

Armazenamento e métodos para a superação da dormência de sementes de mulungu

Storage and methods for overcoming dormancy of the coral tree seeds

Laércio Wanderley dos Santos¹; Maria de Fatima Barbosa Coelho^{2*};
Sandra Sely Silveira Maia³; Ricardo Carlos Pereira da Silva⁴;
Willame dos Santos Cândido⁴; Ana Claudia da Silva⁴

Resumo

O mulungu (*Erythrina velutina* Willd.) é uma espécie arbórea que ocorre no Nordeste brasileiro utilizada na medicina popular no combate a tosse, asma, afecções bucais, crises nervosas, dores musculares e febres. O processo de formação de mudas da espécie é dificultado pela ocorrência de dormência tegumentar nas sementes. Assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes métodos para superar a dormência em sementes de mulungu armazenadas em diferentes condições e períodos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 2 (métodos para superar a dormência e tipos de armazenamento), em quatro repetições de 25 sementes. Os métodos foram (S₁) testemunha; (S₂) sementes escarificadas do lado oposto à micrópila; (S₃) sementes escarificadas junto à micrópila; (S₄) sementes imersas em água a 80 °C por cinco minutos e (S₅) sementes imersas em água a 100 °C por dois minutos. Os tipos de armazenamento foram por 25 meses em câmara fria e por um mês em ambiente do Laboratório. As características avaliadas foram porcentagem de emergência de plântulas (PE), tempo médio de emergência (TM), comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR), diâmetro do colo (D), número de folhas (NF), biomassa seca das raízes (MSR) e parte aérea das plântulas (MSPA). A porcentagem de emergência foi baixa nos tratamentos S₁, S₄ e S₅ e as sementes armazenadas por apenas um mês foram mais afetadas quando imersas em água quente. Os maiores valores de CPA, CR, MSPA e NF foram observados nos tratamentos S₂ e S₃, nos quais ocorreu o menor tempo médio de emergência de plântulas. A dormência tegumentar das sementes de *Erythrina velutina* é superada com escarificação em lixa na extremidade oposta à micrópila ou junto à mesma. A dormência não é afetada pelos tipos de armazenamento e não é superada pela imersão em água quente.

Palavras-chave: *Erythrina velutina*, germinação, escarificação, plantas medicinais

Abstract

The coral tree (*Erythrina velutina* Willd.) is an arboreal species that occurs in northeast Brazil and is used in popular medicine to fight cough, asthma, oral diseases, nervous breakdowns, muscle aches and

¹ Prof. Adjunto da Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Campus Universitário do Araguaia, Barra do Garças, MT. E-mail: laerwan@gmail.com

² Prof^a. Titular da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira, UNILAB, Redenção, CE. E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

³ Bolsista DCR CNPq/FAPERN, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Mossoró, RN. E-mail: sandrasm2003@yahoo.com.br

⁴ Discente(s) em Agronomia, UFERSA, Mossoró, RN. E-mail: ricarlos_agro@hotmail.com; wsc.agro@yahoo.com.br; claudia33@hotmail.com

* Autora para correspondência

fevers. The process of formation of seedlings of the species is difficult because of the occurrence of seed dormancy. The aim of this study was to evaluate the effect of different methods for overcoming dormancy in seeds of the coral tree stored in different conditions and periods. The experimental design was completely randomized in factorial scheme 5 x 2 (methods for overcoming dormancy and storage types), in four replicates of 25 seeds. The methods used were (S₁) control, (S₂) scarification opposite the micropyle; (S₃) by the scarification micropyle; (S₄) seeds immersed in water at 80 °C for five minutes and (S₅) seeds immersed in water at 100 °C for two minutes. The storage types were for 25 months at cold chamber and for a month at the laboratory environment. The characteristics evaluated were emergence percentage (PE), time of emergence (TM), shoot length (CPA) and root (CR), diameter (D), leaf number (NF), dry biomass of roots (MSPA) and of shoots (MSR) of seedlings. The emergence percentage was low in treatments S₁, S₄ and S₅ and the seeds stored for one month were more affected when immersed in hot water. The highest values of CPA, CR, MSPA and NF treatments were observed in S₂ and S₃, which occurred in the lowest average time of emergence. The tegument dormancy of seeds of *Erythrina velutina* is overcome by scarification with sandpaper on the end opposite the micropyle or next to it. The seed dormancy is not affected by the types of storage and is not overcome by immersion in hot water.

Key words: *Erythrina velutina*, germination, scarification, medicinal plants

O estudo da propagação por meio de sementes envolve a germinação que vai desde a ativação dos processos metabólicos da semente até a emergência da raiz e plúmula. No entanto, algumas sementes têm dormência tegumentar e só germinam quando submetidas a condições especiais que alteram a permeabilidade do tegumento, pois neste tipo de dormência a testa ou partes endurecidas dos envoltórios da semente são impermeáveis à água, mantendo-a dormente (MARCOS FILHO, 2005).

A impermeabilidade do tegumento pode ser superada por meio da escarificação, termo que se refere a qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento, permitindo a passagem de água e dando início ao processo germinativo (MARCOS FILHO, 2005). A escarificação mecânica constitui-se em um método simples e de baixo custo, sendo indicada para sementes de *Sterculia foetida* L. (SANTOS; MORAIS; MATOS, 2004), *Adenanthera pavonina* L. (RIBEIRO; BRAZ; BRITO, 2009) e a imersão em água quente é outro método utilizado na superação da dormência, sendo eficiente em sementes *Leucaena leucocephala* (Lam.) Wit. (TELES et al., 2000).

A aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem da intensidade da dormência, a qual

está relacionada com a espécie, o lote, a idade da semente e da época de maturação/colheita dos frutos. Como exemplo tem-se as sementes de *Dimorphandra mollis* Benth., cuja germinação daquelas submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos variou em função da época e do local de coleta, o que pode estar associado ao estágio de maturação e à influência do ambiente no processo de dormência (OLIVEIRA et al., 2008).

Erythrina velutina Willd. (Fabaceae) é uma espécie arbórea da região semiárida do Nordeste brasileiro, conhecida popularmente como mulungu, suinã, canivete, corticeira, pau-de-coral, sanaduí, sanaduba, saranduba, maçaranduba, bico-de-pássaro, dentre outros, é resistente à seca, rústica e de rápido crescimento, floresce a partir de agosto e os frutos amadurecem de janeiro a fevereiro (LORENZI; MATOS, 2008).

A utilização de *E. velutina* vai desde o sombreamento de culturas (cacaueiros) até a confecção de tamancos e jangadas e, com frequência é usada como mourões de cerca e na arborização de praças e parques públicos e na medicina popular as cascas são empregadas no combate a tosse, asma, afecções bucais, crises nervosas, dores musculares e febres (LORENZI; MATOS, 2008). A espécie tem atividade antibacteriana moderada contra

Staphylococcus aureus e *Streptococcus pyogenes* e possui uma substância denominada estigmasterol, com funções anti-hepatotóxica, antiinflamatória, sedativa e preventiva de vários tipos de câncer (VIRTUOSO, 2005).

Apesar da sua importância econômica, o mulungu possui limitações quanto ao processo de formação de mudas devido à ocorrência de dormência tegumentar em suas sementes, dificultando a germinação, que ocorre de forma lenta e em baixa porcentagem. A dormência tegumentar é comum em sementes de muitas espécies de leguminosas e constitui um dos fatores de importância fundamental para a permanência da espécie em campo, em condições de adversidade climática. Assim, algumas dessas sementes mantidas no solo podem, em determinadas situações, embeberem água e germinarem em intervalos sucessivos, quando as condições ambientais passarem a ser favoráveis (MARCOS FILHO, 2005).

Entretanto, para o uso de uma espécie na regeneração de áreas degradadas e sistemas agroflorestais é necessária a germinação rápida e uniforme para a produção de mudas. Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes métodos de superação de dormência em sementes de mulungu armazenadas em duas condições e períodos.

O experimento foi conduzido em dezembro de 2010 no Campus da Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA) em Mossoró-RN, cujas coordenadas geográficas médias são: latitude, 5° 11' S, longitude, 37° 20' W e altitude aproximada de 37m. O clima de Mossoró, segundo a classificação climática de W. Koeppen, é do tipo BSw^h, que significa “clima seco, muito quente e com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono” (PEREIRA et al., 2010).

As sementes usadas no experimento foram coletadas em novembro de 2008 e 2010, diretamente das vagens maduras em árvores de uma população natural de onze indivíduos, localizada no Campus

da UFERSA. As sementes coletadas em 2008 foram armazenadas por 25 meses em embalagens de papel em câmara fria do laboratório de sementes da UFERSA (18±2°C e 60% UR) e as sementes coletadas em 2010, armazenadas no laboratório a temperatura ambiente (25±5°C e 60% UR) por um mês.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5 x 2 (métodos de superação de dormência x tipos de armazenamento) em quatro repetições de 25 sementes. Os métodos de superação de dormência para as sementes das duas coletas foram: (S₁) testemunha; (S₂) escarificação no lado oposto à micrópila com lixa n° 60; (S₃) escarificação junto à micrópila; (S₄) imersão em água à 80°C por cinco minutos e (S₅) imersão em água à 100 °C por dois minutos e os tipos de armazenamento foram durante 25 meses em câmara fria e por um mês em ambiente do Laboratório.

A semeadura foi feita em células com capacidade de 115 cm³ de volume (bandejas de polietileno de 50 células) contendo como substrato areia lavada e esterilizada em autoclave (105°C por 24h) e em cada célula foi colocada uma semente na profundidade de 2cm com o hilo voltado para baixo (CARDOSO et al., 2008). As bandejas foram mantidas em ambiente telado com 70% de sombreamento obtido com tela tipo sombrite preto, e o substrato irrigado manualmente duas vezes por dia.

As características avaliadas foram: porcentagem de emergência de plântulas total (PE), tempo médio de emergência (TM), número de folhas (NF), comprimento da parte aérea (CPA) e da raiz (CR), diâmetro do colo (D) e a massa seca da parte aérea (MSPA) e da raiz (MSR) de plântulas. A contagem do número de sementes emergidas iniciou-se aos três e estendeu-se até 15 dias após a semeadura, considerando-se como critério de avaliação as plântulas que apresentavam os cotilédones acima do substrato (CARDOSO et al., 2008), com os resultados expressos em porcentagem.

O tempo médio de emergência de plântulas foi avaliado de acordo com Labouriau (1983): $T_m = (\sum n_i \cdot t_i) / \sum n_i$, em que n_i = número de plântulas emergidas em cada tempo t_i e t_i = tempo entre o início do experimento e a i -ésima observação.

O comprimento da parte aérea das plântulas normais foi mensurado a partir da região do colo ao meristema apical, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros e os resultados expressos em mm/plântula; o comprimento da raiz foi medido a partir do colo até a extremidade da raiz principal, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros e os resultados expressos em mm/plântula; o diâmetro do colo foi medido com um paquímetro e os resultados expressos em mm/plântula e o número de folhas foi obtido pela contagem das mesmas, considerando-se cada folha composta (3 folíolos) como uma unidade.

As plântulas foram separadas em parte aérea e raiz e colocadas em embalagens de papel, secas em estufa regulada a 65°C por 48h horas e, decorrido esse período, pesadas em balança analítica com precisão de 0,0001g e os resultados expressos em g/plântula.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade.

Houve diferença significativa entre as médias de PE, NF e MSPA para a interação métodos de superação de dormência e períodos de armazenamento e para todas as características houve diferença entre os tratamentos para superação da dormência (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo das análises de variância para as características porcentagem de emergência (PE), tempo médio de emergência (TM), diâmetro do colo (D), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da maior raiz (CR), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de *Erythrina velutina* provenientes de sementes com dois tipos de armazenamento e cinco métodos para superação da dormência. Mossoró, RN. 2010.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios							
		PE	TM	D	CPA	CR	NF	MSPA	MSR
Armazenamento	1	192,0**	5,5 ^{ns}	7,6*	519,2 ^{ns}	85,0 ^{ns}	1,0 ^{ns}	0,9 ^{ns}	4666,6 ^{ns}
Tratamentos	4	13614,5**	1743,5**	2,2**	10363,5**	1292,4**	1,7**	48791,6**	8812,5*
Armaz. xTrat.	4	95,2**	44,3 ^{ns}	0,009 ^{ns}	252,0 ^{ns}	166,8 ^{ns}	0,3**	5333,3*	1020,8 ^{ns}
Residuo	25	12,3	32,8	0,2	5475,7	88,0	0,1	1900,0	2400,0
CV(%)		6,5	13,3	10,1	11,5	12,6	9,9	12,1	34,9

*significativo a 5% de probabilidade, ** significativo a 1% de probabilidade, ^{ns} não significativo

Fonte: Elaboração dos autores.

A porcentagem de emergência foi baixa no controle e nos tratamentos de imersão em água quente (S_1 , S_4 e S_5), enquanto os melhores tratamentos pré-germinativos para a superação da dormência de sementes de mulungu foram a escarificação mecânica com lixa junto à micrópila e na extremidade oposta à mesma, independente do período de armazenamento (Tabela 2).

Esses resultados concordam com Silva (2008) que verificou que a escarificação manual do tegumento de *E. velutina* com lixa na extremidade oposta à micrópila ou nas duas extremidades sem embebição é eficiente para a superação da dormência. As sementes do controle no presente estudo, sem tratamentos para superação da dormência, permaneceram intactas (sem embebição) após o teste de germinação, o que demonstra a necessidade

de tratamento para a superação de dormência em sementes dessa espécie para a obtenção de germinação rápida e uniforme.

Provavelmente, a imersão das sementes em água quente provocou danos aos embriões,

comprometendo a viabilidade das mesmas. Nota-se que as sementes armazenadas por apenas um mês foram mais afetadas na porcentagem de emergência quando imersas em água quente (S_4 e S_5).

Tabela 2. Médias das características porcentagem de emergência (PE), tempo médio de emergência (TM), diâmetro do colo (D), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) avaliadas em sementes de *Erythrina velutina* em dois tipos de armazenamento submetidas a pré-tratamentos para a superação da dormência tegumentar. Mossoró, RN. 2010 .

Características	Armazenamento	Métodos para superar dormência*					C.V. (%)
		S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	
PE (%)	1 mes	17,0 Ba	98,0 Aa	93,0 Aa	2,0 Cb	2,0 Cb	7,5
	25 meses	20,0 Ba	98,0 Aa	98,0 Aa	19,0 Ba	24,0 Ba	
TM (dias)	1 mes	7,8 Aa	4,4 Ba	5,3Ba	8,5Aa	8,5Aa	13,9
	25 meses	7,7 Aa	4,3B a	5,5Ba	8,2Aa	8,3Aa	
D (mm)	1 mes	4,0 ABa	5,0 Aa	4,5 Aa	2,0 BCa	1,0 Cb	28,5
	25 meses	4,0 Aa	4,5 Aa	4,7 Aa	3,5 Aa	3,2 Aa	
CPA (mm)	1 mes	101,0 Ba	162,5 Aa	162,0 Aa	36,2 Cb	33,7 Cb	25,5
	25 meses	101,5 Ba	164,7 Aa	168,5 Aa	88,7 Ba	98,2 Ba	
CR (mm)	1 mes	59,5 ABa	83,7 Aa	84,0 Aa	28,7 BCb	15,5 Cb	25,8
	25 meses	70,2 ABa	99,0 Aa	80,7 ABa	61,2 Ba	66,5 ABa	
NF	1 mes	2,1 Aa	3,0 Aa	3,0 Aa	0,7 Bb	0,7 Bb	26,9
	25 meses	2,4 Aa	3,0 Aa	2,9 Aa	2,1 Aa	2,0 Aa	
MSPA (mg)	1 mes	300,0 ABa	425,0 Aa	400,0 Aa	125,0 BCb	100,0 Cb	27,8
	25 meses	300,0 Ba	500,0 Aa	425,0 ABa	275,0 Ba	300,0 Ba	
MSR (mg)	1 mes	100,0 ABa	175,0 Aa	175,0 Aa	100,0 ABa	25,0 Ba	48,9
	25 meses	100,0 Aa	150,0 Aa	175,0 Aa	125,0 Aa	100,0Aa	

Letras maiúsculas comparam médias dentro das linhas e minúsculas dentro das colunas, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

* S_1 (controle); S_2 (sementes escarificadas na extremidade oposta à micrópila); S_3 (sementes escarificadas junto à micrópila); S_4 (sementes imersas em água a 80 °C por cinco minutos) e S_5 (sementes imersas em água a 100 °C por dois minutos).

Fonte: Elaboração dos autores.

Concordando com o presente estudo, Pereira e Ferreira (2010) verificaram que a escarificação mecânica em sementes de *Parkia discolor* Spruce ex Benth. proporcionou maior germinação (90 a 100%) e os tratamentos térmicos não superaram a dormência; Tedesco et al. (2001) verificaram

que a escarificação mecânica foi mais eficiente em relação à térmica à 60 °C, em sementes das espécies *Adesmia punctata*, *Adesmia incana* var. *incana*, *Adesmia securigerifolia* e *Adesmia bicolor*; as quais apresentaram respectivamente, 85%, 83%, 77% e 83% de germinação. Alves, Medeiros-Filho

e Teófilo (2000) verificaram redução drástica da germinação em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L. submetidas a tratamento com água quente (85°C) e Silva et al. (2011) observaram em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. maior germinação (98%) com escarificação mecânica e o tratamento térmico apesar proporcionar maior percentual germinativo do que o controle, apresentou desenvolvimento anormal de plântulas.

O tempo médio de emergência de plântulas foi menor nos tratamentos S₂ e S₃, e os maiores valores de CPA, CR, MSPA e NF foram observados também nestes tratamentos, indicando a eficiência desses métodos de escarificação para a superação da dormência e no vigor.

As sementes de mulungu são ortodoxas e acondicionando-as nas embalagens de papel, pano ou vidro podem ser armazenadas nos ambientes de laboratório, geladeira e câmara fria, durante 225 dias sem perdas significativas na emergência das plântulas (SILVA, 2008). Assim, os dois tipos de armazenamento tiveram pouca influencia nas características avaliadas. Em estudo com espécie do mesmo gênero, *Erythrina speciosa* Andr., Carvalho, Demattê e Graziano (1980) verificaram que sementes recém coletadas são profundamente dormentes devido à impermeabilidade de sua casca à água e que a escarificação das sementes é capaz de promover rapidamente a germinação com plântulas resultantes maiores e mais pesadas.

A dormência tegumentar das sementes de *Erythrina velutina* é superada com escarificação em lixa na extremidade oposta à micrópila ou junto à mesma. A dormência não é afetada pelos tipos de armazenamento e não é superada pela imersão em água quente.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio.

Referências

- ALVES, M. C. S.; MEDEIROS-FILHO, S.; TEÓFILO, E. M. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L. – Caesalpinioideae. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 22, n. 2, p. 139-144, 2000.
- CARDOSO, E. A.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; SILVA, K. B. Emergência de plântulas de *Erythrina velutina* em diferentes posições e profundidades de semeadura. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 9, p. 2618-2621, 2008.
- CARVALHO, N. M.; DEMATTÊ, M. E. S. P.; GRAZIANO, T. T. Germinação de sementes de essências florestais nativas.1. Suinã ou mulungu (*Erythrina speciosa* Andr.). *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 2, n. 1, p. 81-88, 1980.
- LABOURIAU, L. G. *A germinação das sementes*. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174 p.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 544 p.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- OLIVEIRA, D. A.; NUNES, Y. R. F.; ROCHA, E. A.; BRAGA, R. F.; PIMENTA, M. A. S.; VELOSO, M. D. M. Potencial germinativo de sementes de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth. – Fabaceae: Mimosoideae) sob diferentes procedências, datas de coleta e tratamentos de escarificação. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1001-1009, 2008.
- PEREIRA, S. A.; FERREIRA, S. A. N. Superação da dormência em sementes de visgueiro-do-igapó (*Parkia discolor*). *Acta Amazonica*, Manaus, v. 40, n. 1, p. 151-156, 2010.
- PEREIRA, V. C.; SOBRINHO, J. E.; OLIVEIRA, A. D.; VIEIRA, R. Y. M.; MELO, T. K.; MELO, B.; SILVA, F. G. Influência dos eventos El Niño e La Niña na precipitação pluviométrica de Mossoró-RN. 2010. Disponível em: <http://www.cbmet2010.com/anais/artigos/60_46462.pdf>. Acesso em: 14 maio 2012.
- RIBEIRO, V. V.; BRAZ, M. S. S.; BRITO, N. M. Tratamentos para superar a dormência de sementes de tento. *Revista Biotemas*, Florianópolis, v. 22, n. 4 p. 25-32, 2009.
- SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). *Revista Arvore*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004.

- SILVA, K. B. *Tecnologia de sementes de Erythrina velutina Willd.* 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia.
- SILVA, P. E. M.; SANTIAGO, E. F.; DALOSO, D. M.; SILVA, E. M.; SILVA, J. O. Quebra de dormência em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. *Idesia*, Santiago, v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011.
- TEDESCO, S. B.; STEFANELLO, M. O.; SCHIFINO-WITTMANN, M. T.; BATTISTIN, A.; DALL'AGNOL, M. Superação de dormência em sementes de espécies de *Adesmia* DC. (Leguminosae). *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 89-92, 2001.
- TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G.; BEZERRA, A. M. E. Métodos para quebra da dormência em sementes de leucena (*Leucaena leucephala* (Lam.) de Wit). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 387-391, 2000.
- VIRTUOSO, S. *Estudo fitoquímico e biológico das cascas de Erythrina velutina Willd. – Fabaceae (Leguminosae – Papilionoideae)*. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

