

ANÁLISE DOS ALCALOIDES NOS DIFERENTES ÓRGÃOS DE *Hippeastrum X hybridum* Hort.

Nayele Ferreira Guimarães¹, Cynthia Murakami², Paulo R. H. Moreno³, Vanessa F. Oliveira⁴

Estudante do Curso de Farmácia; e-mail: fnayele@yahoo.com 1

Doutoranda no Instituto de Botânica de São Paulo; e-mail: cynthia.murakami@uol.com.br 2

Pesquisador da Universidade de São Paulo; e-mail: prmoreno@gmail.com 3

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; e-mail: vanessaoliveira@umc.br 4

Área do Conhecimento: Saúde e Botânica

Palavras-chave: *Hippeastrum*, Amaryllidaceae, Alcaloides, Pancracina

INTRODUÇÃO

Conhecida popularmente pelo nome de "Amarílis", as espécies do gênero *Hippeastrum* (Amaryllidaceae) são amplamente cultivadas para fins ornamentais como as variedades *H. adventum*, e *H. striatum* (DAHLGREN; CLIFFORD; YEO, 1985). O gênero pertence à tribo Hippeastreae, família Amaryllidaceae, ordem Lillifloreae e classe Monocotyledoneae (MEEROW *et al.*, 1999; SCHULTZ, 1990). Os alcaloides de Amaryllidaceae são amplamente estudados, sobretudo pelas potenciais atividades farmacológicas que apresentam, como por exemplo, ação antitumoral e antiviral (ANTOUN *et al.*, 1993).

OBJETIVOS

Analisar os alcaloides nos diferentes órgãos (bulbo, folhas, haste, botão e flor) de *Hippeastrum X hybridum* Hort. durante diferentes estágios de desenvolvimento.

METODOLOGIA

Para as análises dos alcaloides, amostras de bulbo, haste, botão, flor e folhas, quando presentes, foram cultivadas e coletadas em triplicata nas diferentes fases de desenvolvimento vegetal. Fase 1 (dormência): bulbos; Fase 2 (floração): bulbos, folhas, haste, botão e flor. Fase 3 (vegetativo): bulbos e folhas. A extração e purificação dos alcaloides seguiram o protocolo adaptado do desenvolvido por Torras-Claveria e colaboradores (2013). O material vegetal foi seco em liofilizador e pulverizado, com o auxílio de almofariz e pistilo. Foram realizadas extrações com 50 mg de cada amostra e macerado com 1 mL de metanol a um pH 8 durante 2 horas, em conjunto com a codeína (0,03mg) como padrão interno. O extrato foi acidificado com ácido sulfúrico (H₂SO₄ [2%]) e os compostos apolares foram removidos com clorofórmio (2x 500 mL CHCl₃). Em seguida, a fração polar foi alcalinizada com hidróxido de amônio (NH₄OH [25%] 500 mL), e os alcalóides extraídos com clorofórmio (3x 500 mL CHCl₃). Ao final, os extratos foram secos a vácuo na centrifuga modelo Centrivap Labconco, a 40°C. Todas as análises foram feitas em triplicata. Para a obtenção dos resultados, as amostras foram diluídas em uma concentração de 1 mg/mL de clorofórmio (CHCl₃) e analisadas por cromatografia a gás acoplada a espectrofotômetro de massas (CG-EM). A identificação dos alcaloides encontrados foi realizada através da comparação dos espectros de massas destes com os das bibliotecas instaladas no equipamento Wiley 275 e Adams 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento médio dos alcaloides extraídos no presente trabalho foi diferente nos diferentes órgãos, durante as três fases de desenvolvimento, embora não apresentem diferenças estatísticas (Figura 1). Na fase de dormência, o rendimento médio de alcaloides extraídos nos bulbos foi de 1,86%. Na fase de floração, além dos bulbos, foram analisadas folhas, hastes, botões e flores, separadamente. Verificou-se que o rendimento médio dos alcaloides extraídos diferiu entre os diferentes tecidos, com maiores valores observados nas folhas e flores (aproximadamente 8%). Nesta fase, nos bulbos foram obtidos rendimentos de alcaloides próximo ao valor da fase de dormência (1.4%). No período vegetativo, foram analisados os rendimentos dos bulbos e folhas produzidos nessa fase e observou-se um rendimento de alcaloides maior no bulbo 4,26%. Também há uma tendência a diminuição do rendimento nas folhas neste período, quando comparado ao período de floração.

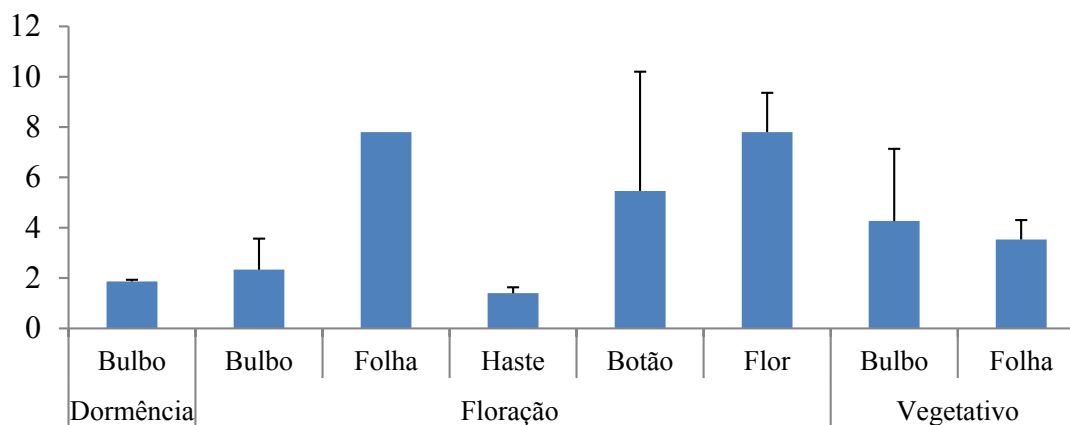


Figura 1. Rendimento médio de alcaloides totais obtidos após a extração metanólica de *Hippeastrum x hybridum* Hort., nos diferentes órgãos, nas fases de dormência, floração e vegetativo ($n=3 \pm$ erro padrão).

A análise dos perfis gerados por CG-EM resultou na identificação, até o presente momento, de 16 alcaloides diferentes (Figura 2). Em média, o conteúdo total de alcaloides presentes foram maiores nos bulbos, principalmente na fase de crescimento vegetativo. No período de dormência da planta, foram encontrados nos bulbos os alcaloides pancracina, indolizina, hipeastrina e neronina, tendo esse último o maior índice 4,45% no órgão. Durante o estágio de florescência da planta, foram encontrados nos bulbos indolizina, benzo[h]quinoline, dutadrupina e pancracina (5,54%). Já nas folhas, foram identificados hipeastrina, harmina e pancracina. Sendo a pancracina o de maior conteúdo (2,93%). Os alcaloides encontrados nas hastes foram pancracina (3,07%), benzo[h]quinolin, benz[c]acridine, e phenoxyphenylamine. Os botões analisados apresentaram apenas dois alcaloides: pancracina (1,06%) e indolizina(0,73%). Estavam presentes em maiores índices nas flores, pancracina (2,59%), benzo[h]quinoline, benz[a]acridine e hydroxylamine respectivamente.

Porcentagem de Alcaloides de Amaryllidaceae identificados em *Hippeastrum X hybridum* Hort. por CG-EM

Composto	Dormência		Floração				Vegetativo	
	Bulbo	Bulbo	Folha	Haste	Botão	Flor	Bulbo	Folha
Neronina	4,45	-	-	-	-	-	5,81	1,68
3-acetoPyrrolo[2,3-f]quinoline	-	-	-	-	-	-	-	-
Panracina	3,81	5,54	2,93	3,07	1,06	2,59	5,91	8,13
Hipeastrina	0,94	-	0,84	-	-	-	8,23	1,71
Indolizine, 2-(4-methylphenyl)-	1,09	0,94	-	-	0,73	-	-	0,92
Benzo[h]quinoline, 2,4-dimethyl-	-	2,44	-	1,71	-	1,13	1,46	0,32
Dutadrupina	-	1,29	-	-	-	-	-	-
Benz[c]acridine, 5-methyl-	-	-	-	2,24	-	-	1,76	-
Phenoxyphenylamine	-	-	-	1,64	-	-	-	-
Harmina	-	-	0,63	-	-	-	-	-
Hydroxylamine	-	-	-	-	-	0,43	-	-
Benz[a]acridina	-	-	-	-	-	1,05	-	-
Tazetina	-	-	-	-	-	-	2,5	-
Hexahydropyridine, 1-methyl-4-[4	-	-	-	-	-	-	1,47	-
Mecambrina	-	-	-	-	-	-	-	1,15
Nerinina	-	-	-	-	-	-	-	0,39

Figura 2. Distribuição do conteúdo de alcaloides encontrados nos diferentes órgãos de *Hippeastrum x hybridum* Hort. de acordo com os estágios de crescimento.

Na fase vegetativa foram encontrados os maiores índices de alcaloides, tanto nos bulbos quanto nas folhas. Nos bulbos, o maior valor de alcaloides é hipeastrina com aproximadamente 9%, além da panracina, neronina, benzo[h]quinoline, benz[a]acridine, tazetina e hexahydropyridine, 1-methyl-4-[4. Nas folhas da fase vegetativa, o maior valor de alcaloides é a panracina com aproximadamente 9%, além de neronina, hipeastrina, indolizina, benzo[h]quinoline, mecambrina e nerinina. Os alcaloides estão presentes em todo o vegetal, ocorrendo com predominância nos bulbos (BRUNETON, 2001), pois se trata de uma estrutura de reserva. Nos períodos de baixa temperatura (outono e inverno), a planta entra em dormência e perde suas partes aéreas. Tais mudanças fisiológicas nos tecidos durante a dormência podem reduzir a quantidade de alcaloides presentes no bulbo. Já nos períodos de crescimento vegetativo e floração, que ocorrem nos períodos de primavera e verão, há um rápido aumento na produção de metabólitos secundários (GOBBO-NETO; LOPES, 2006), sugerindo um acúmulo maior de alcaloides. De acordo com Cherkasov e Tolkachev (2002), variações quanto ao teor de alcalóides em uma mesma variedade de Amaryllidaceae, podem ocorrer devido à variação ontogênica, uma vez que durante o ciclo biológico os alcaloides variam entre os diversos tecidos da planta. Entretanto, a distribuição de alcaloides não é a mesma em todas as espécies de *Hippeastrum*. De Andrade (2007) extraiu dentre uma série de alcaloides, um com núcleo do tipo licorina não identificado, a partir das raízes, bulbos e partes aéreas de *Hippeastrum papilio* em época de floração. No entanto, o mesmo

estudo não apresentou dados relativos a outros períodos de desenvolvimento da planta. Alguns estudos preliminares realizados nesse sentido com diferentes espécies de *Hippeastrum* estão relacionados com inibição da atividade da acetilcolinesterase. (DE ANDRADE, 2007).

CONCLUSÕES

Os alcaloides de Amaryllidaceae têm demonstrado resultados positivos em várias atividades biológicas e o estudo outras espécies é de grande relevância e contribui para a pesquisa e desenvolvimento de novos fármacos, visto que alcaloides desta família são de grande importância farmacológica. O presente estudo revelou diferenças significantes no rendimento e na composição de alcaloides entre os diferentes órgãos de *Hippeastrum X hybridum* Hort. Demonstrou também que o alcaloide pancracina (alcaloide do tipo montanina) que possui atividade antibacteriana é o único presente em todos os órgãos da planta independente dos estágios de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ANTOUN, M. D.; MENDOZA, N. T.; RÍOS, Y. R.; PROCTOR, G. R.; WICKRAMARATNE, D. B. M.; PEZZUTO, J. M.; KINGHORN, A. D. Cytotoxicity of *Hymenocallis expansa* alkaloids. **Journal of Natural Products**, v. 56, n. 8, p. 1423-1425, 1993.

BRUNETON, J. **Farmacognosia: Fitoquímica - Plantas Medicinales**. 2. ed. Zaragoza: Acribia S.A., p. 1099, 2001.

CHERKASOV, O.A.; TOLKACHEV, O.N. **Narcissus and Daffodil. The genus Narcissus**. Taylor & Francis (G. Hanks, ed.), London and New Yorks, 2002.

DE ANDRADE, J. P. **Análise química e biológica do gênero *Hippeastrum* (Amaryllidaceae)**. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12070/000621770.pdf?sequence=12007>.> Acesso em: 01 de agosto de 2016.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influencia no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

MEEROW, A. W.; FAY, M. F.; GUY, C. L.; LI, Q.; ZAMAN, F. Q.; CHASE, M. W. Systematics of Amaryllidaceae based on cladistic analysis of plastid rbcL and trnL- F sequence data. **American Journal of Botany**, v. 86, p. 1325-1345, 1999.

SCHULTZ, A. **Introdução a Botânica Sistemática**. 6. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal de Rio Grande do Sul, v. 2, 1990.

TORRAS-CLAVERIA L.; BERKOV S.; CODINA C.; VILADOMAT F.; BASTIDA J. **Daffodils as potential crops of galanthamine. Assessment of more than 100 ornamental varieties for their alkaloid content and acetylcholinesterase inhibitory activity**. Ind. Crop. Prod. 2013.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a UMC e ao CNPq pela bolsa, a minha professora orientadora dra. Vanessa f. Oliveira, ao dr. Paulo r. H. Moreno, a ms. Cynthia Murakami, ao meu esposo, mãe e irmãos pelo apoio e incentivo de sempre.