dos caules. Para avaliação do desempenho das plantas, foram mensurados, após 38 dias de cultivo, a taxa de sobrevivência das estacas, o crescimento em comprimento das raízes e da parte aérea e o ganho de peso da parte aérea. As estacas foram retiradas de plantas de jambu cultivadas em um canteiro, no Setor de Produção Animal I do Campus de Alegre do IFES.

Os peixes estocados na caixa d'água foram alevinos de carpa colorida ou *Nishikigoi* (*Cyprinus carpio* L. var. *Koi*), oriundos do Setor de Aquicultura do IFES - campus de Alegre. Estes foram alimentados durante 37 dias, às 7h e às 16h, com ração comercial extrusada contendo 36% de proteína bruta. Foi realizada uma biometria no momento de estocagem dos peixes e outra ao término do experimento, para determinação do desempenho zootécnico, representado pela taxa de sobrevivência e pelo ganho de peso. Para a realização das biometrias, foram utilizados 60 peixes, previamente sedados com eugenol. O peso dos peixes foi aferido com o auxílio de uma balança digital, e o comprimento total foi obtido com auxílio de um paquímetro.

O desempenho do jambu foi avaliado com base nas características morfológicas da planta adulta e a qualidade da água do tanque dos peixes foi monitorada por meio de variáveis físico-químicas. A temperatura e o teor de oxigênio dissolvido foram medidos diariamente com auxílio de oxímetro. As variáveis pH, alcalinidade, dureza, condutividade elétrica, amônia e nitrito foram analisadas semanalmente, em laboratório.

Resultados

Os indicadores de desempenho utilizados para analisar a viabilidade técnica da propagação de jambu a partir de estacas, em aquaponia, apresentaram bons resultados para os três tratamentos utilizados, com médias maiores para as plantas produzidas a partir das mudas provenientes dos ramos laterais e da base do caule (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão dos indicadores de desempenho do jambu após 38 dias de cultivo

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Indicadores	Origem da muda		
	Ramo apical	Ramo lateral	Base do caule
Sobrevivência das mudas (%)	80	100	100
Diâmetro do caule (mm)	4,7 ± 1,0	5,2 ± 0,8	7,0 ± 1,0
Comprimento da raiz (cm)	35,9 ± 7,7	33,7 ± 7,9	37,0 ± 5,65
Comprimento de parte aérea (cm)	30,0 ± 10,3	34,7 ± 6,7	37,4 ± 8,0
Massa fresca da parte aérea (g)	27,8 ± 22,6	40,4 ± 24,9	46,5 ± 22,2

Fonte: os autores.

Os valores médios do desempenho dos peixes, no período experimental foram muito bons, com baixa taxa de mortalidade e ótima taxa de conversão alimentar aparente (Tabela 3).

Tabela 3 - Desempenho dos juvenis de carpa colorida em aquaponia com jambu

Número de peixes		Biomassa média individual (g)		Comprimento médio individual (cm)		Biomassa total (g)	
inicial	final	inicial	final	inicial	final	inicial	final
500	480	4,9	8,4	6,8	8,2	2.460,0	4.032,0

Fonte: os autores.

Os valores médios das variáveis físico-químicas da água, obtidos no período experimental, indicam a necessidade de ajustes no sistema de filtração, pois permaneceram fora do padrão recomendado para sistemas de aquaponia, com exceção do oxigênio dissolvido (OD) e do pH (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios das variáveis físico-químicas da água durante o período experimental

Temperatura (°C)	OD (mg/L)	pH	Alcalinidade	Dureza	CE (µS/cm)	Amônia total (mg/L)	Nitrito (mg/L)
21,9	6,7	6,3	8,5	36,5	112,0	0,55	0,48

OD = oxigênio dissolvido; CE = condutividade elétrica

Fonte: os autores.

Discussão

Espécies vegetais adaptadas à hidroponia são recomendadas para o cultivo em aquaponia (CARNEIRO *et al.*, 2015a), pois toleram grandes variações nos teores de nutrientes dissolvidos e grande quantidade de água em suas raízes (RAKOCY, 2007). O plantio do jambu em hidroponia é feito com a Técnica do Fluxo Laminar de Nutrientes (NFT) (HOMMA *et al.*, 2011), portanto era esperado que o jambu crescesse no sistema NFT em aquaponia. As calhas utilizadas nesse trabalho constituem o sistema NFT.

O cultivo do jambu é realizado preferencialmente em clima quente e úmido, com temperatura média anual superior a 25,9 °C, mas ele apresenta bom crescimento em temperaturas mais baixas, desde que a média seja maior que 15 °C. O transplante é realizado de 25 a 30 dias após a germinação das sementes e a colheita é realizada de 25 a 30 dias após o transplante (HOMMA *et al.*, 2011). No presente estudo, o jambu foi cultivado durante 38 dias, em temperatura média de 21,9 °C. Como o plantio foi feito a partir de estacas, não houve necessidade do transplante, portanto considera-se que o tempo de cultivo foi suficiente para o desenvolvimento das plantas.

As informações sobre a propagação do jambu por estaquia são incipientes (SANTOS; GENTIL, 2015), havendo necessidade de mais estudos a esse respeito. No presente estudo verificou-se que as estacas provenientes da base do caule e dos ramos laterais resultaram em plantas mais desenvolvidas e com maior massa fresca, em relação às plantas resultantes do desenvolvimento das estacas

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

constituídas pelos ramos apicais (Tabela 1). Observe-se, porém, que o crescimento foi desuniforme, nos três tratamentos, pois o desvio padrão da média foi muito grande, evidenciando a necessidade de ajuste no sistema de cultivo. O menor índice de sobrevivência verificado nas estacas provenientes dos ramos apicais pode ser explicado pelo ataque de pássaros, que arrancavam as mudas, nos primeiros dias de desenvolvimento, quando elas ainda eram pequenas. Na ausência do ataque dos pássaros, provavelmente o índice de sobrevivência seria 100% também nesse tratamento.

As carpas *Koi* têm características ideais para a criação em tanques e viveiros: são animais rústicos e de fácil adaptação, resistentes às variações da qualidade de água e tolerantes a altas densidades de estocagem (CARNEIRO *et al.*, 2015a; ROSA *et al.*, 2019). Além da facilidade de manejo, da tolerância às variações de temperatura da água e da baixa exigência por energia e proteína para atender as necessidades nutricionais, essa espécie pode ser produzida em diversos sistemas de cultivo (CAMARGO *et al.*, 2006; ANTON-PARDO *et al.*, 2020).

Por serem onívoras, as carpas *Koi* aceitam e convertem bem diversos tipos de alimento (Cyrino *et al.*, 2004). Nesse experimento verificou-se uma taxa de conversão alimentar aparente de 1,05:1, pois os peixes consumiram 1.725,93 g de ração e ganharam 1.651,2 g de biomassa, durante o período experimental. Entretanto é necessário ressaltar que esses peixes também se alimentaram de microalgas, produzidas em grande quantidade na caixa onde estavam sendo criados, fato evidenciado pela coloração verde da água. Alimentação de carpas com microalgas é relatada por Graeff *et al.* (2012), mostrando que as carpas têm bom desenvolvimento, quando se alimentam de matéria vegetal.

O desempenho das carpas obtido nas condições desse experimento foi superior ao obtido em outros experimentos, utilizando viveiros escavados. Machado *et al.* (2022), por exemplo, alimentando as carpas apenas com ração comercial, obtiveram taxa de conversão alimentar de 2:1 e taxa de sobrevivência de 80%, na passagem de alevino para juvenil 1, mesma fase dos peixes utilizados no presente trabalho.

Como as carpas *Nishikigoi* são uma mutação genética espontânea de *Cyprinus carpio* selvagens, os indicadores obtidos na piscicultura de corte podem ser utilizados como referência para o desempenho das carpas *Nishikigoi* (KOCK; GOMELSKY, 2015). As carpas coloridas são a principal espécie comercializada no país, para aquarofilia (MACHADO *et al.*, 2022), mas a maioria dos trabalhos de produção da espécie é focada no consumo humano (Souza *et al.*, 2021), de modo que se justifica o investimento em pesquisa para ampliar a oferta desses animais para o mercado da aquarofilia, opinião corroborada por Machado *et al.* (2022).

A faixa de temperatura ideal para o desenvolvimento da carpa *Koi* é de 24 a 28 °C, mas esse peixe tolera temperaturas de 8 a 30 °C (DA ROS, 2017) e apresentou bom desempenho zootécnico, nas condições experimentais, com alta taxa de sobrevivência (96%) e ótima taxa de conversão alimentar aparente.

Em relação às variáveis físico-químicas da água, os valores obtidos indicam necessidade de ajustes no sistema de filtração, pois o pH da água deve ser mantido entre 6,5 e 7,0 para atender satisfatoriamente a todos os componentes biológicos presentes no sistema, e a condutividade elétrica não deve ultrapassar 70 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (MERCANTE *et al.*, 2011). Nesse experimento, a alcalinidade da água e o pH estiveram baixos, enquanto a condutividade elétrica esteve alta, durante o cultivo do jambu.

O processo de nitrificação produz ácidos, que podem provocar a diminuição do pH, se a alcalinidade não for suficiente para proporcionar o tamponamento do sistema (MAGRI *et al.*, 2013). Após a colonização do filtro biológico pelas bactérias e o estabelecimento do equilíbrio de um sistema aquapônico é normal observar contínua tendência de redução dos valores de pH, fato que indica o bom funcionamento do filtro biológico (CARNEIRO *et al.*, 2015a). O pH pode ser aumentado com a adição de bases, como o calcário (CARNEIRO *et al.*, 2015b; QUEIROZ *et al.*, 2017). Segundo Metcalf e Eddy (2003, apud MAGRI *et al.*, 2013), as taxas de nitrificação diminuem, com valores de pH $\geq 6,8$, o que pode explicar o fato de, nesse trabalho, o teor de nitrito ter sido menor que o teor de amônia, apesar da alta taxa de OD. É função do filtro biológico controlar os níveis de amônia com a atuação das bactérias nitrificadoras, transformando amônia em nitrato (QUEIROZ *et al.*, 2017).

Conclusão

É possível produzir o jambu em sistema de aquaponia a partir de estacas, com alto índice de sobrevivência das mudas, sendo recomendada a utilização da parte basal do caule para o fornecimento das estacas.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Referências

ARAÚJO, I. F. de; ARAÚJO, P. H. F. de; FERREIRA, R. M. A.; SENA, I. D. S.; LIMA, A. L.; CARVALHO, J. C. T.; SOUTO, R. N. P. Larvicidal effect of hydroethanolic extract from the leaves of *Acmella oleracea* (L.) RK Jansen in *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. **South African Journal of Botany**, v. 117, p. 134-140, 2018.

ARAÚJO, J. M.; CUNHA, H. P. S.; CASAIS, L. K. N.; AVIZ, R. O.; PONCE, F. S.; NUNES, K. N. M.; ARAÚJO, L. A.; BORGES, L. S. Curva de absorção de nutrientes em jambu (*Spilanthes oleracea* L.) cultivado em sistema hidropônico. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 5, p. 553-564, 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de hortaliças não convencionais**. Brasília: Mapa/ACS, 2010.

CARNEIRO, P. C. F.; MORAIS, C. A. R. S.; NUNES, M. U. C.; MARIA, A. N.; FUJIMOTO, R. Y. **Produção integrada de peixes e vegetais em aquaponia**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015a.

CARNEIRO, P. C. F.; MORAIS, C. A. R.; NUNES, M. U. C.; MARIA, A. N.; FUJIMOTO, R. Y. **Montagem e operação de um sistema familiar de aquaponia para produção de peixes e hortaliças**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015b. 12 p. (Circular Técnica, 68).

COSTA, L. C. do B.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Comprimento da estaca e tipo de substrato na propagação vegetativa de atoveran. **Ciência Rural**, v. 37, p. 1157-1160, 2007.

DA ROS, M. M. de C. S. **Produção integrada de alface (*Lactuca sativa*) e carpas coloridas (*Cyprinus carpio* var. *koï*) em sistema aquapônico**. 2017. 87 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, 2017.

FERREIRA, S. M. M.; MUNIZ, C. C. S.; ANDRADE, F. L. D. N.; GOMES, R. F.; SANTOS, L. D. S. Jambu varieties performance under shading screens. **Revista Ceres**, v. 68, p. 390-395, 2021.

FRANCA, J. V.; QUEIROZ, S. M. R.; AMARAL, B. P.; SIMAS, N. K.; SILVA, N. C. B.; LEAL, I. R. C. Distinct growth and extractive methods of *Acmella oleracea* (L.) R.K. Jansen rising different concentrations of spilanthol: an important bioactive compound in human dietary. **Food Research International**, v. 89, n. 1, p. 781-789, 2016.

GRAEFF, A.; SERAFINI, R. de L.; PRUNER, E. N.; AMARAL JR., H.; GARCIA, S. Cultivo de carpa comum (*Cyprinus carpio* L.) em recria com oferta de alimentos naturais como *Chlorella minutissima* em comparação com dejetos orgânicos e ração comercial. **REDVET - Revista eletrônica de Veterinária**, v. 13, n. 11, 2012. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111112/111216.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2023.

JANSEN, R. K. Systematics of *Spilanthes* (Compositae: Heliantheae). **Systematic Botany**, v. 6, p. 231-257, 1981.

HOMMA, A. K. O.; SANCHES, R. da S.; MENEZES, A. J. E. A. de; GUSMÃO, S. A. L. de. Etnocultivo do jambu para abastecimento da cidade de Belém, estado do Pará. Amazônia. **Ciência & Desenvolvimento**, v. 6, n. 12, p. 125-141, 2011.

HUNDLEY, G. C.; NAVARRO, R. D. Aquaponia: a integração entre piscicultura e a hidroponia. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 52-61, 2013.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. São Paulo: Plantarum, 2021.

MACHADO, B. K. V.; TROMBETA, T. D.; CAMARGO, T. R.; PETERSEN, M. G.; ASSANO, M.; BRANDE, M. R.; BUENO, G. W. Viabilidade econômica da produção de carpa Nishikigoi (*Cyprinus carpio* L.) para o mercado Pet brasileiro de peixes ornamentais. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, e08111233797, 2022.

MAGRI, M. E.; ZAGUINI, J. G.; RAMOS, S. R. A.; PHILIPPI, L. S. Otimização do processo de nitrificação com o uso de conchas de ostras como material suporte em reatores aeróbios com biomassa fixa. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 18, n. 2, p. 123-130, 2013.

MALTA, T. F.; SERRA, F. A. B.; OLIVEIRA, V. S.; BOLIGON, A. A. Correlação entre variáveis de qualidade de mudas de pitangueira. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 8, n. 2, 2016.

MARTINS, C. P. S.; MELO, M. T. P.; HONÓRIO, I. C. G.; D'ÁVILA, V. A.; CARVALHO JÚNIOR, W. G. O. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de jambu (*Spilanthes oleracea* L.) nas condições do Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 14, n. 2, p. 410-413, 2012.

NEVES, D. A.; SCHMIELE, M.; PALLONE, J. A. L.; ORLANDO, E. A.; RISSO, E. M.; CUNHA, E. C. E.; GODOY, H. T. M. Chemical and nutritional characterization of raw and hydrothermal processed jambu (*Acmella oleracea* (L.) RK Jansen). **Food Research International**, v. 116, p. 1144-1152, 2019.

OLIVEIRA BRITO, A. E.; SILVA, C. S. M. Atividade antimicrobiana de extratos vegetais de especiarias do norte do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e52011226047-e52011226047, 2022.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. V. L. de; NASCIMENTO, C. M. do; FLORÊNCIO, A. C.; TAVARES, M. B.; DOMBROSKI, J. L. D. Relações entre variáveis de crescimento e índice de qualidade de Dickson para mudas de timbaúba produzidas sob sombreamento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 4., **Anais eletrônicos...** 2019. Disponível em: <<https://cointer.institutoidv.org>>. Acesso em: 10 ago. 2023.

QUEIROZ, J. F. D.; FREATO, T. A.; LUIZ, A. J. B.; ISHIKAWA, M. M.; FRIGHETTO, R. T. S. **Boas práticas de manejo para sistemas de aquaponia**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2017.

SANTOS, E. R. dos; GENTIL, D. F. de O. Propagação de jambu por estaquia. **Comunicata Scientiae**, v. 6, n. 1, p. 26-32, 2015.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio logístico do Instituto Federal Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre e com apoio financeiro da Cooperativa dos Alunos do IFES - Campus de Alegre.