



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
FACULDADE DE AGRONOMIA "ELISEU MACIEL"  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
SEMENTES

**APLICAÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE  
SEMENTES DE SOJA**

**Fábio Schaun Harter  
Engenheiro Agrônomo**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

PELOTAS  
Rio Grande do Sul – Brasil  
Abril de 2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

# **APLICAÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA**

**Fábio Schaun Harter**  
**Engenheiro Agrônomo**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

PELOTAS  
Rio Grande do Sul – Brasil  
Abril de 2007

### **Dados de catalogação na fonte:**

( Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744 )

H327a Harter, Fábio Schaun

Aplicação de cálcio e silício na produção e qualidade de sementes de soja / Fábio Schaun Harter . - Pelotas, 2007. 30f .

Dissertação ( Mestrado ) –Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. - Pelotas, 2007, Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros , Orientador.

1. Glycine max L. 2. Cálcio 3. Sílicio I Barros, Antonio Carlos Souza Albuquerque (orientador) II .Título.

CDD 633.34

Banca examinadora:

Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros – Doutor

Dario Munt de Moraes – Doutor

Jorge Luiz Martins – Doutor

Francisco Amaral Villela – Doutor

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor Dr. Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros pela orientação e amizade.

Ao professor Luis Osmar Braga Schuch pela coorientação.

À Universidade Federal de Pelotas, a todos os professores, em especial aos do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos colegas de Pós-Graduação pela convivência e auxílio nas horas necessitadas.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

À Cooperativa Agro-Pecuária Alto Uruguai Ltda (COTRIMAIO) pela concessão da área experimental.

À minha família pelo carinho e apoio recebido desde os tempos de graduação até os dias de hoje.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram de alguma forma para o desenvolvimento deste trabalho, meu sincero agradecimento.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	05
ABSTRACT .....	06
1. INTRODUÇÃO .....	07
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	09
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5. CONCLUSÕES .....	27
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## APLICAÇÃO DE CÁLCIO E SILÍCIO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA

AUTOR: Fabio Schaun Harter

ORIENTADOR: Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros

**RESUMO:** A utilização de produtos naturais na proteção de plantas constitui-se em uma ferramenta de extrema importância para o agricultor. Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência e diferentes tratamentos (testemunha, cálcio 40 e 50kg $ha^{-1}$ , Silício 40 e 50kg $ha^{-1}$ ), visando um incremento de produção e uma maior qualidade das sementes de soja. Os componentes de produção avaliados foram: produção por planta, rendimento de grão, número de vagens por planta, número de sementes por vagem e peso de mil sementes. Também foram avaliados testes laboratoriais como: germinação e vigor (primeira contagem de germinação, teste de frio, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica e tetrazólio). De acordo com os resultados, pode-se concluir que Plantas de soja tratadas com cálcio e silício produzem sementes de maior qualidade fisiológica; os tratamentos reduzem o rendimento de sementes por unidade de área.

Termos de indexação: Glycine max, cálcio e silício.



## APPLICATION OF CALCIUM AND SILICON ON PRODUCTION AND QUALITY OF SOYBEAN SEEDS

AUTHOR: Fábio Schaun Harter

ADIVISOR: Antonio Carlos Souza Albuquerque Barros

**ABSTRACT:** The use of natural products on the protection plants is an important tool for the farmer. Therefore, this work aimed evaluate the efficiency of different treatments (control; calcium 40 and 50kg $ha^{-1}$ ; silicon 40 e 50kg $ha^{-1}$ ) to increase of production and improve the quality of soybean seeds. The components of the production evaluated were: production per plant, grain yield, number of pods per plant, number of seeds per pod and weight of 1000 grains. Also, were evaluated laboratory tests as: germination and vigor (first count of germination, cold test, accelerated aging, electrical conductivity and tetrazolium). According to the results, concluded that soybean plants treated whit calcium and silicon produce seeds of higher physiological quality; the treatments reduces the seed yield per unity of area.

Index terms: *Glicine max L*, calcium and silicon

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial do grão, sendo que na safra 2004/2005, ocupou uma área de 23,30 milhões de hectares, com uma produção total de 51,09 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2005), tendo relevante importância econômica no país.

A soja é considerada um alimento funcional porque além de funções nutricionais básicas, produz efeitos benéficos à saúde, reduzindo os riscos de algumas doenças crônicas e degenerativas. É rica em proteínas de boa qualidade, possui ácidos graxos poliinsaturados e compostos fitoquímicos como: isoflavonas, saponinas, fitatos, dentre outros. Também é uma excelente fonte de minerais como: cobre, ferro, fósforo, potássio, magnésio, manganês e vitaminas do complexo B (Embrapa Soja, 2002).

A soja pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae e ao gênero *Glycine*, que compreende cerca de quinze espécies, sendo classificada como *Glycine Max* (L.) Merrill.

A soja é uma planta herbácea, geralmente anual, raramente perene. É ereta ou volúvel, protumbente. Apresenta caule ramoso, híspido, com 80 a 150 cm de comprimento. As folhas são longo pecioladas, com três folíolos cordiformes, muito desenvolvidos e peludos na parte inferior. As flores, reunidas em cachos curtos, são axilares, sésseis, brancas, violáceas ou amarelas, conforme a variedade. As vagens são levemente arqueadas, subcomprimidas, peludas. As sementes lisas, ovóides, globosas ou elípticas, possuem hilo quase sempre castanho, mas cuja coloração difere de acordo com a variedade. O peso de 100 sementes varia entre 5 e 17 gramas, de acordo com a variedade (GOMES, 1986).

A crescente preocupação da humanidade com a insegurança gerada pelo consumo de produtos transgênicos e o uso indiscriminado de agrotóxicos no combate aos fatores limitantes ao rendimento das culturas, como doenças, pragas e plantas invasoras, acarretou um aumento na demanda mundial de pessoas interessadas em consumir alimentos mais saudáveis, oriundos (provenientes) da produção orgânica. Assim sendo, no Brasil o MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,

PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, considerando esta situação, estabeleceu as normas de produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e de certificação de qualidade para produtos orgânicos de origem vegetal e animal, conforme a INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 7 de 17 de maio de 1999.

Ainda que no país o consumo de produtos orgânicos não esteja muito difundido, a área cultivada dentro deste sistema vem ganhando espaço, pois, como o Brasil é um grande exportador de alimentos não industrializados, a produção atende principalmente o mercado internacional, que cresce 20 a 30% ao ano. Portanto, esse trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes tratamentos sobre a produção e qualidade das sementes de soja.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### A soja no Brasil

Segundo a Embrapa (2004), a soja chegou ao Brasil via Estados Unidos em 1882. Gustavo Dutra, então professor da Escola de Agronomia da Bahia, realizou os primeiros estudos de avaliação de cultivares introduzidos daquele país. Em 1891, testes de adaptação de cultivares semelhantes aos conduzidos por Dutra na Bahia foram realizados no Estado de São Paulo (SP), no Instituto Agrônomo de Campinas. Nessa época a soja era estudada mais como cultura forrageira – eventualmente produzindo grãos para consumo de animais da propriedade do que como planta produtora de grãos para indústria de farelos e óleos vegetais. Em 1900 e 1901, o Instituto Agrônomo de Campinas (SP), promoveu a primeira distribuição de sementes de soja para produtores paulistas e, nessa mesma data, obteve-se registro do primeiro cultivo de soja no Rio Grande do Sul (RS), onde a cultura encontrou objetivas condições para se desenvolver e expandir, dadas as semelhanças climáticas do ecossistema de origem (Sul dos EUA) dos materiais genéticos existentes no País, como as condições climáticas predominantes no extremo sul do Brasil. O Brasil é hoje o segundo maior produtor de soja no mundo, perdendo apenas para os EUA. Os dois países, junto com a Argentina, detêm 90% da produção mundial.

A área cultivada com soja na safra 2005/ 2006 foi de 21.958.076ha obtendo uma produção de 52.234.589t, apresentando um rendimento médio de 2.379 Kg.ha<sup>-1</sup>. Ocorreu uma variação de – 4,3% em relação à área semeada em 2006, variação de 2,1% em relação à produção e, variação de 6,7% em relação ao rendimento médio por ha. Prognóstico para safra de 2007 apresenta uma área de 20.279.311ha, variação de – 7,8% em relação à safra de 2006, produção esperada de 54.883.537t, variação de 5,1% em relação à safra de 2006 e, rendimento médio de 2.706 Kgha<sup>-1</sup>, variação de 13,7% em relação à safra de 2006 (IBGE).

## **Qualidade da semente de soja**

Os mecanismos que determinam a qualidade da semente de soja interagem, determinando a qualidade final do produto. A interação entre qualidade fisiológica, tamanho das sementes, microorganismos, permeabilidade da vagem e resistência ao dano mecânico, esta bem definida como causa da deterioração das sementes de soja (KRZYZANOWSKI et al., 1993).

Segundo PESKE et al. (2003), a utilização de sementes classificadas por tamanho facilita a operação das semeadoras e a distribuição das sementes. Também LIMA & CARMONA (1999), sugerem que lotes padronizados de sementes de soja permitem maior uniformidade de semeadura no campo, com conseqüente economia de sementes, além, de facilitar as regulagens das semeadoras e melhorar o aspecto visual dos lotes de sementes.

Segundo DELOUCHE (1975), a qualidade da semente de soja envolve vários atributos, entre os quais destacam-se: pureza genética da cultivar, que é importante para o desempenho da cultura, bem como para a uniformidade, principalmente para a maturação; pureza física, que consiste na semente livre de material inerte, de sementes de plantas daninhas e de outras culturas; germinação onde a semente de alta qualidade deve apresentar germinação acima de 85%; vigor, sendo que a semente viável de um lote deve ser suficientemente vigorosa, para emergir rápida e uniformemente, sob as mais variadas condições de solo, e desenvolver-se rapidamente em plantas produtivas. Conforme PERRY (1972), o vigor é uma característica fisiológica determinada pelo genótipo e modificada pelo ambiente, que governa a capacidade de uma semente originar rapidamente uma plântula no campo e tolerar significativas variações do ambiente.

A umidade das sementes no momento da colheita também pode contribuir para a diminuição da qualidade das sementes. PESKE & HAMER (1997), realizando colheitas em diferentes épocas, com graus de umidade entre 22,7 e 11,4%%, verificaram após seis meses de armazenamento, que as sementes colhidas entre 13 e 18% de umidade apresentaram germinação acima de 90% e melhor vigor do que as colhidas com umidade muito baixa e também muito alta.

A viabilidade da semente é o principal componente de qualquer avaliação de qualidade e a metodologia do teste de germinação tem sido aperfeiçoada a um alto nível de reprodutibilidade e segurança. As sementes devem germinar e chegar até ao ponto no qual a avaliação da plântula pode ser feita, e aquelas plântulas que, tendo desenvolvido as estruturas que caracterizam uma plântula normal, serão incluídas na porcentagem final de germinação (ISTA, 1995).

Ainda que os resultados de testes de germinação apresentem alto grau de confiabilidade para analistas e para produtores de sementes, sob o aspecto de reprodutibilidade dos resultados e possibilidade de utilização para a fiscalização do comércio, o mesmo não ocorre quando se trata da utilização de lotes para a semeadura em campo onde, com grande freqüência, os resultados de emergência das plântulas podem ser consideravelmente inferiores aos observados para a germinação em laboratório (Delouche,1973).

### **Produção Orgânica**

Cresce a cada dia o consumo de produtos orgânicos na sociedade. Atualmente, são produzidos desde tomates à carne orgânica. A soja é um desses produtos que vem conquistando consumidores europeus e, mais recentemente brasileiros. Cultivada livre de produtos químicos como herbicidas, fungicidas e inseticidas, a soja orgânica também é um bom investimento para pequenos produtores: a soja orgânica é comercializada, em média, a U\$ 250 a tonelada, enquanto a soja convencional fica em torno de U\$ 175 a tonelada (Embrapa Soja, 2002).

A demanda por tecnologias para produção da soja orgânica vem crescendo significativamente. Antes as áreas estavam concentradas mais no Sudoeste do Paraná, mas hoje, já se expandiu para o Norte do Estado, Rio Grande do Sul, Goiás, dentre outras regiões.

Características como a coloração do hilo, o sabor, o aroma, teor da proteína, tamanho do grão, entre outras, fazem dos cultivares da Embrapa uma das maiores contribuições da empresa à agricultura orgânica.

A Embrapa Soja (2002), também estuda o comportamento de vários insetos-pragas para desenvolver alternativas de controle. Uma das mais conhecidas é o controle da lagarta da soja com o baculovírus, um inseticida natural elaborado a partir da própria lagarta. Outra praga cujo controle biológico foi desenvolvido pela Embrapa soja é o percevejo da soja, seu inimigo natural, a vespinha *Trissolcus basalís* é muito eficaz nas regiões de microbacias.

Outra tecnologia da Embrapa muito usada na produção orgânica é a fixação biológica do nitrogênio, um processo onde a semente é semeada em perfeita integração com o solo. A Embrapa soja trabalha na identificação e seleção das bactérias mais eficientes para realização desse processo.

Os benefícios da soja para alimentação humana, já são conhecidos na China há milênios, mas, somente nos últimos anos, os ocidentais passaram a considerar a soja como alimento funcional, aquele que, além das funções nutricionais básicas, produz efeitos benéficos à saúde, sendo seguro para o consumo sem supervisão médica (Embrapa Soja, 2002).

Atentos às características especiais do grão, pesquisadores e técnicos da Embrapa Soja trabalham no desenvolvimento de cultivares de soja ainda mais adequadas ao consumo humano, como sabor mais suave, tamanho de semente e teor de proteínas, entre outras características. A Embrapa Soja também desenvolve diferentes receitas, onde a soja e seus produtos derivados são incorporados a pratos tradicionais da culinária brasileira (Embrapa Soja, 2002).

### **Principais produtos orgânicos produzidos no Brasil**

Dentre os principais produtos orgânicos mais produzidos no Brasil estão: cana-de-açúcar, pêssego, morango, manga, tomate, uva, soja e outros. O cultivo da soja orgânica para consumo humano é uma alternativa para pequenos produtores. O consumo para alimentação humana deve crescer 300% nos próximos cinco anos. Essa alta está sendo provocada pelas descobertas das pesquisas que identificam no grão substâncias que combatem certos tipos de cânceres, osteoporoses e outras doenças. A demanda pode ser uma oportunidade

para pequenos produtores terem na soja uma alternativa de renda (Ambientebrasil, 2005).

### **Cálcio e Silício**

O elemento químico cálcio (Ca) é imóvel no floema e não se redistribui na planta, assim a deficiência nutricional se apresenta em órgãos mais novos (MALAVOLTA, 1976, 1985). As principais funções do Ca na planta são: atuar na formação do pectato de cálcio, presente na lamela média da parede celular e na germinação do grão de pólen e crescimento do tubo polínico.

Existem evidências do efeito benéfico da aplicação foliar de micronutrientes em certas culturas, como a soja (ROSOLEM & BOARETTO, 1989). Para ROSOLEM *et al.* (1990), o cálcio atua decisivamente no número de flores e vagens abortadas em feijoeiro, e existe alta correlação negativa entre teor de Ca na planta e número de flores e vagens abortadas. Há relatos de aumento da produtividade de algumas culturas com o uso do borax e outros micronutrientes (MELLO *et al.*, 1985).

O silício é o segundo elemento mais abundante da crosta terrestre, superado apenas pelo oxigênio, ocupando a mesma posição de destaque que o carbono no mundo biológico. Apesar de não ser um nutriente essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas, diversos estudos tem demonstrado efeitos benéficos do Si em diversas culturas, dentre os quais destacam-se o baixo coeficiente de transpiração com melhor aproveitamento da água, maior teor de clorofila, maior rigidez estrutural dos tecidos com aumento da resistência mecânica das células, folhas mais eretas, área fotossintética maior e maior absorção de CO<sub>2</sub>. Somam-se a isto, a diminuição do auto sombreamento e redução no acamamento, aumento no número de folhas e peso da matéria seca, atraso na senescência e proteção contra estresses abióticos (Adatia e Besford, 1983). De forma geral, o Si concentra-se nos tecidos de suporte/sustentação do caule, nas folhas e, em menores concentrações, nas raízes. Nas folhas está envolvido com funções físicas de regulação da transpiração, uma vez que é capaz de se concentrar na epiderme, formando uma barreira de resistência



mecânica à invasão de fungos e bactérias para o interior da planta dificultando, também o ataque de insetos sugadores e herbívoros (Epstein, 1999). A influência do Si no mecanismo da transpiração dá-se pelo acúmulo de silício nos órgãos envolvidos e pela formação de uma dupla camada de sílica cuticular, a qual, pela redução da transpiração, pode fazer com que a exigência de água pelas plantas seja menor (Korndorfer et al., 2004). Entretanto, esses mecanismos de absorção, distribuição e a acumulação estão mais intimamente ligados a gramíneas, que apresentam maiores tendências ao acúmulo de sílica em seus tecidos. Em leguminosas, a absorção de Si ocorre de forma “rejeitiva” onde as plantas o absorvem sem translocá-lo (Ma et al., 2001). Korndorfer e Datnoff (2000) afirmam que o Si é pouco móvel no interior das plantas, fato que é reforçado também por trabalhos de Marschner (1995) com as culturas do arroz, trigo e soja, concluindo que a absorção e distribuição radial de Si através das raízes de soja para os vasos do xilema são mais restritas a altas concentrações de Si, indicando um mecanismo efetivo de exclusão. Dentro deste contexto, o fornecimento de Si via adubação foliar poderia facilitar o acúmulo deste elemento na parte aérea, podendo proporcionar benefícios em função desse acúmulo.

O presente trabalho teve como objetivo produzir soja com aplicações de produtos orgânicos, reduzindo ao mínimo a incidência de pragas e doenças sem afetar a qualidade fisiológica das sementes, nem sua produção por área.

## **Protetores**

Segundo Glenn et al (2005), a tecnologia de filme de partícula hidrofóbica que representa a síntese combinada de conhecimentos no uso de filmes hidrofóbicos, barreiras de partículas físicas e superfícies reflexivas brancas, para suprimir pragas e doenças, de colheitas agrícolas. O filme de partícula hidrofóbica esta baseada em um mineral inerte, que misturado com água e aplicado sob a superfície das plantas funciona como repelente. Foi demonstrado que em árvores frutíferas ocorre importante supressão de pragas através da aplicação desse produto. Uma planta coberta com uma barreira de filme de partícula hidrofóbica

faz com que a mesma fique visual e tactualmente irreconhecível como um anfitrião, além disso, o movimento do inseto se alimentando e outras atividades físicas podem ser prejudicadas severamente pela aderência de partículas ao corpo dos artrópodes, por eles rastejarem sobre o filme. Doenças podem ser prevenidas envolvendo a planta em uma partícula hidrofóbica, formam barreiras que previnem inóculo de doenças e evitam o contato da água diretamente na superfície da folha. Assim, muitos fungos e patógenos bacterianos que requerem um filme líquido de água para germinação e propagação de doenças são prevenidos. Outras características do filme de partícula hidrofóbica são que reduz a tensão de calor refletindo luz solar devido a sua cor branca, e não afeta fotossíntese por causa na natureza porosa do filme.

Segundo Puterka (2005), co-inventor da tecnologia de filme de partícula patenteada para insetos e controle de doenças, a tecnologia do filme de partícula esta baseada em um mineral inerte. A idéia atrás deste conceito é cobrir plantas com um protetor (barreira mineral), que previne ovoposição e alimentação das pragas. Segundo ele o produto é usado em cosméticos, pigmentos de pintura, plásticos, como aditivo de comida e outros. O produto utilizado é minado na Geórgia e passa por uma série de classificações de tamanho e processos de refinamento para remover metais pesados, outras impurezas e melhorar sua brancura. Puterka salienta que é adicionada uma pequena quantidade de aditivo (espalhadores, agentes de suspensão) na fórmula final que é listada pelo “EPA” como ingredientes inertes aprovados.

## **Principais pragas e doenças a serem controladas na cultura da soja**

### **Principais Pragas**

De acordo com a Embrapa Soja (2002), as principais pragas da soja a serem controladas são: Tamanduá da soja ou bicudo da soja (*Sternechus subsignatus*), Lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), Percevejo verde (*Nezara viridula*), Percevejo verde pequeno (*Piezodorus guildinii*), Percevejo marrom (*Euschistus heros*).

## Principais doenças

Segundo estudos realizados pela Embrapa Soja (2002), as principais doenças a serem controladas durante o período de produção são as seguintes: Mancha “olho-de-rã”: *Cercospora sojina* Hara, Mancha parda ou septoriose: *Septoria glycines* Hemmi, Crestamento foliar de cercospora e mancha púrpura da semente: *Cercospora kikuchii* (Mats. & Tomoy.) Gardner, Míldio: *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. ex Gäum, Oídio: *Microsphaera diffusa* Cke. & Pk.; Ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*). Causada por duas espécies de fungo do gênero *Phakopsora*: a *P. meibomiae* (Arth.) Arth., causadora da ferrugem “americana”, e a *P. pachyrhizi* Sydow & *P. Sydow*, causadora da ferrugem “asiática”.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **Local e material**

O presente trabalho foi instalado e conduzido na cidade de Três de Maio/RS, em uma propriedade de um cooperante da cooperativa Agro-pecuária Alto Uruguai Ltda (COTRIMAIO).

Os testes foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas.

A área utilizada teve os seguintes preparos de solo: lavração seguida de gradagens e posterior utilização de esterco orgânico líquido de suínos na proporção de 24 mil litros por hectare.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas sementes de soja orgânica (*Glycine Max* L.). variedade BR36, proveniente da cooperativa COTRIMAIO da safra 2004/2005. A semeadura foi realizada no dia 27/11/2005, onde utilizou-se densidade de semeadura de 70-80Kg.ha<sup>-1</sup> de sementes, para tal foi utilizada uma semeadora de quatro linhas, sem a aplicação de adubo. A colheita foi realizada, de forma manual, no dia 05/04/2006 e, as sementes colhidas em média com 18% de umidade. Para trilha foi utilizado um batedor acoplado a um trator.

#### **Metodologia**

O delineamento utilizado foi de blocos completamente casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições.

As doses utilizadas nesse trabalho foram obtidas através de testes preliminares onde, utilizou-se diferentes concentrações e se avaliou a quantidade de calda gasta por hectare, distribuição do produto na planta e também a quantidade de resíduo acumulado sobre as folhas.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes: cálcio 40kg.ha<sup>-1</sup>; cálcio 50kg.ha<sup>-1</sup>; silício 40kg.ha<sup>-1</sup>; silício 50kg.ha<sup>-1</sup> e testemunha. Para obtenção das doses de cálcio e silício utilizou-se respectivamente Calcário dolomítico e Caulim

branco. Para todos os tratamentos o volume de calda utilizado foi de 200 litros por ha.

A aplicação dos tratamentos foi realizada com pulverizadores manuais, costais, nos seguintes períodos: 18 dias após a emergência, 50 dias após a emergência (floração) e, 100 dias após a emergência (enchimento de grão).

### **Disposição das parcelas**

Para a instalação do experimento utilizou-se uma área total de 360m<sup>2</sup>, divididos em seis blocos, sendo cada parcela com dimensionamento de 5m de comprimento e 2,40m de largura (seis linhas). Para a avaliação descartou-se as linhas de bordadura, utilizando-se apenas as quatro linhas centrais.

### **Avaliações**

#### **Avaliação a campo**

Para tal foram avaliados componentes de produção (nº de vagens por planta, nº de sementes por vagem e rendimento por área), período (dias) germinação → emergência → floração → maturação → colheita. E, além disso, foi realizado o monitoramento das principais pragas e doenças que pudessem ocorrer nesse período. Essa etapa do trabalho foi realizada na cooperativa COTRIMAIO, localizada na cidade de Três de Maio (RS).

**Número de vagens por planta** - foi obtido pela coleta de trinta plantas colhidas ao acaso, nas quatro linhas centrais da parcela, sendo descartadas as linhas de bordadura.

**Número de sementes por vagem** - foi obtido pela separação das vagens com zero, uma, duas e três sementes por vagem.

**Produtividade** - a produtividade média por planta foi determinada nas trinta plantas colhidas ao acaso dentro de cada parcela nas seis repetições de cada tratamento.

**Rendimento de grãos** - foi determinado pela colheita das plantas presentes em uma área útil de 9m<sup>2</sup> transformado em kg.ha<sup>-1</sup> constituídas pelas quatro linhas centrais das parcelas, em uma extensão de cinco metros. As sementes obtidas foram pesadas e, determinado o grau de umidade e o peso de mil sementes, segundo metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). O peso final foi corrigido para 13% de umidade.

### **Avaliações no laboratório**

Para essa avaliação foram realizados testes de germinação, vigor (primeira contagem de germinação, condutividade elétrica, tetrazólio, envelhecimento acelerado e teste de frio).

**Teste de germinação** - foram utilizadas 200 sementes de soja (quatro repetições de 50 sementes). Semeado sob três folhas de papel germitest, umedecido, previamente, com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos foram colocados no germinador a uma temperatura de 25 ± 2°C, as contagens realizadas aos 5 e 8 dias após a semeadura. A apresentação dos resultados feita pela média aritmética das quatro repetições, em números percentuais inteiros (BRASIL, 1992).

### **Primeira contagem de germinação**

Conduzido juntamente com o teste de germinação, com realização de contagem aos cinco dias após a instalação do teste (Brasil, 1992), sendo os resultados expressos em porcentagem de germinação.

**Teste de frio** - foi realizado conforme KRZYZANOWSKI (1999). Foram distribuídas uniformemente quatro repetições de 50 sementes em duas folhas de papel germitest, previamente umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Em seguida foram colocadas outras duas folhas de

papel germitest sob as sementes. Os rolos foram colocados em sacos plásticos fechados, permanecendo por cinco dias no refrigerador a 10°C, após, foram colocados no germinador a uma temperatura de  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ .

A contagem foi realizada no quinto dia depois de colocadas no germinador, quando se retiram apenas plântulas consideradas normais. A apresentação dos resultados foi feita pela média aritmética das quatro repetições, em números percentuais inteiros (KRZYZANOWSKI, 1999).

**Condutividade elétrica** - Para esse teste utilizou-se quatro repetições de 25 sementes, provenientes da porção de sementes fisicamente puras. As sementes foram pesadas e colocadas em copos plásticos contendo 75mL de água deionizada, mantidas a 20°C por 24 horas. A leitura foi determinada através da utilização do aparelho condutivímetro DIGIMED modelo DM-31, sendo o valor obtido, dividido pelo peso das sementes e os resultados expressos em  $\mu\text{mhos g}^{-1}$  de semente de acordo com Vieira & Carvalho (1994);

#### **Teste de tetrazólio**

Segundo KRZYZANOWSKI (1999), as sementes de soja devem passar por um período de pré-condicionamento, ou seja, devem ser embaladas em papel de germinação umedecido e mantidas nestas condições por um período de 16 horas, na temperatura de 25°C. Para evitar a perda de umidade, as embalagens permaneceram em germinador. Após o pré-condicionamento, as sementes foram colocadas em frascos, sendo totalmente submersas na solução de tetrazólio (0,1%). As sementes permaneceram a uma temperatura de 40°C por 150 minutos. O teste foi utilizado com o objetivo de avaliar os danos provocados por insetos.

**Teste de envelhecimento acelerado** - as sementes foram postas em caixas de gerbox sobre uma tela com 40ml de água destilada. Após foram levadas para uma BOD a aproximadamente 42°C onde ficaram por 72h. Completado este período retirou-se o material da BOD e montou-se quatro repetições de 50 sementes em

papel germitest. Após, levadas para um germinador por um período de cinco dias onde então foi realizada a contagem final (KRZYZANOWSKI, 1999).

### **Análise Estatística**

O modelo experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com os cinco tratamentos (cálcio  $40\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ; cálcio  $50\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ; silício  $40\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ; silício  $50\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  e testemunha). Os tratamentos foram comparados pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade. Para a execução das análises estatísticas foi utilizado o “Sistema de Analise Estatistica para Windows – Winstat” versão 2.0. (MACHADO, 2002)



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de germinação (Tabela 1) mostram que houve diferença significativa entre os tratamentos de silício nas duas doses e cálcio na dose mais alta, quando comparados com o tratamento de cálcio na dose menor e a testemunha. As doses maiores apresentaram um maior percentual de germinação, isso pode ter ocorrido em função de uma melhor proteção da planta, ou seja, a planta recebeu uma dose mais uniforme do produto, formando um filme de partículas bem distribuídas sobre a mesma, tornando-a mais resistente ao ataque de pragas e doenças, por consequência houve melhores condições de nutrição da planta, formando uma semente mais resistente, ocorrendo em menor escala, a deterioração, o que foi confirmado pelo teste de germinação. Esse filme de partículas fornece a planta uma camada branca e fina que confere proteção à mesma, tornando-a não atrativa aos insetos e pragas e, ao mesmo tempo agindo como repelente no controle de insetos, ao passo que para algumas doenças a prevenção ocorre devido às mesmas necessitarem de calor e umidade e, dessa maneira, criando barreiras e impedindo que a água fique aderida na folha, evitando que muitos fungos e patógenos instalem-se nas mesmas.

As condições ideais fornecidas no teste padrão de germinação raramente ocorrem no campo, mesmo quando as condições ambientais são favoráveis. Uma restrição mecânica é imposta pela cobertura do solo em semeaduras mais profundas e são comuns chuvas fortes após a semeadura, variações na temperatura do solo e ataques de fungos e insetos. Como resultado, a proporção de sementes que originam plântulas no solo é, freqüentemente, menor do que o potencial de germinação.

**Tabela 1.** Teste de germinação (TG), primeira contagem de germinação (PCG), condutividade elétrica (C E), teste de frio (T F), envelhecimento acelerado (E A) e tetrazólio (T), (Três de Maio, 2006).

Tratamentos	TG (%)	PCG (%)	CE (umhos/cm/g.)	T F (%)	E.A (%)	T (%)
Testemunha	81b	72b	87,09b	27b	67ab	8a
1-Cálcio 40	79b	71b	83,27b	16c	59c	4b
2-Silício 40	88a	81a	71,37a	31b	64bc	4b
3-Cálcio 50	87a	81a	72,98a	47a	68ab	6ab
4-Silício 50	88a	82a	69,25a	30b	74a	4b
CV%	4,29	4,81	5,81	23,48	8,24	53,14

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncam a 5% de probabilidade.

Os resultados do teste de primeira contagem da germinação (Tabela1), utilizados para avaliar o vigor das sementes apresentaram resultados similares ao teste de germinação, ou seja, os tratamentos dois, três e quatro, não apresentaram diferença significativa entre si, mas, apresentaram diferença quando comparados com a testemunha e o tratamento um. Esse resultado reforça a idéia de que as doses maiores de cálcio e silício formaram uma melhor distribuição sobre as plantas, proporcionou uma maior proteção às mesmas, conferindo a elas uma maior resistência ao ataque de pragas e doenças e, maior vigor exceto, para os tratamentos um (talvez por apresentar uma má distribuição na planta) e testemunha.

Os valores do teste de condutividade elétrica aumentaram significativamente para o tratamento um e testemunha, mostrando que os tratamentos dois, três e quatro apresentaram uma maior integridade das membranas o que diminuiu a quantidade de íons presentes na água de embebição.

Para o teste de frio o tratamento três apresentou diferença quando comparado aos demais tratamentos. Ou seja, apresentou melhores condições de germinação quando exposto em condições adversas.

O envelhecimento acelerado mostrou que o tratamento quatro foi superior aos demais, apresentando 74% de germinação.

O silício pode estimular o crescimento e a produção vegetal por meio de várias ações indiretas, como a diminuição do auto-sombreamento, deixando as folhas mais eretas, o decréscimo na suscetibilidade ao acamamento, a maior rigidez estrutural dos tecidos, a proteção contra estresses abióticos, como a redução da toxidez de Al, Mn, Fe e Na, a diminuição na incidência de patógenos e o aumento na proteção contra herbívoros, incluindo os insetos fitófagos (Lopes, 2006).

A comprovação da essencialidade do silício é muito difícil de ser obtida, devido a sua abundância na biosfera. O Si está presente em quantidades significativas mesmo em sais nutrientes, água e ar altamente purificados (Werner & Roth, 1983). Apesar disso, Lopes (2006), evidencia que o fornecimento de Si é benéfico para muitas espécies vegetais e, em determinadas circunstâncias, para a maioria das plantas superiores.

O teste de tetrazólio (Tabela1), foi realizado somente para detectar danos provocados pelo ataque de percevejos e esse, mostrou que houve diferença acentuada entre os tratamentos um, dois e quatro, quando comparados com a testemunha e o tratamento três. Isso pode ser ocasionado pela melhor distribuição do produto nas folhas, formando uma melhor proteção para a planta. Além disso, o cálcio aumenta a resistência do tegumento da semente tornando-a mais difícil de ser perfurada pelos insetos sugadores. Isto fica bem evidenciado quando se compara o tratamento um dois e quatro com a testemunha onde, esses obtiveram um percentual de 100% a mais de sementes danificadas pelo ataque de insetos.

O rendimento de grãos de soja é determinado pelo número médio de plantas por área, de vagens por planta, de grãos por vagem e peso médio dos grãos. Um dos componentes da planta que contribui para maior tolerância à variação na população é o número de vagens por planta que varia inversamente ao aumento ou redução da população. Resultados obtidos por Popinigis (1973), mostram que o número de vagens e de sementes por planta está diretamente

relacionado com a população de plantas, quanto maior a densidade de plantas por metro quadrado menor o número de vagens.

O rendimento de grão apresentado (Tabela 2), mostra que a testemunha obteve uma maior produtividade que todos os demais tratamentos. Também podemos constatar que o peso de mil sementes da testemunha foi superior a todos os demais tratamentos, mostrando que a testemunha produziu sementes maiores o que ocasionou em um maior rendimento de grãos por ha.

As características quantitativas como componentes de rendimento (número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa dos grãos), altura de planta, duração do ciclo e produtividade, são as mais importantes na escolha dos cultivares para cultivo e são as mais influenciadas pelo manejo.

Um dos componentes da planta que contribui para a maior tolerância à variação na população é o número de vagens por planta que varia inversamente ao aumento ou redução da população. (Queiroz, 1975).

Tabela 2 – Rendimento de grãos (RG), produtividade por planta (PP), número de vagens por planta (NVP), número de vagens com zero (NV), número de vagens com uma, duas e três sementes e, peso de mil sementes (PMS) (Três de maio, 2006).

Tratamentos	RG (t/ha)	PP (g)	NVP	NV				PMS (g)
				Zero	Uma	Duas	Três	
Testemunha	3,1a	14,4a	41a	0,4a	15a	22a	3b	199a
1-Cálcio 40	2,5b	13,8a	40a	0,3b	14ab	22a	3b	194b
2-Silício 40	2,6b	13,9a	40a	0,2b	12b	23a	4b	183d
3-Cálcio 50	2,6b	14,0a	38a	0,2bc	12b	22a	4b	190c
4-Silício 50	2,7b	14,1a	43a	0,1c	14ab	24a	5a	186cd
CV%	9,02	11,41	10,89	39,46	12,2	13,14	21,04	1,94

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncam a 5% de probabilidade.

A produtividade média por planta, mostra que não houve diferença acentuada entre os tratamentos, porém, a testemunha mostra uma ligeira tendência em apresentar uma maior produtividade por planta quando comparado com os demais tratamentos. Fazendo uma comparação entre a produção por planta (g) e o rendimento de grãos ( $t\ ha^{-1}$ ), pode se notar que a produção por planta foi maior para a testemunha embora, não diferindo ao nível de 5% de probabilidade. Isso mostra que os resultados de rendimento de grãos, onde a testemunha apresentou maior rendimento que os demais tratamentos pode, realmente, ter sido influenciada pela não cobertura do filme de partícula o que faz com que a planta receba luz solar diretamente, facilitando a fotossíntese.

O peso de mil sementes (Tabela 2), determinado nas sementes colhidas nos diferentes tratamentos apresentou uma diferença significativa entre os tratamentos. A testemunha foi a que apresentou o maior peso de mil sementes, ou seja, houve uma leve tendência das sementes desse tratamento serem maiores que a dos outros tratamentos. Fato esse que pode ter ocorrido em função das plantas receberem uma maior quantidade de luz solar diretamente nas folhas, ocorrendo uma maior fotossíntese por parte das mesmas. Os demais tratamentos podem ter sido prejudicados por apresentarem uma película de proteção nas folhas, película essa que impedia em parte uma maior incidência de luz solar diretamente nas mesmas, mas, por outro lado, daria a condição de proteção, impedindo ou repelindo o aparecimento de doenças e pragas, o que visualmente pode ser observado, em termos de sanidade, na área experimental.

## **5. CONCLUSÕES**

- ✓ Plantas de soja tratadas com cálcio e silício produzem sementes de maior qualidade fisiológica.
- ✓ Os tratamentos reduzem o rendimento de sementes por unidade de área.

## 6. Referências Bibliográficas

ADATIA, M.H.; BESFORD, R.T. The effect of silicon on cucumber plants grown in recirculating nutrient solution. *Ann. Bot.*, v.58, n.3, p.343-351, 1983.

AMBIENTEBRASIL. **Agricultura Orgânica**. Disponível em: <<http://ambientebrasil.com.br>> ambientebrasil, 2005. Acesso em 28 de julho de 2005.

BARNI, N.A.; GOMES, J.E.S.; GONÇALVES, J.C. Efeito da época de semeadura, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho da soja [*Glycine max* (L.) Merrill], em solo hidromórfico. **Agronomia Sulriogradense**, v.21, n.2, p.245-296, 1985.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CONAB Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=73&NSN=311>> acesso em 07 janeiro de 2007.

DELOUCHE, J.C. **Seed quality and storage of soybeans. Soybean production, protection and utilization**. Urbana – Champaign, University of Illinois International Agricultural Publications, Intsoy series n° 6, p. 86-107, 1975.

DELOUCHE, J.C. Seed vigor in soybeans. *Proc. 3<sup>rd</sup> Soybean Seed Res. Conf.* (ASTA, Washington, DC) 3: 56-72. 1973.

EMBRAPA SOJA. **A Cultura da Soja no Brasil**. Publicação Eletrônica. Londrina: Embrapa Soja, 2000.

EMBRAPA SOJA. **Soja na Alimentação.** Disponível em: <[http://cnpso.embrapa.br/soja\\_alimentação/](http://cnpso.embrapa.br/soja_alimentação/)> Embrapa Soja, 2002. Acesso em 28 de julho de 2005.

EPSTEIN, E. **Silicon.** Anual Review of Plants Physiology and Plant Molecular Biology, v.50, p. 641-664, 1999.

GLENN, D. M.; PUTERKA, G.; VANDERSWET, T.; BYERS, R. E.; FELDHAK, C. **Hydrophobic Particle Films: A New Paradigm For Suppression Of Arthropod Pests And Plant Diseases.** Disponível em: <<http://afrsweb.usda.gov/pdf/s/hydrophobic>> acesso em 20 de julho de 2005.

GOMES, P. **A Soja.** 5ª ed. São Paulo: Nobel, 1986. 152 p

IBGE Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>> acesso em 22 de janeiro de 2007.

ISTA – INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigour test methods.** Zurich, 1995. 117p.

KONDORFER, G.H.; DATNOFF, L.E. **Papel do silício na produção de cana de açúcar.** In: SECAP 200, SEMINÁRIO DE CANA DE AÇÚCAR DE PIRACICABA, 5, Piracicaba. Julho/2000.

KONDORFER, G.H.; PEREIRA, H.S.; CAMARGO, **M.S. Silicatos de cálcio e magnésio na agricultura.** 3. ed. Uberlândia, GPSi/ICIAG/UFU, 2004. 28p. (Boletim Técnico, 1).



KRZYZANOWSKI, F.C.; GILIOI, J.L.; MIRANDA,L.C. Produção de soja nos cerrados. In: ARANTES, N.E.; SOUZA , P>I>M> Produção de soja nos cerrados. Piracicaba: **Potafós**, p. 466-535, 1993.

KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D. & FRANÇA NETO, J. de B. **Vigor de Sementes: Conceitos e Testes**. Londrina: ABRATES, 1999, 218 p.

LIMA , A.M.M.P.; CARMONA , R. Influência do tamanho da semente no desempenho produtivo da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, vol 21, nº 01, p. 157-163, 1999.

LOPES, F. C. de A. **Efeito de Fontes de Silício no Controle de *Fusarium oxysporum f. Sp. Lycopersici* em Tomateiro (*Lycopersicum esculentum*. Mill.)** Lavras, 2006. 78p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, 2006.

MACHADO, A. Programa de Análise Estatística – Winstat 2, 2000. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/~amachado/winstat> software, (consulta em 15/06/2006)

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola**. São Paulo : Agronômica Ceres, 1976. 528p.

MALAVOLTA, E. Nutrição de plantas. In: FERRI, M.G. (org.) **Fisiologia vegetal**. São Paulo : EDUSP, 1985. Vol.1, 400p.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. New York: Academic Press, 1995. 887p.

MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRINHO, M.O.C.; ARZOLLA, S., *et al.* **Fertilidade do solo**. 3ed. São Paulo : Nobel, 1985. 400p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. **Instrução normativa nº 7 de 17 de maio de 1999. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1999 (Gabinete do ministro: Francisco Sérgio Turra)**

PERRY, D. A. Seed vigour and dield establishment. **Hort. Abstr.** v.42, p.334-342, 1972.

PESKE, S. T.; HAMER, E. Colheita de Sementes de soja com alto grau de umidade. II – Qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.66-70, 1997.

PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: Fundamentos Técnicos e Tecnológicos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, p. 205-352, 2003.

PUTERKA, G. **Appalachian Fruit Research Station**. Disponível em: <<http://afrsweb.usda.gov/gputerka.htm>> acesso em 20 de julho de 2005.

QUEIROZ, E.F. Efeito de época de plantio e população sobre o rendimento e outras características agronômicas de quatro cultivares de soja. Porto Alegre, 1975. 109 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ROSOLEM, C.A.; BOARETTO, A.E. A adubação foliar em soja. In: BOARETTO, A.E.; ROSOLEM, C.A. **Adubação foliar**. Campinas, SP : Fundação Cargill. 1989. 500p.

ROSOLEM, C.A.; BOARETTO, A.E.; NAKAGAWA, J. Adubação foliar do feijoeiro. VIII. Fontes e doses de cálcio. **Científica**, São Paulo, v.18, p.81-86, 1990.

VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 164p., 1994.

WERNER, D.; ROTH, R. Silica metabolism. In: LAUCHLI, A.; BIELESKI, R. L. (Ed.). **Encyclopedia of plant physiology**. Berlin: Springer-Verlag, 1983. v. 15B, p. 682-694. (New Series).

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)