

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENÇÃO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
CÂMPUS DOIS VIZINHOS

DOUGLAS LENNON MARQUES

**ÁCIDO INDOL-BUTÍRICO E TIPO DE EMBALAGEM PARA PROPAGAÇÃO  
DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* ST. HIL.) POR ALPORQUIA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

DOIS VIZINHOS

2016

**DOUGLAS LENNON MARQUES**

**ÁCIDO INDOL-BUTÍRICO E TIPO DE EMBALAGEM PARA PROPAGAÇÃO  
DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* ST. HIL.) POR ALPORQUIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Engenharia Florestal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof.(a) Dr.(a) Simone Neumann Wendt

**DOIS VIZINHOS**

**2016**

M357a Marques, Douglas Lennon.  
Ácido Indol-Butírico e tipo de embalagem para propagação de erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST. Hil.) por alporquia – Dois Vizinhos : [s.n], 2016.  
40f.

Orientadora: Simone Neumann Wendt  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Engenharia Florestal, Dois Vizinhos, 2016.  
Bibliografia p. 29-35

1. Erva-mate 2. Plantas - Propagação 3. Plantas - Reguladores I. Wendt, Simone Neumann, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos. III. Título

CDD: 633.77

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB: 9/1745

Biblioteca da UTFPR-Dois Vizinhos



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### ÁCIDO INDOL-BUTÍRICO E TIPO DE EMBALAGEM PARA PROPAGAÇÃO DE ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* ST. HIL.) POR ALPORQUIA

por

**DOUGLAS LENNON MARQUES**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 15 de Junho de 2016 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof (a). Dr(a). Simone Neumann Wendt  
Orientador(a)

---

Prof. Dr. Américo Wagner Junior  
Membro titular (UTFPR)

---

Eng. Agro. Me. Carlos Kosera Neto  
Membro titular (UTFPR)

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

## RESUMO

MARQUES, D. L. **ÁCIDO INDOL-BUTÍRICO E TIPO DE EMBALAGEM PARA PROPAGAÇÃO DE ERVA-MATE (ILEX PARAGUARIENSIS ST. HIL.) POR ALPORQUIA**. 2016. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) é espécie arbórea nativa da região sul da América Latina, com grande importância econômica, social e cultural para os países onde é encontrada, inclusive o Brasil. A principal forma de estabelecimento de ervais é realizada através de produção de mudas por sementes, geralmente sem critérios de seleção e com baixo nível de produtividade. Uma alternativa para evitar a produção de mudas por sementes e fixar ganhos genéticos, é através das técnicas de propagação vegetativa, que vem se tornando de grande importância nos plantios de espécies florestais no Brasil. Desta maneira o objetivo deste trabalho foi estabelecer protocolo eficiente para propagação vegetativa de *Ilex paraguariensis* St. Hil. utilizando a técnica de alporquia, em um plantio de erva-mate de 10 anos de idade, localizado na UTFPR Câmpus Dois Vizinhos. Foram utilizadas diferentes concentrações de AIB (0, 2.000 e 4.000 mg L<sup>-1</sup>), duas formas de aplicação (gotas e algodão), e três embalagens distintas para revestimento [embalagem plástica transparente (12 µ – 15 x 30 cm), embalagem plástica transparente (12 µ – 15 x 30 cm) revestida com papel alumínio e embalagem plástica preta]. Os alporques foram umedecidos mensalmente, com 60 mL de água. O experimento foi mantido á campo por 180 dias. Após este período foi feita a análise da percentagem de calos nos ramos alporcados, o número e comprimento das três maiores radículas (cm) e a percentagem de enraizamento e de ramos alporcados vivos. De maneira geral, percebeu-se que os fatores que tiveram influência significativa nos resultados encontrados foram a forma de aplicação da solução e o tipo de embalagem utilizada. A utilização de algodão para aplicação de AIB foi a forma mais eficiente, apresentando 21,47 % de enraizamento dos alporques. A utilização de embalagens que concentram maior quantidade de calor, embalagem preta e transparente com alumínio, mostraram-se mais eficientes no enraizamento, com 19,49 % e 9,65 %, respectivamente. As concentrações de AIB testadas, tanto isoladas quanto em interação com as demais variáveis, não influenciaram na rizogênese adventícia dos ramos.

**Palavras-chave:** Propagação assexuada. Fitoreguladores. Erva-mate.

## ABSTRACT

MARQUES, D. L. **INDOLE-BUTYRIC ACID AND TYPE OF BUNDLING FOR PROPAGATION OF ERVA-MATE (*Ilex paraguariensis* ST. HIL.) BY AIR LAYERING.** 2016. 39 f. Completion of course work. (Undergraduate degree in Forest Engineering) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2016.

Erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) is a native tree species of southern Latin America region, with great economic, social and cultural importance for the countries where it is found, including Brazil. The dominant type of herbal cultivation is held by growth from sprouts, generally with no choice criteria and with low level of productivity. An option to avoid generation from sprouts and promote hereditary additions is through vegetative propagation techniques, which is taking place to extraordinary significance in ranches of woodland species in Brazil. Therefore, the point of this study was to build up profitable convention for vegetative propagation of *Ilex paraguariensis* St. Hil., adopting the air layering technique, in a erva-mate plantation 10 years of age, situated in UTFPR Campus Dois Vizinhos. By the way, different concentrations of IBA were employed (0, 2,000 and 4,000 mg L<sup>-1</sup>), two application methods (drops and cotton), and three diverse bundling covering [transparent plastic bundle (12 μ - 15 x 30 cm), lined bundling with aluminum foil and dark plastic bundling]. The air layering was soaked month to month with 60 mL of water, the analysis was kept up on trial for 180 days. After this period, the examination was made of the percentage of callus on branches, the number and length of the three major radicles (cm) and the percentage of rooting and live air-layered branches. By and large, it was understood that the components which remarkably affected the outcomes found, were the application method of the solution and the kind of bundling resorted. The handling of cotton for IBA application was the most productive procedure, with 21.47% rooting of air layers. The use of bundling which concentrate more noteworthy measure of warmth, dark and transparent bundling with aluminum foil, were more successful establishing, with 19.49% and 9.65%, respectively. The IBA concentrations tested, both detached and in communication with different variables did not impact the extrinsic rhizogenesis of the branches.

**Keywords:** Agamic propagation. Plant growth regulators. Erva-mate.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
2.1 Objetivo Geral.....	8
2.2 Objetivos Específicos .....	8
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>9</b>
<b>4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>10</b>
4.1 Cultura da erva-mate .....	10
4.2 Propagação Vegetativa .....	13
4.3 Técnicas de Propagação.....	14
4.3.1 Micropropagação .....	14
4.3.2 Macropropagação .....	15
4.3.2.1 Estaquia .....	16
4.3.2.2 Enxertia .....	17
4.3.2.3 Miniestaquia .....	18
4.3.2.4 Alporquia .....	18
4.4 Propagação Vegetativa da erva-mate .....	20
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
5.1 Caracterização do plantio .....	21
5.2 Alporquia .....	21
5.3 Análise Estatística .....	22
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) é espécie arbórea pertencente à família Aquifoliaceae, com ocorrência nas regiões subtropicais e temperadas da América Latina, sendo encontrada na região Sul do Brasil, além de Argentina, Paraguai e Uruguai, tendo enorme importância econômica, social e cultural nesses países (WENDT, 2005).

O consumo da erva-mate ocorre principalmente através de bebidas como o chimarrão, o tererê e chás em geral. Porém, a planta possui além das finalidades citadas, enorme potencial para diversos produtos, até mesmo no ramo farmacêutico e cosmético (PROCHNOW, et al., 2010).

No Brasil, a principal forma de estabelecimento de ervais, é através da produção de mudas por sementes, geralmente realizada sem critérios de seleção de matrizes, acarretando em plantios com crescimento desuniforme, com baixo nível de produtividade, proporcionando na desvalorização comercial dos produtos provindos da erva-mate (SANTIN, et al., 2015).

As sementes de erva-mate são de difícil germinação, isto pelo fato do embrião se encontrar morfológicamente imaturo, sendo necessário a estratificação das mesmas para o amolecimento do tegumento e maturação dos embriões, período este de aproximadamente seis meses, o que acaba dificultando ainda mais o estabelecimento de povoamentos desta espécie (FOWLER, et al, 2000).

Dessa forma a técnica de propagação vegetativa surge como uma forma de produção de mudas de alta qualidade, se utilizadas plantas matrizes superiores, pois permite-se assim formar clones geneticamente idênticos a planta mãe, produzidos a partir de partes da planta (células, tecidos, órgãos e propágulos) (FERRARI, et al., 2004, p. 09), aumentando significativamente a uniformidade dos plantios, com plantas de alto nível de homogeneidade e também evitando-se o uso de sementes e conseqüentemente a difícil germinação das mesmas (FRANZON, et al., 2010, p. 03).

Várias são as substâncias envolvidas no processo de formação de radículas adventícias na propagação vegetativa, e as auxinas como o ácido indol-3-butírico (AIB) e ácido naftalenoacético (ANA), são as que causam maior efeito para com o enraizamento das mesmas. Sendo assim o manejo de estacas com AIB e ANA na



propagação vegetativa tem sido constantemente utilizados, pois proporciona o aumento da porcentagem de estacas que formam radículas, aceleração na produção de mudas, aumento na quantidade e qualidade de radículas nas estacas e também propiciar maior uniformidade do enraizamento. (BORGES, 1978).

No que se refere a propagação vegetativa da erva-mate muitos são os estudos realizados, principalmente com as técnicas de estaquia, miniestaquia, enxertia e micropropagação. Porém os resultados ainda não são satisfatórios, havendo crescente necessidade de testar outras que consigam propiciar a produção de mudas de qualidade por meio de propagação assexuada (WENDLING, 2004).

Neste contexto, a propagação vegetativa através da técnica da alporquia, surge como opção interessante para a produção de mudas de erva-mate, por proporcionar alto percentual de enraizamento (GONÇALVES et al., 2007. s/p), em algumas espécies de difícil enraizamento como a jabuticabeira (CASSOL, 2015).

Dentro do processo de implantação da técnica da alporquia várias variáveis podem ser modificadas para que se possam atingir maiores porcentagens de sucesso. Entre estas variáveis, destaca-se, o uso de auxinas com influencia sobre o processo de formação de radículas adventícias, como o ácido indol-3-butírico (AIB) e ácido naftalenoacético (ANA) (BORGES, 1978), bem como a forma de aplicação das mesmas e as diferentes formas de embalagens de revestimento dos alporques. Todas estas variáveis podem exercer influencia sobre o processo de formação de radículas adventícias na técnica de alporquia, sendo de grande importância o estudo de protocolos eficientes para aplicação desta técnica nas diferentes espécies em que esta pode ser utilizada (CASSOL, 2015).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho teve por objetivo estabelecer protocolo eficiente para propagação vegetativa de *Ilex paraguariensis* St. Hil., utilizando a técnica de alporquia.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a influência do ácido indol-3-butírico (AIB) no enraizamento dos alporques de *Ilex paraguariensis* St. Hil.

Verificar o método mais adequado de aplicação do AIB no anelamento.

Identificar o efeito do tipo de embalagem que reveste o alporque sobre a propagação de erva-mate por alporquia.

### 3 JUSTIFICATIVA

A erva-mate é uma espécie nativa com enorme potencial de utilização em diversos produtos. Os produtos na indústria alimentícia começam a ir além da produção de erva para chimarrão e bebidas energéticas, a erva-mate ganha cada vez mais espaço também na indústria farmacêutica e de cosméticos.

O cultivo da erva-mate é feito na maioria das vezes de forma extrativista, onde a matéria prima é retirada diretamente na zona de ocorrência da espécie, onde geralmente os indivíduos possuem alta heterogeneidade, o que é considerado prejudicial para a cultura. Com os novos produtos provindos da espécie, ocorre um considerável aumento na demanda por ervais de alta qualidade e indivíduos com genótipos superiores selecionados, que podem ser obtidos através de pomares clonais.

A produção de mudas da espécie geralmente é realizada por sementes, tornando o processo difícil, demorado, e com poucos ganhos de qualidade.

A propagação vegetativa é uma técnica que pode proporcionar a seleção de características desejáveis, além de homogeneizar a produção de mudas da espécie em viveiros. Muitos são os estudos realizados com erva-mate, porém os resultados ainda são inconclusivos, podendo-se citar trabalho realizado por Brondani et al. (2009) que teve por objetivo avaliar o ambiente de enraizamento e composições de substrato na sobrevivência, enraizamento e vigor de estacas de *Ilex paraguariensis* St. Hil, neste trabalho o autor concluí que os resultados em relação a percentagem de enraizamento foram consideradas baixas, em geral abaixo dos 13,6 % o que demonstra a necessidade de maiores testes com técnicas alternativas de propagação. Nesse contexto a alporquia surge como uma opção a ser testada, visto que a percentagem de enraizamento e sobrevivência das estacas costumam ser altas, quando se faz uso desta técnica.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 CULTURA DA ERVA-MATE

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) foi classificada pela primeira vez em 1822 por Saint-Hilaire, sendo espécie que pertence à família Aquifoliaceae, típica das regiões subtropicais e temperadas da América do Sul. É originária da Mata Atlântica, encontrada no Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai, ocupando notáveis 5 % de área de superfície nacional e 3 % da América do Sul (WENDT et al, 2003).

No Brasil, a espécie tem ocorrência nos Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, sul da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em matas com altitude entre 400 e 800 metros. É muito encontrada nas florestas de araucária dos três Estados do sul do Brasil (LORENZI, 2008).

A espécie é resistente em relação a solos com baixa proporção de nutrientes, e baixa fertilidade natural, cuja ocorrência se dá em solos com textura média entre 15 e 35 % de argila, sendo difícil encontrá-la em áreas de solo arenoso, preferindo os úmidos e com boa drenagem (CARVALHO, 2003).

A árvore adulta possui altura média entre 4 à 10 metros, podendo atingir até 30 metros com condições ideais na floresta. Possui tronco curto de 30 – 40 centímetros de diâmetro e folhas obovais a oblongo-ovais de 8 à 10 centímetros de comprimento, cujos frutos tipo drupas de cor avermelhada, com as sementes duras em seu interior. O florescimento ocorre ao longo dos meses de outubro à dezembro, tendo seus frutos amadurecimento entre janeiro e março (LORENZI, 2008).

O cultivo e extração da erva-mate é prática muito antiga, a qual já era realizada pelos índios Guarani e Quínchua, habitantes das bacias dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, na época da chegada dos colonizadores espanhóis. Os índios faziam infusão com as folhas da planta para tomarem como chá (PROCHNOW & CORREIA, 2010).

O chá de erva-mate que no início foi criminalizado pelos jesuítas, passou a ser melhorado e difundido pelos mesmos, pois ela movimentou mercado muito lucrativo para a época. Muitos espanhóis da época enriqueceram com o cultivo da erva-mate, porém muitos foram os índios excluídos e escravizados nesse processo (LINHARES, 1969).

A cultura da erva-mate é tradicionalmente um dos sistemas agroflorestais mais antigos da região sul do Brasil, tendo enorme importância ambiental e socioeconômica principalmente por ter sido uma das primeiras mercadorias de exportação do país (PENTEADO, et al., 2000).

O ciclo da erva-mate foi realizado desordenadamente e de forma extrativista, ocorrendo extinção dos ervais juntamente com as florestas nativas, o que gerou uma significativa baixa na oferta do produto e conseqüentemente alta nos preços do mesmo. A partir do momento que o consumo do produto foi aumentando gradativamente, tornou a cultura como boa possibilidade de negócio, os ervais voltaram a serem implantados, agora em plantios homogêneos, recompondo a demanda de matéria-prima (LUZ, 2011).

A erva-mate é bastante conhecida e consumida, principalmente por suas características estimulantes e digestivas, sendo utilizada na forma de chá quente, o popular chimarrão, ou fria no caso do tererê, principalmente na região Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil (PROCHNOW & CORREIA, 2010).

A espécie possui enorme importância econômica, social e também cultural na região Sul do Brasil, Nordeste da Argentina e na maior parte do Paraguai, sendo cultura que consegue propor permanência do pequeno produtor no âmbito rural (WENDT, 2005).

O consumo da erva-mate proporciona vários benefícios para saúde, entre eles a sua ação estimulante, o que pode ser explicado devido à ocorrência de alcaloides metilxantínicos em sua composição, com destaque para cafeína. Além disso proporciona melhor funcionamento digestivo, propriedades de renovação das funcionalidades do coração e sistema pulmonar, bem como, atividade de combate as células cancerígenas (VIEIRA, 2009). É possível afirmar também que os fitoquímicos presentes na composição da erva-mate colaboram e interferem nos processos biológicos relacionados à obesidade, através de mecanismos diretos, como a anulação de espécies reativas, e indiretos ligados à redução de peso (ARÇARI, 2009).

Quando os agricultores fazem o manejo da erva-mate, estes estão manejando espécie nativa, fato que também promove a conservação e uso mais racional dos recursos naturais, permitindo aproveitamento dos recursos dos ecossistemas nativos o que faz parte da segurança alimentar do pequeno produtor que também dá seguimento a um modo de vida, mostrando que é possível conciliar a vida no campo com a

biodiversidade, discordando de ideias que pregam a extinção de áreas de conservação e instalação da monocultura (LUZ, 2011).

A certificação de qualidade quanto aos processos e fases de produção da erva-mate é importante ferramenta para a padronização, fiscalização e valorização do produto no país, já que garante que o produto seja produzido em meio ambiente estável e dentro das normas de legislação ambiental (PROCHNOW & CORREIA, 2010). Fora o fato de diferenciar e valorizar o produto no mercado interno, a introdução da certificação de qualidade se torna uma das estratégias para abrir novos mercados visando a exportação, visto que o produto tem grande potencial para diferentes áreas de produção (EMATER, 2014).

Os plantios homogêneos puros de *Ilex paraguariensis* obtém cada vez mais importância para o setor de produtos florestais não madeiráveis, isto se dá pelo crescente aumento do consumo da erva-mate no mercado interno e externo, consorciado com a grande queda de produção dos ervais nativos, devastados pelo desmatamento em função da fronteira agrícola.

No estado do Paraná o cultivo de erva-mate está presente em 151 municípios, com maior concentração na região sul do Estado, sendo a erva-mate o produto florestal não madeirável (PFNM) de maior importância no quesito receita gerada. No ano de 2013, a participação no grupo de PFNM representou cerca de 10 % do valor bruto de produção florestal, que foi de 3,7 bilhões de reais. Este valor foi praticamente o dobro do ano de 2012, sendo a alta do preço da erva-mate o maior responsável pelo aumento. Este fato fez com que agricultores voltassem a manejar seus antigos ervais, ocasionando também um aumento da produção (DERAL, 2014).

As milhões de mudas produzidas anualmente na região Sul, geralmente, são provenientes de sementes colhidas sem métodos fundamentados de seleção, acarretando em alta taxa de mortalidade dos ervais, desenvolvimento bastante heterogêneo e com baixa qualidade genética (WENDT, 2005).

No que diz respeito aos métodos de clonagem para fins e escala comercial, ainda existem muitas pesquisas à serem realizadas, surgindo enorme necessidade de desenvolvimento de novas técnicas para produção de mudas que possibilitem salto de qualidade na cultura e cultivo da erva-mate (WENDLING, 2004).

## 4.2 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

A propagação vegetativa pode ser definida como clonagem que irá gerar indivíduos geneticamente iguais à planta mãe, podendo ser realizada através da multiplicação assexuada de partes da planta (células, tecidos, órgãos ou propágulos) (FERRARI, et al., 2004, p. 09). Através de técnicas de propagação vegetativa é possível obter pomares com taxas de uniformidade bastante elevadas proporcionando populações de plantas homogêneas com características desejáveis (FRANZON, et al., 2008).

Segundo Ferrari (2004, p. 09) no Brasil, as técnicas de propagação vegetativa tornaram-se de grande importância nos plantios de espécies florestais, fato que pode ser comprovado, visto que, atualmente os plantios de eucaliptos, uma das espécies mais importantes economicamente para o país, é realizado em grande maioria de forma clonal por mini-estaquia.

Nas últimas décadas muitos foram os avanços em relação ao melhoramento genético de espécies florestais, principalmente na área de hibridação entre árvores superiores e também na instalação de pomares de sementes. Porém, o longo período de tempo utilizado para selecionar indivíduos de poucas gerações através destes programas prejudica esses avanços. Deste modo, a propagação vegetativa se torna opção que proporciona o alcance de fixar ganhos genéticos em curto período de tempo (HIGASHI, et al., 2000, p. 03).

Na propagação vegetativa, vários fatores podem alterar o nível de sucesso dos experimentos, entre eles, a estação do ano, espécie/clone, variações nas condições climáticas e fisiológicas, posição do propágulo da planta mãe, tipo e hora de coleta do propágulo, substâncias de crescimento e condição fitossanitária. Todas essas variáveis geram relação de fatores internos e externos que ainda necessitam de muitos estudos (WENDLING, 2003).

Dentre todos estes fatores, destaca-se a importância dos reguladores de crescimento, que possuem importância particular quanto a obtenção de radículas em plantas na propagação vegetativa, principalmente no manejo daquelas com difícil enraizamento (WENDLING, 2004).

Várias são as substâncias envolvidas no processo de formação de radículas adventícias em estacas, tendo as auxinas como as que causam maior efeito para com o enraizamento, cuja síntese ocorre nas gemas apicais e folhas novas. As plantas produzem auxinas naturalmente, como o ácido indol-3-acético (AIA) e o ácido indol-3-butírico (AIB), este último em menor quantidade. Entre os reguladores de crescimento na forma sintética, os mais efetivos e empregados o AIB e o ácido naftalenoacético (ANA), sendo o primeiro considerado o mais eficaz e de menor custo (HARTMANN et al., 2002).

O manejo das estacas com fitorreguladores de crescimento na propagação vegetativa tem sido constantemente utilizado pois proporciona o aumento da porcentagem de estacas que formam radículas, aceleração na produção de mudas, aumento na quantidade e qualidade de radículas nas estacas e também propicia a uniformidade do enraizamento (BORGES, 1978).

Trabalhos realizados por Betanin et al. (2010) com corticeira-da-serra, Endres et al. (2007) e Horbach et al. (2011) mostram que a utilização dos fitorreguladores de crescimento é viável para produção de mudas, sendo estes efetivos no aumento do enraizamento das plantas, em diferentes técnicas de propagação vegetativa.

#### 4.3 TÉCNICAS DE PROPAGAÇÃO ASSEXUADA

Diversas são as técnicas para se promover a propagação vegetativa, sendo estas separadas em dois grupos, a micropropagação e a macropropagação (SILVA, 2005).

##### 4.3.1 MICROPROPAGAÇÃO

Uma das técnicas mais utilizadas na cultura de tecidos é a micropropagação, técnica que é indicada principalmente para espécies que não propiciam resultados positivos através dos métodos convencionais (WENDLING, 2006, p. 33). A técnica consiste basicamente em cultivar órgãos, tecidos ou células vegetais



em ambiente controlado e meio nutritivo favorável, baseando-se na ideia de que toda célula vegetal é totipotente possuindo em seu núcleo toda a carga genética necessária para gerar nova planta completa e geneticamente idêntica a planta matriz (PAIVA & GOMES, 2005, p. 39).

De acordo com Wendling et al. (2006, p. 34) a principal aplicação prática da micropropagação está associada à produção comercial de plantas, na qual a técnica possibilita uma multiplicação em curtos períodos de tempo, utilizando pequenos espaços.

### 4.3.2 MACROPROPAGAÇÃO

#### 4.3.2.1 ESTAQUIA

A técnica da estaquia está entre os métodos de propagação vegetativa que proporciona maior viabilidade econômica quando se refere à implantação de plantios clonais, permite a multiplicação de genótipos escolhidos, em curto espaço de tempo e com pequenos investimentos (PAIVA, 2005, p. 25).

O processo de propagação por estaquia é realizado de forma que porções das hastes (caules, ramos), folhas ou radículas são introduzidas em meio com condições controladas e que propiciem o enraizamento, originando nova planta. Para realizar esta técnica, retira-se um ramo de 7 a 15 cm de comprimento, fazendo-se a retirada das folhas da metade inferior e retirando 50 % da área foliar das folhas que restaram. A base normalmente deve receber corte em bisel para facilitar o enraizamento (WENDLING et al., 2006, p. 25).

O nível de sucesso da propagação comercial por estaquia é dependente do grau de enraizamento que cada espécie apresenta, qualidade do sistema radicular formado e do possível desenvolvimento que a planta terá após a técnica ser aplicada (NEVES et al., 2006).

Graça et al. (1988), analisaram a influência do hormônio AIB, na propagação vegetativa através da técnica da estaquia em erva-mate, tanto em estacas provenientes de mudas, quanto as provindas de brotações do ano. Para ambas, o uso do AIB foi significativo, sendo sempre superior à testemunha e auxiliando no enraizamento e sobrevivência das estacas.

Endres et al. (2007) e Neves et al. (2006) em experimentos realizados com estacas de pau-brasil e corticeira-da-serra, obtiveram resultados satisfatórios em relação a sobrevivência das estacas da espécie pau-brasil com 70 % e 73 % de enraizamento, mostrando que a técnica da estaquia pode ser eficiente em espécies nativas, respectivamente.

Com isso, pode-se afirmar que a estaquia é técnica com grande potencial para a propagação vegetativa, porém, muitos estudos ainda necessitam ser realizados, principalmente quanto a aplicação em nível comercial para espécies nativas, devido a existência de grande diversidade de espécies com potencial comercial nas florestas brasileiras (DIAS et al., 2012).

#### 4.3.2.2 ENXERTIA

A enxertia é bastante empregada na propagação vegetativa de plantas consistindo na união entre duas plantas de modo que após unidas possam viver em comum, estas plantas podem ou não ser da mesma espécie, sendo uma das partes chamada de enxerto ou cavaleiro, enquanto que a outra leva o nome de porta-enxerto ou cavalo (WENDLING et al., 2006, p. 29). Esta técnica parte do princípio de que as plantas possuem grande facilidade de unir suas partes, isso devido à ação das células meristemáticas do câmbio (BORGES, 1978).

Nesta técnica muitos são os fatores que podem influenciar no sucesso da operação, isto porque se trata da junção de duas plantas. Não necessariamente as plantas devem ser da mesma espécie, porém a afinidade e o grau de parentesco pode ser determinante, sendo que plantas em nível de gênero ou família são mais susceptíveis à enxertia (MATTOS, 1976, p.18).

O enxerto será retirado da planta que será propagada, enquanto que o porta-enxerto será o que receberá o enxerto. Na maioria das vezes deve ser planta jovem que apresente alta taxa de crescimento e que possua bom nível de rusticidade e resistência a pragas e doenças (WENDLING et al., 2006, p. 29).

Para que a junção do enxerto e porta-enxerto se realize e a nova planta possa sobreviver e desenvolver, é preciso que as camadas cambiais de ambas as partes estejam em intenso contato, para que assim a translocação de seiva seja facilitada (PÁDUA, 1983). Existem diferentes tipos de enxertia com inúmeros processos, sendo separados em três categorias, a garfagem (em fenda; fenda dupla; fenda incrustada; fenda lateral; meia fenda; fenda a cavalo; inglês simples e inglês com entalhe), a borbulhia (em T normal; T invertido; janela; escudo e anelar) e a encostia (PAIVA, 2005, p.18).

Como todo processo de propagação, a enxertia também apresenta vantagens e desvantagens. Segundo Pádua (1983) as vantagens deste método são de manter a característica da planta à ser propagada; propiciar antecipação da floração e frutificação; possibilitar a introdução de plantas em terrenos que não sejam de sua origem; modificar o porte das plantas; assegurar a produção de novas variedades, além de permitir a utilização de porta-enxertos resistentes a pragas e doenças. Mattos (1976) diz que entre as desvantagens é possível observar a chance de transmissão de viroses entre as plantas; baixa longevidade dos indivíduos e grande chance de rejeição à enxertia em certas espécies.

#### 4.3.2.3 MINI-ESTAQUIA

A técnica da mini-estaquia pode ser descrita como aperfeiçoamento da estaquia tradicional, já que seu processo consiste no uso de brotações jovens de plantas já propagadas pela técnica da estaquia, ou de mudas geradas por sementes, isentando o rejuvenescimento in vitro (ALFENAS et al., 2004). Para o procedimento desta técnica, primeiramente, realiza-se a poda do ápice da brotação, a altura de 10 cm da base da estaca enraizada. Após este processo, em intervalos que podem variar de acordo com fatores como a época do ano, espécie e índice nutricional, haverá emissão de novos

brotos, que serão coletados e então posicionados para enraizamento (WENDLING et al., 2006, p. 26).

Entre as vantagens que a mini-estaquia proporciona em relação a estaquia tradicional, evidencia-se a redução da área utilizada para composição do minijardim clonal, menores custos em relação ao transporte e coleta das brotações, maior efetividade para com as atividades de manutenção do minijardim clonal (irrigação, adubação, controle de pragas e doenças) e também proporciona maior velocidade e qualidade no enraizamento das mini-estacas (XAVIER et al., 2003).

De acordo com Santos (2002), a aplicação da técnica de mini-estaquia para espécies nativas é alternativa para a propagação vegetativa de espécies nas quais se encontram dificuldades e baixas taxas de germinação.

O tratamento com fitorreguladores de enraizamento é o método que se mostra em algumas ocasiões eficaz para o enraizamento das mini-estacas, principalmente nas espécies com difícil obtenção de radículas, elevando a velocidade de formação de radículas, a quantidade e qualidade das radículas formadas e também com uniformidade do enraizamento. Entre os hormônios mais utilizados neste processo de enraizamento, está o ácido indolbutírico (AIB) na concentração que varia entre 20 a 10.000 mg •L<sup>-1</sup>, de acordo com a espécie (WENDLING et al., 2006. p. 27).

Xavier et al. (2003), em trabalho realizado com objetivo de avaliar a técnica de mini-estaquia como método para propagação vegetativa do cedro-rosa, ao analisar a produção, sobrevivência, enraizamento, crescimento em altura e diâmetro de colo das miniestacas, utilizando-se diferentes concentrações de AIB, concluíram que a técnica de mini-estaquia pode ser viável para produção de mudas e, que neste caso a técnica atingiu 79 % de sobrevivência aos 120 dias de idade das mudas, ressaltando que o não uso do AIB gerou os melhores resultados, mostrando que nem todas as espécies necessitam de reguladores de crescimento.

#### 4.3.2.4 ALPORQUIA

A alporquia é a técnica de propagação vegetativa, na qual, o ramo é estimulado ao enraizamento sem ser destacado da planta mãe, sendo somente desmembrado quando

já estiver enraizado (WENDLING et al., 2006). Este método apresenta algumas vantagens em relação aos outros, dentre os quais, o alto percentual de enraizamento, facilidade de propagação, ausência de infraestrutura e presença de mudas já adaptadas ao ambiente. Porém, a grande dificuldade encontrada nesta técnica, diz respeito a inexistência de protocolo eficiente para as diferentes espécies, no qual possa determinar o tipo e concentração de hormônio a ser aplicado, substrato, época do ano, embalagem e tantas outras variáveis que possam influenciar no sucesso desta propagação (GONÇALVES et al., 2007).

Para realização da técnica, são realizados cortes ou anelamentos no ramo a ser propagado, após realizada a lesão, sendo que esta é coberta com substrato (WENDLING et al., 2006). Este substrato pode ser de solo preparado, ou outra mistura que possa proporcionar boa aeração, umidade e temperatura moderada, desde que esteja envolto por embalagens plásticas ou tecidos (MATTOS, 1976). A embalagem plástica utilizada pode interferir no processo de enraizamento dos alporques, sendo que quando esta proporciona aumento de temperatura na região onde irão surgir as radículas adventícias, a divisão celular é estimulada propiciando então melhor enraizamento, aumentando assim a eficácia da alporquia (HÖSSEL et al., 2011).

Na tentativa de facilitar o enraizamento, pode-se colocar hormônios de enraizamento, dentre eles o AIB, diretamente no ponto de lesão (PAIVA et al., 2005). Entretanto, estudos com jaboticabeira relataram que o modo de aplicação de auxina também pode influenciar no enraizamento. A aplicação de quatro gotas de IB, diretamente no anel retirado, não foi tão eficiente no enraizamento quanto a auxina embebida numa fina camada de algodão, depositado no anel do alporque de jaboticaba (DANNER et al., 2006; CASSOL et al., 2015).

Gonçalves et al. (2007) realizaram experimento com aroeira no qual teve por objetivo a determinação de protocolo para enraizamento através da alporquia, concluindo que os resultados obtidos foram altamente satisfatórios, indicando que a alporquia estimulada por AIB é técnica eficaz para a propagação vegetativa de árvores adultas desta espécie.

Chagas et al. (2012), em estudo realizado com o objetivo de verificar a viabilidade da propagação da espécie *Prunus mume* sieb & Zucc, popular Umuzeiro, por alporquia, verificou que o método é eficiente para a devida espécie, propiciando enraizamento de 43,95% e 100% de sobrevivência quando utilizada a concentração de

1000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. A formação de calos apareceu com alta frequência para todas as concentrações do ácido.

#### 4.4 PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA ERVA-MATE

As técnicas de propagação vegetativa são de grande importância, principalmente quando se pretende multiplicar genótipo que apresenta características excelentes, que por meio da propagação de sementes geralmente são perdidas (PAIVA et al., 2005, p. 07).

A exigência de materiais genéticos da erva-mate singulares em função do tipo de produto requerido pelo mercado consumidor já é perceptível e necessária. A espécie possui enorme potencial para diferentes tipos de produtos, porém suas características singulares ainda não são totalmente aproveitadas. Isso se torna possível através das técnicas de clonagem por propagação vegetativa, que quando bem aplicada poderá proporcionar a empresas a definição exata de quais serão os elementos da matéria prima que serão de proveito na produção de produtos de interesse para indústria (WENDLING, 2004).

Embora diversos estudos tenham sido realizados, ainda não se tem protocolo eficiente para a propagação vegetativa, sendo assim a alporquia, que é muito utilizada em espécies frutíferas, pode ser alternativa viável para erva-mate.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Caracterização do plantio:

O experimento foi realizado com indivíduos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) na fase adulta, com aproximadamente 10 anos de idade, localizados em um plantio na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos (UTFPR-DV), com localização geográfica de Latitude: 25°41'14.89"S e Longitude: 53° 5'42.50".

Conforme classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa sem estação seca definida e com temperatura média do mês mais frio, inferior a 18°C e do mês mais quente acima de 22° C, com presença de geadas ocorrentes nos meses de frio intenso que são junho, julho e agosto (IAPAR, 2000).

### 5.2 Alporquia:

A implantação do experimento ocorreu na primavera, mas especificamente no final de novembro de 2015. Para a realização da alporquia, foi feito o anelamento completo da casca, possuindo cerca de 2,0 cm de largura, atingindo a região do câmbio, com auxílio do canivete. Evidencia-se que os ramos utilizados foram da região mediana da copa e apresentavam 1,0 cm de diâmetro,

Após o anelamento, foi realizada na região cambial, a aplicação do ácido indol-3-butírico (AIB) 99% de pureza, nas concentrações de 0, 2.000 e 4.000 mg L<sup>-1</sup>. O AIB foi diluído em álcool e após a diluição recebeu o acréscimo de água destilada na mesma proporção, formando-se então solução com volume de 1:1 v/v (álcool + água destilada). A aplicação foi realizada de duas formas distintas, sendo a primeira utilizando algodão umedecido na solução, e envolto na região do anelamento e, a segunda através da aplicação de 4 gotas (0,2 mL) da solução, sendo 2 gotas em cada extremidade do anel retirado.

Depois da aplicação do AIB em ambas as formas, a área exposta foi envolvida com substrato comercial, o substrato foi umedecido com água até ser possível dar forma esférica ao alporque, que ficou com média de 30 a 40 cm de diâmetro. Após este processo o material foi revestido de acordo com o tipo de embalagem testada (embalagem plástica transparente (12 µm – 15 x 30 cm), embalagem plástica transparente (12 µm – 15 x 30 cm) revestida com papel alumínio e embalagem plástica preta), então as extremidades foram amarradas com aramito. Os alporques foram umedecidos mensalmente, com 60 mL de água, com auxílio de uma seringa plástica com agulha.

O experimento foi mantido a campo por 180 dias, contados á partir da data de implantação do experimento, após este período foi feita a análise da percentagem de calos nos ramos alporcados, o número e comprimento das três maiores radículas (cm) e a percentagem de enraizamento e de ramos alporcados vivos. Após as análises, uma amostra de 12 alporques foram plantados em vasos contendo substrato comercial Plant Max® para futura análise de sobrevivência.

### 5.3 Análise estatística:

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial de 3 x 2 x 3 (concentração de AIB x forma de aplicação x tipo de embalagem), totalizando 18 tratamentos com 4 repetições cada, sendo que cada uma destas repetições contou com 3 alporques.

Primeiramente os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Lilliefors. Os dados transformados foram submetidos à análise de variância e quando identificada variância, foi realizado o teste de Duncan ( $p = 0,05$ ) para o fator qualitativo.



## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados analisados, observou-se que os fatores que tiveram influência significativa nos resultados encontrados foram a forma de aplicação da solução de auxina e o tipo de embalagem utilizada de maneira isolada para enraizamento (tabela 1), comprimento das três maiores radículas (tabela 3), número de radículas (tabela 5). Sendo assim, evidencia-se que as concentrações de AIB, as interações das diferentes concentrações do hormônio com a forma de aplicação e com as embalagens, assim como, a interação entre forma de aplicação embalagem, e interação entre concentração de AIB forma de aplicação embalagem, não apresentaram significância estatística nas variáveis analisadas (Tabela 1). Obteve-se efeito significativo de porcentagem de alporques vivos para embalagem (tabela 7), bem como para porcentagem de calo em qualquer análise envolvendo as interações dos fatores, ou estes de forma isolada (Tabela 9).

Através da tabela 3, verificou-se que a adição de algodão proporcionou a maior rizogênese, com 21,47 % em relação as gotas (1,44). Acredita-se que a superioridade conseguida com algodão seja em decorrência do maior período de contato do AIB no tecido vegetal proporcionado por tal material.

Graça et al. (1988, p. 4), afirmaram que os estudos realizados com estaquia de erva-mate, mostraram uma porcentagem média de enraizamento de 17 %, resultados estes próximos ao obtido no presente trabalho com o uso de algodão pela técnica de alporquia. Contudo ressalta-se que a alporquia foi realizada em apenas única época, podendo apresentar resultados mais promissores em outros períodos quando executadas.

O tipo de embalagem usado na técnica de alporquia para revestir o substrato é importante, pois beneficia o aquecimento deste substrato, que segundo Julio (2013, p. 57), estimula o enraizamento adventício, pois tem como finalidade favorecer a divisão celular no local, beneficiando a diferenciação celular, seguida da formação das radículas adventícias. Tal efeito foi verificado no presente estudo, pois a maior rizogênese adventícia foi obtida com o uso de embalagens preta (19,83 %) e transparente revestida com alumínio (9,65 %).

Resultados semelhantes foram verificados por Danner et al. (2006, p. 531), onde observaram maiores porcentagens de enraizamento de *Plinia trunciflora*, utilizando uma fina camada de algodão embebido com AIB nos alporques da espécie.

Isso está relacionado ao fato de que o papel-alumínio e embalagem preta conservarem por maior tempo o calor, considerados isolante térmico. Conforme Michels (2007, p. 98), o objetivo do isolamento térmico é dificultar a transferência de calor entre dois sistemas que se encontram a níveis diferentes de temperatura, sendo que com papel-alumínio, assim como na embalagem preta, a conservação de maior temperatura na região do anelamento favorece para maior atividade metabólica e consequente diferenciação neste local.

**Tabela 2-** Enraizamento de alporques de erva-mate, de acordo com a forma de aplicação de AIB e embalagens utilizadas, Dois Vizinhos, PR, 2016.

<b>Forma</b>	<b>Enraizamento (%)</b>	<b>5%</b>
Algodão	21,470	A*
Gotas	1,446	B
<b>CV%</b>	<b>98,710</b>	<b>-</b>
<b>Embalagem</b>	<b>Enraizamento (%)</b>	<b>5%</b>
Preta	19,89	A
Transparente + alumínio	9,646	A
Transparente	1,556	B
<b>CV%</b>	<b>98,710</b>	<b>-</b>

Onde:\* médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

O mesmo resultado de superioridade com algodão e com embalagens contendo o plástico preto e o saco transparente revestido com papel alumínio também foi obtido para o comprimento das três maiores radículas (Tabela 4) e número destas (tabela 6).

Esse fato pode ser explicado, pois, técnicas de alporques ainda são pouco estudadas, principalmente para a cultura de erva-mate (SANTOS, 2011, p. 5), carecendo de mais informações, o que enfatiza ainda mais a importância deste trabalho.

A aplicação de AIB ajusta maior percentagem, velocidade, qualidade e uniformidade de enraizamento (CUNHA et al. 2009, p.39), sendo assim como a solução do mesmo é aplicada tem fundamental relevância, o que fica comprovado, ao observar que os resultados diferem conforme a maneira de aplicação.

Segundo Xavier, Wendling e Silva (2009, p.70) a temperatura e a umidade possuem grande importância na regulação do metabolismo das plantas, afetando como consequência o desenvolvimento do alporque, e ambos os fatores são influenciados pelo tipo de embalagem. Nesse sentido o uso da embalagem interferiu no desenvolvimento das três maiores radículas, fazendo com que os resultados encontrados apresentassem diferença significativa entre si.

De acordo com Freitas (2007, p.12) cores escuras absorvem calor, não dispersando o mesmo. Já as colorações claras são caracterizadas por refletirem as cores, sendo assim absorvem pouco ou nada de calor, ficando com temperatura baixa. Pressuposições estas que explicam os melhores resultados obtidos para a embalagem preta.

Ao analisar o valor encontrado para o comprimento médio das radículas percebe-se que o mesmo foi satisfatório, sendo que em 180 dias obteve-se a média de 1,56 cm. Horbach (2008, p.20), ao estudar o comprimento médio das maiores radículas pelo método de estaquia encontrou o valor de 0,72 cm em 135 dias, o que demonstra a relevância do resultado encontrado, uma vez que o método de estaquia já é amplamente estudado e empregado na cultura da erva-mate. Tal fato é em decorrência de que com a estaquia, a formação de raízes adventícias ocorre com a dependência das reservas contidas nas mesma.

Conforme Paula (2005, p.71) o tempo em que os tecidos ficam em contato com o regulador vegetal tange os aspectos referentes ao enraizamento, sendo maior, quanto mais longo o período de exposição, o que de certa maneira corrobora com o presente trabalho.

Cassol et al. (2015, p.270), ao analisar essa mesma variável para alporquia de *Plinia cauliflora* (DC.) KAUSEL encontrou que a embalagem transparente revestida com o papel alumínio, foi a apresentou melhor desempenho, o que coincide em partes, com o presente trabalho, uma vez que a mesma não diferiu da embalagem preta.

**Tabela 4** – Comprimento das três maiores radículas de alporques de erva-mate, segundo a forma de aplicação de AIB e embalagem. Dois Vizinhos – PR. 2016.

<b>Forma de aplicação</b>	<b>Três maiores radículas (cm)</b>	<b>5%</b>
Algodão	2,561	a*
Gotas	0,567	b
<b>CV%</b>	<b>50,160</b>	-
<b>Embalagem</b>	<b>Três maiores radículas (cm)</b>	<b>5%</b>
Preta	2,825	a
Transparente + alumínio	1,421	ab
Transparente	0,431	b
<b>CV%</b>	<b>50,160</b>	-

Onde:\* médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

O valor médio encontrado do número de raízes por alporque foi de 2,1 raízes. A quantidade de radicelas é um fator importante que influencia diretamente no sucesso do plantio das mudas a campo, incrementando sensivelmente a taxa de sobrevivência das plantas (SMARSI et al., 2008, p. 9).

**Tabela 6** - Número de radicelas de alporques de erva-mate, segundo a forma de aplicação de AIB e embalagem utilizada, Dois Vizinhos, PR, 2016.

<b>Forma</b>	<b>Número de radicelas</b>	<b>5%</b>
Algodão	5,826	a*
Gotas	1,495	b
<b>CV%</b>	<b>88,370</b>	<b>-</b>
<b>Embalagem</b>	<b>Número de radicelas</b>	<b>5%</b>
Preta	7,318	a
Transparente + alumínio	3,224	ab
Transparente	0,819	b
<b>CV%</b>	<b>88,370</b>	<b>-</b>

Onde:\* médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

A maior porcentagem de alporques vivos ocorreu com uso de embalagem preta, cuja média foi de 90 %. Com isso percebe-se o papel da embalagem não somente sobre a rizogênese mas na sobrevivência dos alporques.

Em trabalho com alporquia de *Caryocar brasiliense* Camb. e também com uso da auxina AIB, Lima et al., (2009, p.1) encontraram após seis meses de instalação 49,25 % de alporques vivos. Já Cherruti et al., (2015, p.1) verificaram para *Lucuma caimito* a sobrevivência de 89,5 % dos alporques, mesmo sendo menor o valor encontrado para erva-mate, ainda assim, a alporquia apresenta-se como uma técnica viável para a propagação da espécie, no entanto torna-se necessário que estudos sejam aprofundados na cultura de erva-mate para melhor compreensão dos fatores que podem vir a influenciar nessa técnica de propagação.

Vale ressaltar que a sobrevivência dos alporques depende de diversos fatores, podendo-se citar o galho escolhido, substrato utilizado, anelamento realizado, espécie entre outros (HARTMANN et al., 2011, p. 59), o que explica as diferenças encontradas entre as situações apresentadas anteriormente.

**Tabela 8** – Sobrevivência dos alporques de erva-mate, encontrados para as diferentes embalagens. Dois Vizinhos – PR. 2016.

<b>Embalagem</b>	<b>Alporques vivos (%)</b>	<b>5%</b>
Preta	89,99	a
Transparente + alumínio	69,21	b
Transparente	63,23	b
<b>CV%</b>	<b>40,62</b>	<b>-</b>

Onde:\* médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Ao avaliar a percentagem de calos nos ramos alporcados encontrou-se média geral de 64,14 %, mas em nenhum fator isolado ou interagindo com outro houve efeito significativo sobre esta variável (Tabela 9).

Stuepp et al., (2016, p.524) analisando a formação de calos em estacas de erva-mate encontraram a percentagem de 25 % das estacas analisadas com calos formados, resultado este menor que o encontrado no presente trabalho. No entanto, Trevisani (2012) destaca que a formação de calos não assegura o surgimento de radículas adventícias, sendo eventos distintos, mas não deixando de ser um indicativo positivo, pois são estimulados pelos mesmos fatores para o seus surgimentos (HARTMANN et al., 2011).

## 7 CONCLUSÃO

- A alporquia mostrou-se um método promissor para propagação de *Ilex paraguariensis* St. Hil;
- Não foi evidenciada a influência do hormônio AIB, das interações das diferentes concentrações do hormônio com a forma de aplicação e embalagens, assim como, a interação entre forma de aplicação e embalagem, e interação entre concentração de AIB, forma de aplicação e embalagem nas variáveis analisadas para erva-mate.
- O método mais indicado para aplicação da solução de AIB em alporques de *Ilex paraguariensis* St. Hil é por meio do uso do algodão umedecido com esta;
- As embalagens preta e transparente envolvida com papel alumínio foram as que apresentaram melhores resultados para o revestimento do alporque;
- Sugere-se que novos trabalhos sejam realizados sobre a alporquia de erva-mate, indicando-se trabalhos com maiores concentrações de AIB e utilização de outra auxina, como o ANA, e em outras épocas do ano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV. 2004. 442p.

ANTUNES, L. E. C.; FRANZON, R. C.; GONÇALVES, R. D. S.; RASEIRA, M. D. C. B. Propagação Vegetativa de Genótipos de Pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) do Sul do Brasil por enxertia de garfagem. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 32(1). 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/2010nahead/aop00310.pdf>>. Acesso em: 01 de setembro de 2015.

ARÇARI, D. P. **Efeitos Biológicos do Consumo de Chá-Mate (*Ilex paraguariensis*) Frente à Obesidade em Camundongos**. 2009. 74p. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Saúde Pública). Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009.

BETANIN, L.; NIENOW, A. A. Propagação vegetativa da corticeira-da-serra (*Erythrina falcata* Benth.) por estaquia caulinar e foliar. **Ciências Agrárias**, Londrina (PR), v. 31, n. 4, p. 871-880, 2010.

BITENCOURT, J.; MAYER, J. L. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Propagação vegetativa de *Ginkgo biloba* por alporquia. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu (SP), v. 9, n. 2, p. 71-74, 2007.

BORGES, R. C. G. **Propagação vegetativa de plantas**. 1 ed. Viçosa: Editora UFV. 1978. 14p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. 1 ed. Colombo: Embrapa Florestas. 2003. 1039p.

CASSOL, D. A.; WAGNER-JÚNIOR, A.; PIROLA, K.; DOTTO, M.; CITADIN, I. Embalagem, época e Ácido Indolbutírico na propagação de jabuticabeira por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, SP, v. 37, n. 1, p. 267-272, 2015.

CÉZAR, T. M.; SOUZA, F. C.; MACIEL, R. T.; DEMBISKI, W.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; RIBAS, L. L. F.; KOEHLER, H. S. Estaquia e alporquia de *Tibouchina fothersgillae* (D.C.) Cogn. (Melastomataceae) com a aplicação de ácido naftaleno acético. **Scientia agraria**. Curitiba (PR), v. 10, n. 6, p. 463-468, 2009.

CHAGAS, E. A.; CHAGAS, P. C.; PIO, R.; NETO, J. E. B. Concentrações de ácido indolbutírico na propagação de umuzeiro por alporquia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, PR, v. 33, n. 3, p. 1015-1020, 2012.

CUNHA, A. C. M. C. M. da.; PAIVA, H. N. de.; XAVIER, A.; OTONI, W. C. Papel da nutrição mineral na formação de radículas adventícias em plantas lenhosas. **Pesquisa Florestal Brasileira**. Colombo, n.58, p. 35-47. 2009.

DANNER, M. A.; CITADIN, I.; JUNIOR, A. A. F.; ASSMAN, A. P.; MAZARO, S. M.; DONAZZOLO, J.; SASSO, S. A. Z. Enraizamento de jabuticabeira (*Plinia trunciflora*) por mergulhia aérea. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 3, 2006, p. 530-532.

DERAL – DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL. **Produtos Florestais – Erva-Mate**. 2014. Disponível em: [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/erva\\_mate\\_2014\\_2015.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/erva_mate_2014_2015.pdf). Acesso em 01 de outubro de 2015.

DIAS, P. C.; OLIVEIRA, L. S.; XAVIER, A.; WENDLING, I. Estaquia e miniestaquia de espécies florestais lenhosas do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, PR, v. 32, n. 72, p. 453-462, 2012.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F.Q.; OLIVEIRA, J. C. Ácido indolbutírico e substratos na alporquia de umbuzeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, GO, v. 42, n. 4, p. 424-429, 2012.

EMATER. **Importância da Certificação da Erva-Mate**. 2014. Disponível em: [http://www.focorural.com/detalhes/n/n/3495/Importancia\\_da\\_certificacao\\_da\\_Ervamate.html](http://www.focorural.com/detalhes/n/n/3495/Importancia_da_certificacao_da_Ervamate.html). Acesso em 01 de outubro de 2015.



ENDRES, L.; MARROQUIM, P. M. G.; SANTOS, C. M.; SOUZA, N. N. F. Enraizamento de estacas de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) tratadas com ácido indol butírico e ácido naftaleno acético. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 37, n. 3, p. 886-889, 2007.

FANTI, F. et al. Alporquia de *Tibouchina fothergillae* utilizando diferentes concentrações de ácido indol butírico (IBA). **In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 56., 2005, Curitiba. Resumos... Curitiba: Digital Solutions, 2005. CD-ROM.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. Propagação Vegetativa de Espécies Florestais. **Embrapa Florestas**, Colombo, PR. P. 09. 2004.

FOWLER, J. A. P.; STURION, J. A.; Aspectos da formação do fruto e da semente na germinação da erva-mate. Comunicado Técnico. **Embrapa Florestas**, Colombo, PR. P. 05. 2000.

FREITAS, A. K. M. Psicodinâmica das cores em comunicação. **Revista Estudos do ISCA**, Limeira, nº 12, 18 p. 2007.

GONÇALVES, M. P. M.; MAÊDA, J. M.; ABREU, H. S.; SILVA, S. P.; SOUZA, G. R. Propagação Vegetativa da Aroeira (*Schinus terebinthifolius*) por Alporquia. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre (RS), v. 5, n. 2, p. 363-365, 2007.

GRAÇA, M. E. C.; COOPER, M. A.; TAVARES, F. R.; CARPANEZZI, A. A. Estaquia da erva-mate. Circular Técnica. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Curitiba, PR. P. 06. 1988.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Hartmann and kester's plant propagation: principles and practices**. 7 ed. New Jersey: Prentice Hall. 2002. 880p.

HARTMANN, H. T; KESTER, D. E; DAVIES JR, F. T; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8 ed. São Paulo: PrenticeHall, p. 915. 2011.

HIGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. A.; GONÇALVES, A. N. Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: Princípios básicos e sua evolução no país. Circular Técnica. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, Piracicaba, SP. P. 03. 2000.

HORBACH, M. A. **Propagação in vitro e ex vitro de erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire – aquifoliaceae)**. 2008. 63f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2008.

HORBACH, M. A.; BISOGNIN, D. A.; KIELSE, P.; QUADROS, K. M.; FICK, T. A. Micropropagação de plântulas de erva-mate obtidas de embriões zigóticos. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 41, n. 1, p. 113-119, 2011.

HÖSSEL, C.; WAGNER JÚNIOR, A.; FABIANE, K. C.; OLIVEIRA, J. M. A.; HÖSSEL, R. Propagação do guabijuzeiro por alporquia. In: Congresso de Ciência e Tecnologia da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos, 2011, Dois Vizinhos. **Anais...** Dois Vizinhos, PR: UTFPR, 2011. p. 61-64.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná**. 2000. Disponível em: <[http://200.201.27.14/Sma/Cartas\\_Climaticas/Classificacao\\_Climatica.htm](http://200.201.27.14/Sma/Cartas_Climaticas/Classificacao_Climatica.htm)>. Acesso em: 08 de outubro de 2015.

JÚLIO, J. R.. **Moinha de carvão como substrato alternativo na produção de mudas de azaleia**. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

LEITE, G. L. D.; VELOSO, R. V. S.; CASTRO, A. C. R.; LOPES, P. S. N.; FERNANDES, G. W. Efeito do AIB sobre a qualidade e fitossanidade dos alporques de influência da *Caryocar brasiliense* Camb (Caryocaraceae). **Revista Árvore**. Viçosa (MG). v. 31, n. 2, p. 315-320, 2007.

LIMA, V. O. B.; PAULINO, E. J.; ESPERANÇA, A. A. F.; OLIVEIRA, F. F. P.; TORRES, F. C. P.; FARNEZI, M. M. M.; SANTANA, M. T. Efeito do ácido indolbutírico na alporquia de pequi ( *Caryocar brasiliense* Camb.). **Anais...** XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2009.

LINHARES, T. **História econômica do mate**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora José Olympio. 1969. 522p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5 ed. Nova Odessa: Editora Plantarum. 2008. 384p.

LUZ, M. **Análise de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (hpas) nas Etapas do processamento da erva-mate (ilex paraguariensis) e Caracterização química dos resíduos da trituração para o Desenvolvimento de produto**. 2011. 223f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2011.

MATTOS, J. K. A. Vantagens e riscos de propagação vegetativa. **Cerrado**, Brasília, DF, v. 8, n. 31, p. 18-24, 1976.

MICHELS, C. **Análise da transferência de calor em coberturas com barreiras radiantes**. 119 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

NEVES, T. S.; CARPANEZZI, A. A.; ZUFFELATO-RIBAS, K. C.; MARENCO, R. A. Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.

PÁDUA, T. Propagação de árvores frutíferas. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, MG, v. 9, n. 101, p. 11-9, 1983.

PAIVA, H. N; GOMES, J. M. **Propagação Vegetativa de Espécies Florestais**. 3 ed. Viçosa: Editora UFV. 2005. 46p.

PAULA, L. A. **Efeito de regulador vegetal e épocas de estaqueamento sobre o enraizamento de estacas herbáceas de figueira (*Ficus carica* L.), mantidas sob nebulização intermitente**. 2005. 89f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Agronomia, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Ilha Solteira, 2005.

PENTEADO, S. R. C.; IEDE, E. T.; LEITE, M. S. P. Pragmas da erva-mate: perspectivas de controle. In: Congresso Sul-Americano da Erva-mate, 2000. Encantado. **Anais...** Porto Alegre, RS: Editora UFRGS, 2000. p. 27-34.

PROCHNOW, M.; CORREIA, T. A. **Erva-mate**: Uma árvore de tradição. 2010. Disponível em: <http://www.apremavi.org.br/noticias/apremavi/583/ervamate-uma-arvore-de-tradicao>. Acesso em 28 de setembro de 2015.

SANTIN, D.; WENDLING, I.; BENEDETTI, E. L.; MORANDI, D.; DOMINGOS, D. M. Sobrevivência, crescimento e produtividade de plantas de erva-mate produzidas por miniestacas juvenis e por sementes. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 25, n. 3, p. 571-579, 2015.

SANTOS, G. A. **Propagação vegetativa de mogno, cedro rosa, jequitibá rosa e angico vermelho por miniestaquia**. 2002. 75 F. Tese (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

SANTOS, S. R. F. **Multiplicação de genótipos de erva-mate pelo processo de estaquia**. 2011. 96 F. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, Passo Fundo, 2011.

SILVA, L.; EMER, A. A.; BORTOLONI, C. E.; ARRUDA, J. H. Estudo de um Nitossolo vermelho com evidencia de caráter coeso da região sudoeste do Paraná. **Synergismus Scientifica UTFPR**, Pato Branco, v. 4, n. 1, 3 p. 2009.

SILVA, P. H. M.; **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**: Sistemas de Propagação de Mudas de Essências Florestais. 2005. Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/producaomudaspropagacao.asp>> Acesso em: 11 de setembro de 2015.

SMARSI, R.C. et al. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de substrato na propagação vegetativa de lichia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 07-11, 2008.

STUEPP, C. A.; BITENCOURT, J.; WENDLING, I.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATTO-RIBAS, K. C. Propagação de erva-mate utilizando brotações de anelamento e decepa em matrizes de duas idades. **Cerne**. v. 21, n. 4, p 519-526. 2015.

VIEIRA, M. A. **Análise de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (hpas) nas Etapas do Processamento da Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e Caracterização Química dos Resíduos da Trituração Para o Desenvolvimento de Produto.** 2009. 246 f. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos) – Programa de Pós Graduação em Ciências de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

WENDLING, I. Propagação Vegetativa de Erva-mate (*Ilex paraguariensis* Saint Hilaire): Estado da Arte e Tendências Futuras. **Embrapa Florestas**, Colombo, PR. P. 46. 2004.

WENDLING, I. Propagação vegetativa. In: I Semana do Estudante Universitário, Florestas e Meio Ambiente. 2003. Colombo. **Anais...** Colombo – Paraná: Embrapa Florestas. 2003. 6p.

WENDLING, I; DUTRA, L. F; GROSSI, F. **Propagação de Mudanças de Espécies Lenhosas.** 1 ed. Colombo: Embrapa Florestas. 2006. 56p.

WENDT, S. N. **Genética de Populações em *Ilex paraguariensis* St. Hil.** 2005. 165 f. Tese (Doutorado em Processos Biotecnológicos) – Programa de Pós Graduação em Processos Biotecnológicos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

WENDT, S. N.; SOUZA, V. A.; QUAIRIN, M.; STURION, J. A.; SANTOS, E. C. S. Caracterização Genética de Populações Naturais de *Ilex paraguariensis* St. Hil. **Embrapa Florestas**. Colombo, PR. P. 08. 2003.

XAVIER, A.; SANTOS, G. A.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. Propagação vegetativa de cedro-rosa por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v. 27, n. 2, p. 139-143, 2003.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R. L. da. **Silvicultura Clonal: Princípios e técnicas.** Ed: UFV – Viçosa, MG. 272 p. 2009.

## APÊNDICE A -

**Tabela 1** - Análise de variância do enraizamento de alporques de erva-mate de acordo com AIB, forma de aplicação do AIB, embalagem e possíveis interações destes.

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. >F
AIB	2	908.6948846	454.3474423	1.5674	0.21642
FORMA	1	7718.4790740	7718.479074	26.6268	<b>0.00004*</b>
EMBALAGEM	2	4505.4514327	2252.7257164	7.7713	<b>0.00142*</b>
AIB+FOR	2	533.2307885	266.6153942	0.9198	0.59274
AIB+BEM	4	1235.2727259	308.8181815	1.0653	0.38315
FORM+BEM	2	1059.1941151	529.5970575	1.8270	0.16885
AIB+FORM+EMB	4	558.8097586	139.7027396	0.4819	0.75153
RESIDUO	54	15653.3095384	289.8761026	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>32172.4423177</b>	-	-	-

Onde: \*variável significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

## APÊNDICE B -

**Tabela 3** – Análise de variância referente aos resultados encontrados para o comprimento das três maiores radículas de alporques de erva-mate de acordo com a concentração de AIB, forma de aplicação do AIB, embalagem e possíveis interações destas.

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. >F
AIB	2	3.6489009	1.8244504	2.9437	0.05961
FORMA	1	7.2638130	7.2638130	11.7200	<b>0.00154*</b>
EMBALAGEM	2	6.9263337	3.4631669	5.5877	<b>0.00645*</b>
AIB+FOR	2	0.4552355	0.2276177	0.3673	0.69959
AIB+BEM	4	5.1668962	1.2917240	2.0842	0.09469
FORM+EMB	2	2.2181071	1.1090535	1.7894	0.17500
AIB+FORM+EMB	4	0.6116336	0.1529084	0.2467	0.90941
RESIDUO	54	33.4681832	0.6197812		
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>59.7591030</b>			-

Onde: \*variável significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

## APÊNDICE C –

**Tabela 5** - Análise de variância do número de radículas de alporques de erva-mate de acordo com a concentração de AIB, forma de aplicação, embalagem e possível interações destas.

<b>Causas da variação</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.Q.</b>	<b>Q.M.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Prob. &gt;F</b>
AIB	2	18.4765397	9.2382699	2.6963	0.07479
FORMA	1	19.2110237	19.2110237	5.6070	<b>0.02030*</b>
EMBALAGEM	2	28.3412599	14.1706300	4.1359	<b>0.02080*</b>
AIB+FOR	2	2.1623251	1.0811626	0.3156	0.73524
AIB+BEM	4	20.8864536	5.2216134	1.5240	0.20726
FORM+EMB	2	15.6923969	7.8461985	2.2900	0.10909
AIB+FORM+EMB	4	4.2852058	1.0713015	0.3127	0.86847
RESIDUO	54	185.0189385	3.4262766		
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>294.0741433</b>			<b>-</b>

Onde: \*variável significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.



## APÊNDICE D –

**Tabela 7** – Análise de variância referente aos resultados encontrados para a porcentagem de alporques vivos de erva-mate mate de acordo com a concentração de AIB, forma de aplicação, embalagem e possível interações destas.

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. >F
AIB	2	771.8113885	385.9056942	0.6460	0.53279
FORMA	1	17.8547043	17.8547043	0.0299	0.85764
EMBALAGEM	2	4819.1752833	2409.5876416	4.0334	<b>0.02270*</b>
AIB+FOR	2	33.9868635	16.9934318	0.0234	0.97257
AIB+BEM	4	1320.6308239	330.1577060	0.5527	0.70100
FORM+EMB	2	246.7715143	123.3857572	0.2065	0.81594
AIB+FORM+EMB	4	2734.2668250	683.5667062	1.1442	0.34566
RESIDUO	54	32259.9663583	597.4067844		
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>42204.4637610</b>			-

Onde: \*variável significativa ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

## APÊNDICE E –

**Tabela 9** – Análise de variância referente aos resultados encontrados para a porcentagem de alporques com calos de erva-mate de acordo com a concentração de AIB, forma de aplicação, embalagem e possível interações destas.

<b>Causas da variação</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.Q.</b>	<b>Q.M.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Prob. &gt;F</b>
AIB	2	3257.4129066	1628.7064533	2.4885	0.09065
FORMA	1	164.7018574	164.7018574	0.2516	0.62379
EMBALAGEM	2	2502.4923268	1251.2461634	1.9118	0.15579
AIB+FOR	2	414.8843655	207.4421827	0.3169	0.73425
AIB+BEM	4	3408.1280781	852.0320195	1.3018	0.28029
FORM+EMB	2	477.7364411	238.8682206	0.3650	0.70114
AIB+FORM+EMB	4	338.7267985	84.6816996	0.1294	0.96825
RESIDUO	54	35343.0456264	654.5008449		
<b>TOTAL</b>	<b>71</b>	<b>45907.1284004</b>			<b>-</b>