

Substratos e bioestimulantes no desenvolvimento inicial de estacas de videira

Henrique Oenning^{1*}; Nayara Parisotto Boiago¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}henrique.oenning@hotmail.com

Resumo: A videira (*Vitis* sp), possui inúmeras espécies, destacando-se a *Vitis vinífera* e a *Vitis labrusca* L.. O Brasil, alcançou uma produção de 1,4 milhões de toneladas no ano de 2020. A produção de mudas com qualidade é fundamental na exploração dessa. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de diferentes substratos e bioestimulantes na produção de mudas de videira em diferentes solos. O trabalho foi realizado em casa de vegetação na Fazenda Escola FAG, em Cascavel – PR, entre agosto e setembro de 2021. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado bifatorial sendo o fator 1 diferentes substratos (areia, areia+solo, substrato) e o fator 2 diferentes bioestimulantes (AIB, extrato de levedura, extrato de tiririca) com 10 repetições sendo que cada repetição correspondeu a uma estaca em um tubete, totalizando 360 unidades. Os parâmetros avaliados foram comprimento da maior raiz, número de folhas e número de brotações. Os dados foram avaliados por análise descritiva, submetidos ao teste de normalidade de Anderson-Darling e avaliados pela análise de variância (ANOVA). Com os resultados significativos, foi feito o teste de Tukey. O *software* utilizado foi o Minitab e em todos os testes, considerado 5% de significância. Houve efeito no uso de bioestimulantes no desenvolvimento inicial de mudas de videira para o número de folhas com o uso do extrato de tiririca, assim como a utilização de solo mais areia foi melhor para o número de gemas brotadas. Já a interação dos dois fatores, não obteve resultados positivos.

Palavras-chave: Raiz, propagação vegetativa, *Vitis* sp.

Use of yeast extract in the early development of hops cuttings

Abstract: The vine (*Vitis* sp) has numerous species, including *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* L.. Brazil reached a production of 1.4 million tons in 2020. The production of quality seedlings is essential in the exploration of this. Therefore, the objective of this work is to evaluate the effect of different substrates and biostimulants on the production of vine seedlings in different soils. The work was carried out in a greenhouse at Fazenda Escola FAG, in Cascavel - PR, between August and September 2021. The experimental design was completely randomized, bifactorial, with factor 1 being different substrates (sand, sand+soil, substrate) and the factor 2 different biostimulants (IBA, yeast extract, sedge extract) with 10 repetitions, each repetition corresponding to a stake in a tube, totaling 360 units. The parameters evaluated were length of the longest root, number of leaves and number of shoots. Data were evaluated by descriptive analysis, submitted to the Anderson-Darling normality test and evaluated by analysis of variance (ANOVA). With significant results, the Tukey test was performed. The software used was Minitab and, in all tests, 5% significance was considered. There was an effect on the use of biostimulants in the initial development of vine seedlings for the number of leaves with the use of sedge extract, as well as the use of soil plus sand was better for the number of sprouted buds. As for the interaction of the two factors, no positive results were obtained.

Keywords: Root, vegetative propagation, *Vitis* sp

Introdução

A videira, pertencente ao gênero *Vitis*, família Vitaceae, possui inúmeras espécies, destacando-se a *Vitis vinifera*, conhecida como produtora de uvas finas, utilizadas para fabricação de vinhos e a *Vitis labrusca* L. produtora de uvas de mesa.

A videira pode ser cultivada em muitos lugares devido a sua adaptabilidade a condições edafoclimáticas (POMMER *et al.*, 2003). Nos últimos anos, a produção brasileira de uvas aumentou cerca 18%, alcançando aproximadamente 1,4 milhões de toneladas em 2020 e 1,6 milhões de toneladas em 2021 (IBGE, 2021). De acordo com IBGE (2021), a região sul do país é a maior produtora de uva com cerca de mil toneladas ano, seguida pelas regiões NE, SE, CO e N.

A produção de mudas com qualidade é fundamental na exploração dessa cultura e os produtos indutores de desenvolvimento vegetal como os enraizadores e bioestimulante apresentam-se como ferramentas benéficas nessa fase da planta, pois são substâncias que têm sua eficiência quando utilizadas em pequenas concentrações, favorecendo o bom desenvolvimento dos processos vitais, obtendo maiores e melhores colheitas (CASILLAS *et al.*, 1986).

As giberelinas estimulam o alongamento e a divisão celular, aumentam a extensibilidade da parede celular sem acidificação, e ainda melhoram o pegamento de frutos e seu desenvolvimento, principalmente com a sua aplicação exógena (TAIZ *et al.*, 2009).

A auxina é o regulador vegetal mais eficaz para promover o enraizamento, e sua principal função está relacionada ao seu efeito na iniciação das raízes (KRIKORIAN, 1991). Quando a auxina é aplicada no segmento tronco, o transporte polar fará com que a substância se acumule rapidamente na base. Após um período de tempo, a auxina acumulada nesta posição pode causar expansão ou a produção de calo, que contém muitas células e formas Novos centros de meristema ou ativação de meristemas existentes que induzem a formação de raízes (HARTMANN *et al.*, 2002).

De acordo com Valdebenito-Sanhueza (2000), dentre os diversos agentes de biocontrole, as leveduras são promissoras e têm sido utilizadas com eficiência, pois são integrantes da microbiota epifítica, endofítica e do solo onde se desenvolvem as plantas, competem por nutrientes, colonizam fermentos e podem induzir resistência, às principais leveduras biocontroladoras são *Aureobasidium spp.*, *Cryptococcus spp.*, *Rhodotorula spp.*, *Saccharomyces spp.* e *Sporobolomyces spp.*

Como alternativa ao enraizamento das estacas no solo tem-se a possibilidade do uso de substratos, solo e areia já que, fatores como aeração, estrutura e CRA (capacidade de retenção

de água), podem influenciar a eficiência destes materiais para a propagação (CARVALHO *et al.*, 2012).

Com isso o uso de ferramentas tecnológicas como melhor taxa de enraizamento pode auxiliar no cultivo de videiras produzidas por estaquia, uma vez que essa técnica mantém as características genéticas da planta (NACHTIGAL, 2007) e materiais livres de patógenos e doenças, garantindo o sucesso da implantação (KUHN *et al.*, 2007).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de diferentes substratos e bioestimulante no desenvolvimento inicial de estacas de videira.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação localizada na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR, com climas predominantes Cfa (temperado úmido, quente no verão), C1rA'a '(subúmido com pouco déficit hídrico) e ST - UMi (subtropical úmido, seco no inverno) (APARECIDO *et al.*, 2016). O experimento foi realizado entre agosto e setembro de 2021.

O material vegetal foi coletado de plantas matrizes *Vitis Labrusca* L. na fazenda da FAG no dia 17 de agosto de 2021 com o uso de tesouras de poda. Os ramos foram destacados com duas gemas cada a partir do corte de bisel e, em seguida, foram plantados em tubetes de capacidade de 175 cm³.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado bifatorial sendo o fator 1 diferentes substratos (areia, areia + solo, substrato) e o fator 2 diferentes bioestimulantes (AIB, extrato de levedura, extrato de tiririca) com 10 repetições sendo que cada repetição correspondeu a uma estaca em um tubete, totalizando 360 unidades.

A levedura *Rhodotorula glutinis* (AH14-3) usada foi isolada das flores de roseira a partir da metodologia utilizada por Maulone (2008) e para sua identificação foram feitos vários testes bioquímicos de fermentação de carboidratos, assimilação de fontes de nitrogênio, crescimento em temperaturas variadas, tolerância ao ácido acético e osmolaridade com base na metodologia descrita por Dias e Schwan (2010). O isolado foi preservado em tubos de ensaio contendo meio ágar-GYMP, cobertos por uma camada de óleo mineral estéril e armazenados em geladeira.

Para sua manutenção e reativação metabólica, o isolado foi semeado pela técnica de estriamento em placas de Petri, repicado a cada sete dias e mantido em estufa bacteriológica SL 101, Solab a 26 °C. Em seguida, o conteúdo foi transferido de duas alças da cultura para Erlenmeyer para a produção do filtrado. O material foi mantido sob agitação contínua durante

sete dias. Após o período, os meios foram centrifugados por cinco minutos e coletada a parte sobrenadante, em seguida, transferidos para frascos e congelados a -6°C até a sua utilização.

Para obtenção do extrato de tiririca foi pesado 500 g de parte aérea de tiririca em balança analítica. O material vegetal foi batido em liquidificador com 1 l de água destilada por 5 minutos, atingindo total homogeneização, sendo utilizado na sequência. Já o preparo do AIB comercial foi no momento da utilização, homogeneizando 3 g em 0,6 L de água conforme indicação do fabricante do produto.

As pontas dos ramos plantados no solo foram mergulhadas totalmente nos tratamentos por aproximadamente dois segundos, em seguida colocados nas bandejas e levado até casa de vegetação por 35 dias, sendo irrigados diariamente. O total de 360 tubetes foi preenchido, sendo 120 com areia comercial, 120 com solo misturado com areia em proporção de 50% cada e 120 com substrato comercial.

Após esse período, os parâmetros analisados foram o comprimento da maior raiz com o auxílio de uma trena e número de folhas e de brotações que foram contados manualmente.

Inicialmente os dados foram avaliados por análise descritiva e teste de normalidade de Anderson-Darling e avaliados pela análise de variância (ANOVA). Com os resultados significativos, foi feito o teste de Tukey. O *software* utilizado foi o Minitab 17 e em todos os testes foi considerado 5% de significância.

Resultados e Discussões

Observando os resultados obtidos na Tabela 1, nota-se que o coeficiente de variação comparado com o parâmetro de folhas, comprimento maior da raiz e gemas brotadas foi muito alto, não tendo uma homogeneidade nos resultados. A princípio considera-se que quanto menor o CV, mais homogêneos são os dados, sendo assim, melhores para uma avaliação (PIMENTEL-GOMES e GARCIA 2002). Segundo Perin *et al.* 2015 estudando a videira, o resultado do CV também foi alto, demonstrando que nesse tipo de experimento o CV alto é uma coisa comum de ser observado.

Ainda na Tabela 1 é observado que o tipo de solo teve influência apenas no número de gemas brotadas. Já para os bioestimulantes, observa-se que o número de folhas obteve-se um resultado significativo. A interação entre solo e bioestimulante não houve resultado significativos para as avaliações.

Tabela 1 – Resultados obtidos na análise descritiva e análise de variância para ‘Os diferentes tipos de solos’ estudados, tratamento com dois diferentes bioestimulantes (AIB, extrato de levedura, extrato de tiririca) e a interação entre solo+bioestimulante para os parâmetros folhas, comprimento maior da raiz (CMR) e gemas brotadas em estacas de videira.

	Folhas	CMR	Gemas Brotadas
Média	1,60	1,00	1,20
C.V. (%)	102,91	156,28	65,73
Anderson-Darling	1,60	1,00	1,20
p-valor da ANOVA			
Solos	0,124 ^{ns}	0,193 ^{ns}	0,048*
Bioestimulante	0,026*	0,845 ^{ns}	0,488 ^{ns}
Solo+bioestimulante	0,472 ^{ns}	0,642 ^{ns}	0,931 ^{ns}

C.V. = coeficiente de variação; ns = não significativo; * = significativo pelo teste F ($p \geq 0,05$).

Dessa forma o teste Tukey de comparação das médias de folhas no desenvolvimento inicial de estacas de videira pode ser visto na Tabela 2. Analisando a Tabela 2, pode-se perceber que a aplicação do extrato de tiririca foi que obteve melhor resultado em relação ao número de folhas, pois diferiu da testemunha.

Tabela 2 - Média de folhas no desenvolvimento inicial de estacas de videira com diferentes bioestimulantes.

Bioestimulantes	Folhas (un)
Testemunha	1,02 b
AIB	1,18 ab
Extrato de tiririca	1,63 a
Extrato de levedura	1,44 ab

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey 5% de significância.
AIB= Ácido indol-3-butírico

O uso de bioestimulantes pode trazer benefícios para a produção de mudas, as alterações tanto estruturais e de melhoria na produtividade são notáveis com os bioestimulantes podendo ser aplicados de várias formas (VENDRUSCULO *et al.*, 2017). Segundo Ramos *et al.* (2015), o uso dos bioestimulantes irá favorecer um equilíbrio hormonal para a planta fazendo com que ela possa atingir seu potencial genético, porém, isso depende de uma aplicação eficiente mesmo com doses baixas, que vai estimular o metabolismo da planta levando ao crescimento.

A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é uma planta daninha de difícil controle e com uma alta capacidade de competição, o que faz dela uma planta agressiva e uma daninha de grande importância atualmente (DURIGAN *et al.*, 2005).

Os tubérculos da tiririca apresentam efeitos alelopáticos, isso devido a substâncias que podem ter efeito inibitório para algumas plantas ou que também podem ser usadas para a formação de raízes em estacas, graças ao ácido indol acético (FANTI, 2008). O extrato dos tubérculos de *C. rotundus* contém hormônios vegetais, uma grande concentração de auxinas que ajudam a promover e induzir raízes adventícias. Conforme Cremonez *et al.* (2013), a tiririca pode ser usada para a formação de raízes de plantas, devido a uma grande concentração de AIB (ácido indolbutírico).

O uso do AIB e do extrato de levedura não diferem da testemunha. O AIB provavelmente seja o melhor regulador vegetal. É bastante efetivo para um grande número de espécies, sendo pouco suscetível à ação dos sistemas de enzimas de degradação de auxinas (ZUFFELLATO-RIBAS e RODRIGUES, 2001). Segundo Fachinello *et al.* (2005), o AIB é utilizado em tratamentos que promovem o aumento do enraizamento de estacas.

A estaquia é uma forma de reprodução assexuada simples e de baixo custo, produz um grande número de mudas de alta qualidade, principalmente variedades ornamentais e frutíferas. (HARTMANN *et al.*, 1997). Para a indução de raízes o ácido indolbutírico é o mais utilizado porque é estável a fotodegradação. A aplicação irá promover a formação dessas raízes já que a auxina irá atuar de maneira exógena ativando as células do câmbio vascular (HARTMANN *et al.*, 1997).

O teste de Tukey para comparação das médias de gemas brotadas no desenvolvimento inicial de estacas de videira pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3 - Média de gemas brotadas no desenvolvimento inicial de estacas de videira em diferentes tipos de solo.

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey 5% de significância.

Tratamentos	Gemas Brotadas
Areia + solo	1,10 a
Areia	0,90 ab
Substrato	0,75 b

Observando a Tabela 3 pode-se perceber que o número de gemas brotadas foi maior onde o solo usado foi areia + solo, isso provavelmente porque a muda se aproveitou melhor dos nutrientes do tipo de solo se comparado ao solo só com areia e com substrato, bem como a água tem emprego essencial nos processos bioquímicos que ativam a brotação, a umidade adequada para a brotação irá atuar também nas condições físicas do solo como aeração, densidade e condutividade hidráulica (CASAGRANDE, 1991). Durante o desenvolvimento da

brotção os fatores como o processo de crescimento celular requerem alto gasto de energia advinda do processo de respiração do qual um solo bem aerado apresenta maior fornecimento de oxigênio.

Vários fatores podem interferir diretamente para as reações bioquímicas no solo, um desses fatores é a temperatura que está diretamente relacionada na velocidade dessas ações e na ação das enzimas envolvidas nos processos (WHITMAN *et al.*, 1963).

As médias dos demais parâmetros estudados de acordo com cada tratamento e em cada tipo de solo estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de folhas, comprimento da raiz (CR) e número de gemas brotadas no desenvolvimento inicial de estacas de videira com diferentes bioestimulantes.

Solo	Bioestimulantes	Folhas	CR (cm)	Gemas brotadas
A+S	Testemunha	1,46	1,06	1,21
	AIB	1,03	1,13	0,79
	Tiririca	2,20	1,10	0,61
	Levedura	1,86	1,10	1,18
Areia	Testemunha	0,66	0,76	0,45
	AIB	1,26	0,93	0,50
	Tiririca	1,43	1,00	1,58
	Levedura	1,36	0,90	1,49
Substrato	Testemunha	0,93	0,73	1,52
	AIB	1,23	0,83	1,34
	Tiririca	1,26	0,90	0,95
	Levedura	1,10	0,63	0,82

AIB: ácido indolbutírico

Portanto, a utilização de tecnologias está atribuída a sua eficiência principalmente a produtividade, além de minimizar custos de produção e aumentar o desempenho agrônomo da cultura. Visando os resultados obtidos no trabalho, o uso dos bioestimulantes é eficiente no desenvolvimento inicial de estacas de videira. Tal resposta pode ser atribuída a diversos fatores agrônômicos que atuam como mediadoras do processo fisiológicos, incrementando crescimento e desenvolvimento vegetal e estimulando a divisão celular, aumentando a absorção de água e nutrientes para as plantas (VIEIRA e CASTRO, 2004).

Porém a partir dos resultados obtidos, é recomendado a realização de mais estudos sobre o extrato de levedura como bioestimulante em desenvolvimento inicial, com o intuito de verificar se uma diluição poderá ser adequada.

Conclusões

O uso de extrato de tiririca teve efeito sobre o número de folhas. Já no tipo de substrato a mistura entre areia + solo teve efeito no número de gemas brotadas.

Referências

- APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P. S.; JOHANN, J. A. Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in: the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia** (Online), Lavras, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.
- CARVALHO, A. R. S.; FACHINELLO, J.C.; FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, C. J.; GABRIELS, R.; VERDONK, O.; MEKERS, O.; HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; SCHMITZ, J.A.K.; SOUZA, P.V.D.; KÄMPF, A.N. Avaliação de substrato na enxertia da videira. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas, TO. **Anais [...]**. Palmas, TO: IFPE; PF Sertão-PE, 2012.
- CASAGRANDE, A.A. **Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar**. Jaboticabal: FUNEP, 1991. 157p.
- CASILLAS, V. J. C.; LONDOÑO, I. J.; GUERRERO, A. H.; BUITRAGO, G. L. A. Analisis cuantitativo de la aplicacion de cuatro bioestimulantes en el cultivo Del rabano (*Raphanus sativus* L.). **Acta Agronomica**, v. 36, n.2, p. 185-195, 1986.
- CREMONEZ, F. *et al.* Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiras. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 2, p. 70-88, 2013.
- DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F. Isolamento e identificação de leveduras. In: MOREIRA, F. M. S.; HUISING, E. J.; BIGNELL, D. E. **Manual de Biologia dos solos tropicais**. Lavras: Editora UFLA, 2010. Cap. 10. p. 227-278.
- DURIGAN, J.C.; CORREIA, N.M. TIMOSSI, P.C. Estádios de desenvolvimento e vias de contato e absorção dos herbicidas na inviabilização de tubérculos de *Cyperus rotundus*. **Planta Daninha**, v. 23, p. 621-626, 2005.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília/DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.
- FANTI, F. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caular de *Duranta repens* L. (Verbenaceae)**. 2008. Dissertação [Mestrado em Botânica]. Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- HARTMANN, H. T. H. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 6.ed. New Jersey: Prentice Hall International, 1997.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR, R. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>. Acesso em: 12 set. 2021.

IZIDÓRIO, T. H. C.; LIMA, S. F.; VENDRUSCOLO, E. P.; AVILA, J.; ALVAREZ, R. C. F. Bioestimulante via foliar em alface após o transplântio das mudas. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 2, n. 2, p. 49-56, 2015.

KRIKORIAN, A. D. Medios de cultivo: generalidades, composición y preparación. In: ROCA, W.M.; MROGINSKY, L.A. (Eds.). **Cultivo de tejidos en la agricultura: fundamentos y aplicaciones**. Cali: CIAT, 1991. p. 41-77.

KUHN, G. B.; REGLA, R. A.; MAZZAROLO, A. Produção de mudas de videira (*Vitis* spp.) por enxertia de mesa. **Circular Técnica Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, n. 74, 2007.

MAUTONE, J. N. **Diversidade e potencial biotecnológico de leveduras e fungos semelhantes a leveduras isolados de folhas de figueiras do parque de Itapuã, RS, Brasil**. 2008 113 p. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

NACHTIGAL, J. C.; SCHNEIDER, E. P. Recomendações para produção de videiras em sistemas de base ecológica. **Documento Embrapa Uva e Vinho**, Bento Gonçalves, n. 65, 2007.

PERIN, L.; HOHN, D.; MATOSO, E. S.; GROLLI, P. R.; PEIL, R. M. N. Extratos de *cyperus rotundus* L. e *salix* SPP. no enraizamento de estacas de *vitis labrusca* e *vitis rotundifolia*. In: **VXII ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**, 2015, Pelotas. **Anais...** Pelotas UFPel, 4 p.

PIMENTEL-GOMES, Frederico; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. [S.l: s.n.], 2002.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P. **Uva: tecnologia de produção, póscolheita, mercado**. Porto Alegre: Editora Cinco Continentes, 2003. 777 p.

RAMOS, A. R.; BINOTTI, F. F. S.; SILVA, T. R.; SILVA, U. R. **Bioestimulante no condicionamento fisiológico e tratamento de sementes**. *Revista Biociências*, Taubaté, v.21, n.1, p. 76-88, 2015.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M. V. Leveduras para o biocontrole de fitopatógenos. In: MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. (eds). **Controle biológico**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2000, p. 41-56.

VIEIRA, E. L.; MONTEIRO, C. A. Hormônios vegetais. In: CASTRO, P.R.C.; SENA, J. O. A.; KLUGE, R. A. **Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal**. Maringá: Eduem, 2002. cap.6, p. 79-104.

WHITMAN, PC; BULL, TA; GLASZIOU KT. The physiology of sugarcane; effects of temperature, light and water on set germination and early growth (*Saccharum* spp.). **Australian J. Biological Science** v,15, n. 2, p. 415-428, 1963.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J. D. **Estaquia**: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: K. C. Zuffellato-Ribas, 2001.