

# Microagulhamento associado a fator de crescimento e minoxidil no tratamento da alopecia androgenética: revisão de literatura\*

Adriane Bourdot Vermohlem\*\*

Anireli Alves Fraga Marques\*\*

Luiz Augusto Oliveira Belmonte\*\*\*

**Resumo:** A alopecia androgenética (AGA) ou calvície comum é caracterizada pela perda progressiva dos cabelos onde 80% dos casos ocorre por fatores hereditários, em indivíduos que tem predisposição genética e, por fatores hormonais. **Objetivo:** Descreve por meio de uma revisão de literatura os resultados dos tratamentos realizados com a associação do microagulhamento e minoxidil e fator de crescimento, usados para tratar a AGA. **Materiais e Métodos:** Foi realizado uma busca bibliográfica nas bases de dados *Pubmed* e *google scholar*, utilizado como critérios de seleção artigos que continham em seu título alopecia androgenética, queda dos cabelos, calvície comum, microagulhamento, minoxidil e fator de crescimento. Artigos que abordaram ensaios clínicos e artigos escritos em inglês e português. Foram excluídos estudos que estavam associados a outros tratamentos, que não estavam relacionados ao tema, publicações inferiores aos últimos cinco anos, que abordaram tratamentos medicamentosos e cirúrgicos, que realizavam testes em animais, e de revisão de literatura. **Resultados:** Foram encontrados 34 artigos, após a leitura dos resumos foram selecionados para a leitura na íntegra 13, sendo selecionados apenas 7 estudos para a revisão, em língua inglesa e portuguesa. **Conclusão:** Os resultados encontrados mostram que tanto a técnica de minoxidil e microagulhamento, quanto a técnica de fator de crescimento e microagulhamento são eficazes na alopecia androgenética, quando comparados a estudos que abordam tratamentos isolados.

**Palavras-chave:** Microagulhamento. Alopecia androgenética. Minoxidil. Fator de crescimento.

## 1 INTRODUÇÃO

A alopecia androgenética (AGA) conhecida também por calvície comum é caracterizada pela perda progressiva dos cabelos, sendo 80% dos casos fatores hereditários e que se dá em indivíduos que tem predisposição genética e por fatores hormonais (KAKSHA et al, 2017) . Há uma miniaturização folicular através da fase anágena, período que corresponde ao crescimento dos cabelos (CRANWELL; SINCLAIR, 2016). Esta fase torna-se progressivamente mais curta,

---

\* Artigo apresentado como trabalho de conclusão de curso Tecnologia em Cosmetologia e Estética da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico. Orientador: Prof. Luiz Augusto Oliveira Belmonte, Dr, Palhoça. 2018

\*\*Acadêmica Adriane Bourdot Vermohlem da Universidade do Sul de Santa Catarina. adrianebourdot@gmail.com

\*\*Acadêmica Anireli Alves Fraga Marques da Universidade do Sul de Santa Catarina. cmarques-63@hotmail.com

onde os folículos capilares não conseguem penetrar através da epiderme (HO; HUGHES, 2017). Estudos também sugerem que esta doença pode estar associada, a fatores ambientais como, nutrição, tabagismo e radiação Ultra Violeta (UV) (DAVILA, 2016). Apesar de ser considerada uma condição dermatológica comum, esta disfunção é responsável pela perda da autoestima e causadora de ansiedade e depressão entre o público afetado (WERNER; MULINARI-BRENNER, 2012; FILBRANDT et al., 2013).

Dentre os tratamentos descritos na literatura para AGA, podem-se destacar os tratamentos via oral, os tópicos, os cirúrgicos e os intradérmicos, sendo os mais utilizados a finasterida oral e o minoxidil tópico (KAKSHA et al, 2017). Dentre estes, os que apresentam efeitos secundários, destacam-se o minoxidil que pode provocar dor de cabeça e o aumento de cabelos no corpo e; a finasterida oral, onde a perda de libido tem sido relatada (GARG; MANCHANDA, 2017) .

Como alternativa de tratamento na área estética foram encontrados recursos de uso tópico com menos efeitos colaterais, como shampoos antiquedas, terapia de laser de baixa intensidade (VAROTHAI; BERGFELD, 2014; ROSSI et al., 2016). Além da carboxiterapia, opção de tratamento que utiliza gás carbônico (MACHADO, 2011).

Estudos apontam que o microagulhamento recentemente tem sido incluído no tratamento da alopecia androgenética, no qual seu mecanismo de ação está relacionado à liberação de fatores de crescimento derivados das plaquetas, fatores de crescimento epidérmico e ativação de células-tronco no bulbo capilar (CONTIN, 2016). O equipamento consiste em um rolo recoberto por agulhas finas produzido em aço cirúrgico, e seu comprimento pode variar de 0,25 mm a 2,5 mm de diâmetro. A terapêutica é realizada através de perfuração do estrato córneo, sem danificar a epiderme (ARNDT; BARROS, 2016; CHRISTOPHER et al., 2017; LISA et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi descrever os resultados dos tratamentos para alopecia androgenética realizados com a associação do microagulhamento e minoxidil e do microagulhamento com fator de crescimento.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura com intuito de apresentar os resultados dos tratamentos realizados com minoxidil e fator de crescimento associados a microagulhamento para AGA, para tal, foram selecionados diversos artigos publicados entre os anos de 2013 a 2018, por meio das bases de dados *Pubmed* e *Google scholar*. Para essas

buscas foram utilizados os cruzamentos dos descritores em inglês: *microneedle and growth factor in alopecia androgenetic*, *microneedle and minoxidil in alopecia androgenética* e *microneedle and alopecia androgenetic*.

Utilizaram-se como critérios de seleção, artigos que continham em seu título alopecia androgenética, queda dos cabelos, calvície comum, microagulhamento, minoxidil e fator de crescimento. Artigos que abordaram ensaios clínicos e artigos escritos em inglês e português. Foram excluídos estudos que estavam associados a outros tratamentos, que abordavam tratamentos feitos em animais, que não estavam relacionados ao tema, publicações inferiores aos últimos cinco anos, que abordaram tratamentos medicamentosos e cirúrgicos, e de revisão de literatura.

### **3 RESULTADOS**

Foram encontrados 34 artigos, após a leitura dos resumos foram selecionados para a leitura na íntegra 13, sendo selecionados apenas sete estudos para a revisão, em língua inglesa e portuguesa. O quadro 1 apresenta uma síntese dos estudos incluídos nesta revisão, trazendo a descrição do autor o tipo de estudo, forma de aplicação, número de participantes de cada estudo, se apresentou grupo de placebo ou controle, métodos, método de avaliação e conclusão.

**Quadro 1-** Características dos estudos selecionados sobre microagulhamento e fator de crescimento e microagulhamento e minoxidil.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Aplicação	Número de sujeitos	Grupo Controle ou placebo	Métodos	Método de avaliação	Conclusão
(LEE et al., 2013)	Estudo piloto	Tópica de fatores de crescimento seguido de microagulhamento.	11 mulheres	Placebo	Em um lado do couro cabeludo foi aplicado solução de fator de crescimento seguida do microagulhamento, no outro lado usou-se soro fisiológico normal com a terapia de microagulhas. Cada paciente recebeu 5 sessões de tratamento com intervalos de uma semana.	Fototricograma realizada com microscópio digital (AM313T, Dino-Lite; Anmo Electronics, de Taiwan). Investigador cego que contou o número de fios de cabelo usando imagens fototricograma tiradas com o microscópio digital.	Um aumento de mais do que 10% em comparação com os valores iniciais foi observada no lado tratado. As alterações médias eram significativamente diferentes entre o lado tratado e o lado de controle nas semanas 2 – 5
(DHURAT et al., 2013)	Estudo piloto	Tópica loção de 5% de minoxidil seguida de microagulhamento.	100 Homens	Não	Os 100 indivíduos foram distribuídos em dois grupos aleatoriamente. Um grupo recebeu o procedimento de microagulhamento seminal no couro cabeludo com Minoxidil 5% loção, aplicados duas vezes por dia. O outro grupo recebeu apenas Minoxidil 5% loção duas vezes por dia. O tratamento de ambos os grupos teve uma duração de 12 semanas.	A área foi demarcada com tatuagens para assegurar reprodutibilidade. Em seguida, as contagens do cabelo foram obtidos a partir de macro fotografias da área alvo.	O Microagulhamento combinado com minoxidil foi estatisticamente superior ao grupo tratado apenas com Minoxidil.

(SAKR et al., 2013)	Estudo piloto	Tópica de uma micro emulsão de minoxidil multimodal contra minoxidil sozinho no tratamento de AGA.	32 homens com idades entre 18-30	Placebo	Os sujeitos foram distribuídos em três grupos, sendo 11 pessoas no grupo que receberam um micro emulsão multimodal contendo (minoxidil, óleo da árvore do chá e diclofenaco). Versus minoxidil isolado, 11 sujeitos também. E um grupo controle com 10 sujeitos, o tratamento durou 32 semanas.	Eficácia. Fotografias globais Avaliação por pacientes e investigadores externos. Benefícios e segurança dos medicamentos e estabilidade física da fórmula.	As avaliações mostraram melhorias significativas utilizando a micro emulsão de minoxidil multimodal, em comparação com a única formulação minoxidil que, por sua vez, foi significativamente mais eficaz do que o placebo.
(RO et al., 2016)	Estudo de divisão	Tópica de fator de crescimento coquetel de tratamento (GFC) e microagulhamento.	18 Indivíduos homens e 9 mulheres	Placebo	Em um lado do couro cabeludo foi aplicado a solução tópica do coquetel de fator de crescimento seguida do microagulhamento. No outro lado foi aplicado solução salina normal e microagulhamento, totalizando seis tratamentos em intervalos de 2 semanas durante 3 meses.	Fototricograma foi feita a partir de uma área fixa marcados com uma tatuagem em Ambos os lados. Análise de estatística utilizando o STATA® / SE.	Ambos os lados revelaram aumento nos resultados com resultados melhorados sobre o lado tratado com coquetel de fator de crescimento em comparação com o lado tratado com solução salina normal.
(CONTIN, 2016)	Estudo de casos	Microagulhamento isolado e associado a minoxidil injetável pela técnica de micro infusão.	2 Homens	2 estudos de casos comparativos	Para a realização dos procedimentos foi utilizado Cheyenne ® um aparelho de tatuagem. Anestésico tópico com creme de lidocaína 4% e 0,5% minoxidil, solução injetável.	Registros fotográficos	Melhora considerável em ambos os casos. Foram necessárias duas sessões de modo que a melhoria inicial pode ser observada, isto indica que a técnica é eficiente e de baixa complexidade.
(BAO et al., 2017)	Ensaio randomizado	Tópica de solução de minoxidil 5% e terapias de microagulhamento	60 homens chineses com idade média de 20-50 anos	3 grupos comparativos	Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente em três grupos. Um grupo recebeu microagulhamento e loção tópica de minoxidil 5%, o outro grupo recebeu loção tópica de minoxidil 5% e, o outro recebeu só o microagulhamento.	Avaliador cego. Avaliação do paciente, a eficácia a análise e estatística.	Observou-se o efeito terapêutico melhor no grupo que foi tratada por meio do tratamento com microagulhamento combinado com minoxidil tópico a 5%.

(KAPOOR; SHOME, 2018)	Estudo piloto	Injeções intradérmicas de fator de crescimento	1000 pacientes de 20 a 60 anos.	Não	1000 pacientes receberam injeções intradérmicas na pele do couro cabeludo. A formulação continha fatores de crescimento. Todos os sujeitos receberam o mesmo tratamento uma vez a cada três semanas para um total de oito sessões.	Videomicroscópicos e imagens globais foram tomadas no início do estudo, quarta sessão, oitava sessão, e dois meses após a conclusão das oito sessões.	A avaliação de imagem mostrou que as maiorias dos pacientes tiveram uma diminuição no número de penugem capilar, aumento do número de cabelos terminais. Setenta e cinco por cento dos pacientes acreditavam que as injeções de cabelo auxiliaram o tratamento.
-----------------------	---------------	--	---------------------------------	-----	--	---	---

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

## 4 DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo descrever os resultados dos tratamentos realizados da associação do microagulhamento com minoxidil e microagulhamento com fator de crescimento, usados para tratar a AGA, e verificar qual destas técnicas foi descrita como mais eficaz.

Foram encontrados quatro estudos com terapias combinadas de minoxidil e microagulhamento que compreende um total de 162 indivíduos, sendo que dois destes estudos compararam a aplicação da intervenção combinada de minoxidil e microagulhamento e minoxidil sozinho, no entanto as terapias combinadas se mostram mais eficazes.

Na administração de terapias combinadas de minoxidil e microagulhamento LEE et al. (2012) utilizou nos pacientes o microagulhamento semanal no couro cabeludo com 1 ml de 5% Minoxidil loção aplicada duas vezes por dia. No estudo de BAO et al. (2017) utiliza no grupo de terapia combinada 2ml de solução minoxidil 5%. Contin, (2016) faz uso de um aparelho de tatuagem para promover a micro infusão do ativo, porém, este estudo não descreve de forma clara a dosagem tópica de minoxidil.

Na administração tópica de microagulhamento e fator de crescimento foram encontrados três estudos que compreenderam um total de 1029 pacientes, onde os tratamentos com terapia combinada se mostra mais eficaz. O estudo de Kapoor, shome (2018) utilizou uma formulação farmacêutica que contém 5 miligramas de fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), 2 mg de fator de crescimento fibroblástico (FGF) básico, 2 mg de fator de crescimento insulínico (IGF), 10 mg de cobre tripéptido-1 e 0,01 mg de timosina  $\beta$  4, adicionalmente, com a dose farmacêuticamente/cosmeticamente aceitável e adequado de vitaminas, minerais, aminoácidos e ácidos nucleicos, no entanto a preparação é administrada via subcutânea restringindo a aplicação a certos profissionais. O mesmo estudo também não traz grupo controle ou placebo sendo inconclusivo se alguns pacientes apresentaram a melhora pela terapia ou pelo efeito placebo.

O estudo de Ro et al. (2016) traz uma intervenção em dois grupos sendo 9 indivíduos em cada grupo, um grupo feminino e outro masculino, e não traz de forma clara qual grupo teve melhor resultado ou se ambos foram iguais.

A terapia com microagulhas foi usada para melhorar a penetração do ativo, onde, as mesmas aumentam a permeabilidade da pele através da criação de orifícios através do estrato córneo, permitindo assim a entrada da droga. A administração oral de finasterida e aplicação tópica de minoxidil ainda são os métodos mais comuns. Devido ao estudo limitado de finasterida e minoxidil para avaliar a eficácia e segurança a longo prazo, novas abordagens de tratamento, tais como plasma rico em plaquetas, fatores de crescimento e citocinas estão sob investigação (CHRISTOPHER et al., 2017; LISA et al., 2017).

Estudos mostraram que o Minoxidil pode ser usado tanto por homens quanto por mulheres (QI; GARZA, 2014), porém existe uma controvérsia no que se diz respeito aos seus efeitos fisiológicos onde alguns estudos sugerem que este ativo tem um mecanismo de ação incerto, (VAROTHAI; BERGFELD, 2014), Outros autores citam o minoxidil como um vasodilatador de uso tópico, que tem como função prolongar a fase anágena e aumentar o tamanho dos folículos capilares menores (MESSENGER, 2004) . Estudos realizados em ratos mostraram que o seu mecanismo de ação atua no ciclo do cabelo, prolongando a fase anágena (SHIN et al., 2014).

O microagulhamento recentemente foi incluído no tratamento da alopecia androgenética, onde seu mecanismo de ação está relacionado à liberação de fatores de crescimento derivados das plaquetas, fatores de crescimento epidérmicos e ativação de células-tronco no bulbo capilar (CONTIN, 2016). O equipamento consiste em um rolo recoberto por agulhas finas, produzido em aço cirúrgico e seu comprimento pode variar de 0,25 mm a 2,5 mm de diâmetro (ARNDT; BARROS, 2016; CHRISTOPHER et al., 2017; LISA et al., 2017). Contudo observou-se que os estudos apresentados acima realizaram a técnica onde o comprimento das agulhas ficou ente 0,5 mm e 2,5 mm, descreveram ainda a forma de aplicação, que se deu em basicamente três direções, longitudinal, vertical e diagonal repetindo os movimentos em torno de 3 a 4 vezes.

Alguns estudos apresentados neste artigo comparam a técnica de microagulhamento associada a fatores de crescimento, entre eles destacam-se o fator de crescimento endotelial vascular (VEGF), fator de crescimento epidérmico (EGF) e o fator de crescimento de fibroblastos (FGF), que estão envolvidos na criação do folículo piloso, ativando sua função e promovendo o crescimento do cabelo, o fator de crescimento  $\beta$ 1 – TGF, tem como função regular o balanço entre fibrose e a regeneração das células musculares, já o fator de crescimento semelhante a insulina-1 – IGF, tem como função

estimular os mioblastos e fibroblastos, realizar a mediação e a reparação das fibras musculares esqueléticas e o fator de crescimento da epiderme – EGF tem como função estimular a proliferação das células mesenquimais e epiteliais potencializa outros fatores de crescimento (SANTOS et al., 2013; WERNER; MULINARI-BRENNER, 2012).

Nas terapias de microagulhamento associado a fatores de crescimento para a AGA, observou-se que nenhum dos estudos realizados relatou possíveis efeitos adversos, e dois desses estudos tem grupo controle ou placebo, mostrando-se superior quando comparados as terapias de minoxidil e microagulhamento que só traz um estudo com grupo controle. No geral os estudos não trazem um acompanhamento dos pacientes por um período de tempo mais longo, avaliando a eficácia e a durabilidade desta terapia.

## **5 CONCLUSÃO**

O presente estudo objetivou descrever os resultados dos tratamentos realizados com minoxidil ou fator de crescimento associados ao microagulhamento na alopecia androgenética. Os resultados encontrados mostraram que tanto a técnica de minoxidil e microagulhamento, quanto a técnica de fator de crescimento e microagulhamento são eficazes na alopecia androgenética, quando comparados a estudos que abordam tratamentos isolados. Entretanto as terapias combinadas de fator de crescimento e microagulhamento foram melhor descritas trazendo grupo de controle ou placebo e compreenderam um número maior de pacientes. Mediante tais considerações, sugere-se que sejam realizados mais estudos randomizados, controlados e com acompanhamento em longo prazo para melhor esclarecimento do mecanismo de ação e da segurança deste ativo.

## **REFERÊNCIAS**

ARNDT, Helena Renata; BARROS, Tamires do R. F de. estudo sobre microagulhamento associado com fator de crescimento para alopecia androgenética. p. 1–11, 2016.

BAO, Linlin; GONG, Lin; GUO, Minger; LIU, Taoming; SHI, Anyu; ZONG, Haifeng; XU, Xuegang; CHEN, Hongdou; GAO, Xinghua; LI, Yuanhong. Randomized trial of electrodynamic microneedle combined with 5% minoxidil topical solution for the treatment of Chinese male Androgenetic alopecia. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, v. 0, n. 0,

p. 14764172.2017.1376094, 2017.

CHRISTOPHER, Iriarte; OLABOLA, Monica Awosika; RENGIFO-PARDO Alison Ehrlich. Review of applications of microneedling in dermatology. 2017.

CONTIN, L. A. Novas Técnicas Alopecia androgenética masculina tratada com microagulhamento isolado e associado a minoxidil injetável pela técnica de microinfusão de medicamentos pela pele. *Surg Cosmet Dermatol*, v. 8, n. 2, p. 158–161, 2016.

CONTIN, L. A.; CONTIN, L. A. novas Técnicas alopecia androgenética macho tratado com Microneedling sozinho ou associado com minoxidil injectável por microinfusion de drogas na pele. v. 8, n. 2, p. 158–161, 2016.

CRANWELL, W.; SINCLAIR, R. Male Androgenetic Alopecia. Endotext, 2016.

DAVILA, C. Oxidative stress in androgenetic alopecia. *Journal of Medicine and Life*, v. 9, n. 1, p. 79–83, 2016.

DHURAT, R. et al. A randomized evaluator blinded study of effect of microneedling in androgenetic alopecia: A pilot study. *International Journal of Trichology*, v. 5, n. 1, p. 6, 2013.

FILBRANDT, Rebecca; RUFAUT, Nicholas; JONES, Leslie; SINCLAIR, Rodney. Primary cicatricial alopecia: Diagnosis and treatment *CMAJ*, 2013.

GARG, S.; MANCHANDA, S. Platelet-rich plasma-an “Elixir” for treatment of alopecia: personal experience on 117 patients with review of literature. 2017.

HO, C. H.; HUGHES, J. Alopecia, Androgenetic *StatPearls Publishing*, Treasure Island (FL), 2017.

KAKSHA B SHAH, AARTI N SHAH, R. B. S. C. R. A Study of Microneedling with Platelet-rich Plasma Plus Topical Minoxidil (5\_25) and Topical Minoxidil (5\_25) Alone in Androgenetic Alopecia (1).en.pt *Comparative*. 2017.

KAPOOR, R.; SHOME, D. Intradermal injections of a hair growth factor formulation for enhancement of human hair regrowth – safety and efficacy evaluation in a first-in-man pilot clinical study. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, v. 00, n. 00, p. 1–11, 2018.

LEE, Y.B; EUN, Y.S, LEE, J.H; CHEON, M.S, PARK, Y.G, CHO, B.K, PARK, H.J.Y. Effects of topical application of growth factors followed by microneedle therapy in women with female pattern hair loss: A pilot study. *Journal of Dermatology*, v. 40, n. 1, p. 81–83, 2013.

LISA, Ramaut Henk; HOEKSEMA, Ali; PIRAYESH, Filip; STILLAERT, Stan. Microneedling: Where do we stand now? A systematic review of the literature. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*, 2017.

MACHADO, C. B. F. ALOPÉCIA ANDROGENÉTICA MASCULINA: REVISÃO E ATUALIZAÇÃO EM TRATAMENTOS. 2011.

MESSENGER AG, R. J. Minoxidil: mechanism of action on hair growth. *Br J Dermatol*, n. 150, p. 186–94, 2004.

QI, J.; GARZA, L. A. An Overview of Alopecias. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 2014.

RO, Byung Wook Chun; SIM, Young Lee; SUK, Cheol Shin, Hang. Androgenetic Alopecia According to the Depth of Microneedle. v. 54, n. 3, p. 184–185, 2016.

ROSSI, Anzalone Alfredo; FORTUNA, Alessia; CARO, Maria Caterina; GARELLI, Gemma; PRANTEDA, Valentina; CARLESIMO, Giulia Marta. Multi-therapies in androgenetic alopecia: review and clinical experiences *Dermatologic Therapy*, 2016.

SAKR, Farouk M; GADO, Ali M. L.; MOHAMMED, Haseebur R.; ADAM, Abdel Nasser Ismail. Preparação e avaliação de uma microemulsão o minoxidil multimodal contra minoxidil sozinho no tratamento de alopecia androgénica de etiologia mista : um estudo piloto. p. 413–423, 2013.

SANTOS, Janaina Dos; MOUSQUER, Luane Lunardi; KERBER, Emanuelle; MALLET, Viera; ZIMERMANN, Carine; FRIZZO, Matias Nunes. Plasma Rico Em Plaquetas (Prp) Platelet Rich Plasma (Prp). p. 263–281, 2013.

SHIN, Hyoseung; JO, Seong Jin; KIM, Hun; KWON, Ohsang; MYUNG, Seung-Kwon. Efficacy of interventions for prevention of chemotherapy-induced alopecia: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cancer Efficacy*, 2014.

VAROTHAI, S.; BERGFELD, W. F. Androgenetic Alopecia: An Evidence-Based Treatment Update. *American Journal of Clinical Dermatology*, v. 15, n. 3, p. 217–230, 2014.

WERNER, B.; MULINARI-BRENNER, F. Clinical and histological challenge in the differential diagnosis of diffuse alopecia: female androgenetic alopecia, telogen effluvium and alopecia areata - Part I. *An Bras Dermatol*, v. 87, n. 5, p. 742–7, 2012.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por nos ter dado saúde, força e paciência para superar as dificuldades. Aos nossos esposos, pais e familiares por terem nos dado todo apoio necessário. A esta universidade, ao seu corpo docente, coordenação e colaboradores que oportunizaram este momento. A nosso orientador Dr. Luiz Augusto Oliveira Belmonte, pelo suporte no

pouco tempo que lhe coube, pelo incentivo e correções. E a todos que direta e indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.