

Revestimento de sementes de
árvores biocompatível para
reflorestamento direto e baseado em
drone

instant seed 

Fev. 2022

A carência de sementeira de árvore exige um espalhamento mais eficiente

A necessidade de reflorestamento e renaturalização é grande e continua crescendo

- 23 milhões de hectares por ano mundialmente
- 34 bilhões de dólares em gastos anuais

A sementeira manual de plântulas não permite escalonar com degressão de custos

- Para o crescimento do reflorestamento não há mão de obra suficiente.
- altos custos por hectare
- A sementeira de mudas com drones é de 5 a 10 vezes mais rápida e poupa mão de obra, mas as plântulas permanecem caras

A sementeira de sementes não é eficiente o suficiente

- Perda de sementeira através de
- desidratação e alimentação animal
 - Deposição pelo vento e pela chuva
 - baixa taxa de germinação
 - baixa taxa de sobrevivência da sementeira
 - germinada.

Exigências de um revestimento de proteção para a semeadura de árvore.

Componentes essenciais

- Minerais e nutrientes para germinação, desenvolvimento de raízes, crescimento inicial
- reservatório de água resiliente integrado contra desidratação

A capa de proteção deve funcionar para

- proteção contra doenças típicas e alimentação animal
- proteção contra ressecamento mas transparência para radiação (luz)
- proteção contra deposição pelo vento e pela chuva
- construção de uma simbiose entre a semeadura e o solo
- resistência para transporte, manuseio, procedimento de sementeira

A solução para isso chama **easySeed**®

A tecnologia easySeed® (protegido por patente)

Revestimento de semente de árvore contém

- um limo - loess - silte- mineral organismo mantenedor e invólucro(> 2 mg/mm³)
- um reservatório de água micro-revestido resiliente
- No organismo mantenedor nutrientes inseridos auxiliares de germinação
- um invólucro de proteção para transporte



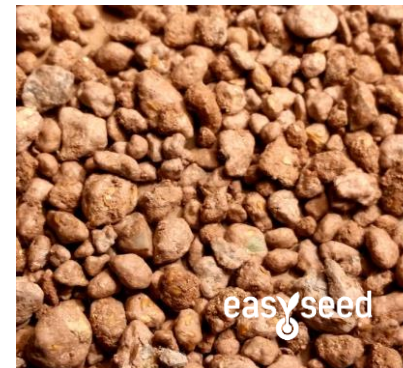
Bétula sementes
0.8 mg



Semeadura de abeto de Douglas
4.5mg



Abeto de Douglas pélete de semente única
50 mg



Bétula pélete de sementes múltiplas
80 ... 150mg



Bétula pélete, germinando



Bétula, crescendo a partir do pélete

Exemplo: Abeto de Douglas - Sementeira de áreas abertas (pélete de semente única)

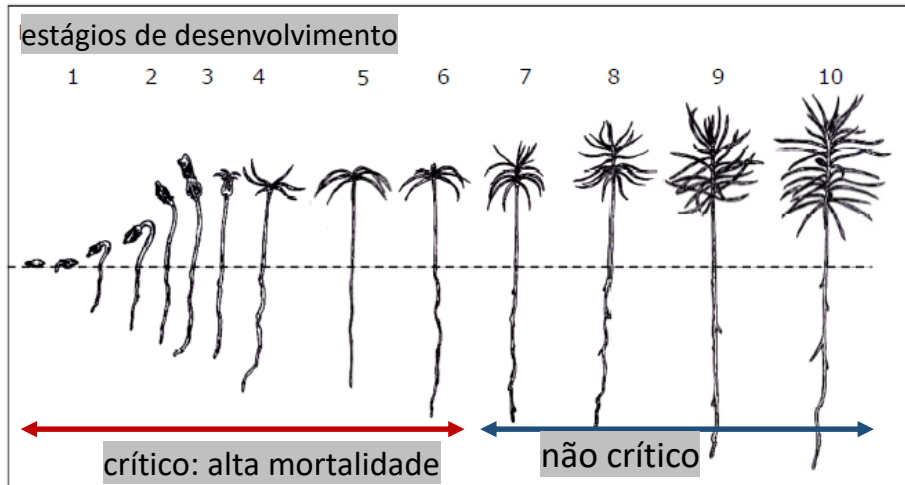


Fig 1. esboço e critérios de abordagem para os dez primeiros estágios do embrião da Pseudotsuga
 (Estágio 1: radícula $\geq 2\text{mm}$, a casca da semente (teta) abrange completamente as folhas do embrião; Estágio 2 a testa abrange $>1/2$ das folhas do embrião; Estágio 3 a testa abrange $<1/2$ das folhas do embrião, desenvolvimento parcial das folhas do embrião; Estágio 4: folhas do embrião completamente desenvolvidas, plúmula (gomo) ainda não visível; Estágio 5: Plúmula visível, comprimento $\leq 2\text{mm}$; Estágio 6: Plúmula desintegrada, comprimento $>2\text{mm}$, iniciado o crescimento do broto primário; Estágio 7: Parte primária completamente desenvolvida, comprimento do broto $<1\text{cm}$; Estágio 8: comprimento do gomo primário $\geq 1\text{cm}$ e $<2\text{cm}$; Estágio 9: comprimento do gomo primário $\geq 2\text{cm}$ e $<3\text{cm}$; Estágio 10: comprimento do gomo primário $\geq 3\text{cm}$ e $<4\text{cm}$, iniciada a formação do abrolho lateral.

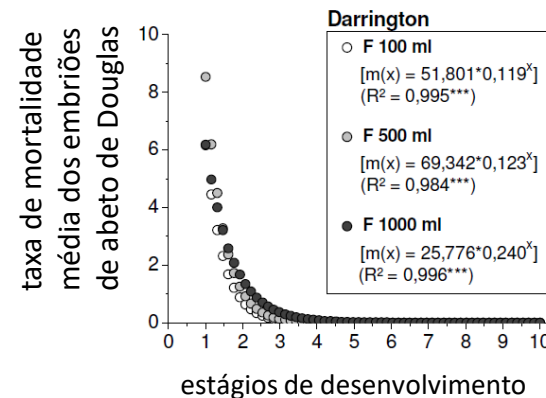
Fonte (foto superior e à direita)
 "Análises de germinação e desenvolvimento de germinação da Pseudotsuga dependendo da umidade e radiação..." de Franka Huth, Angelika Körner, Christine Lemke, Antje Karge, Jörg Wollmerstädt, Sven Wagner, Martin Hartig und Dietrich Knörzer

Descobertas da investigação sobre sementeira florestais

- Depois dos seis primeiros estágios de desenvolvimento a mortalidade reduz nitidamente (figura abaixo)

O revestimento de proteção da easySeed® - sementeira - péletes

- é estruturada de tal modo, que a semente pode sobreviver bem as fases críticas 1 ... 6



Pseudotsuga sementeira de péletes de semente individual

Exemplo: Bétula - Sementeira de áreas abertas (pélete de sementes múltiplas)

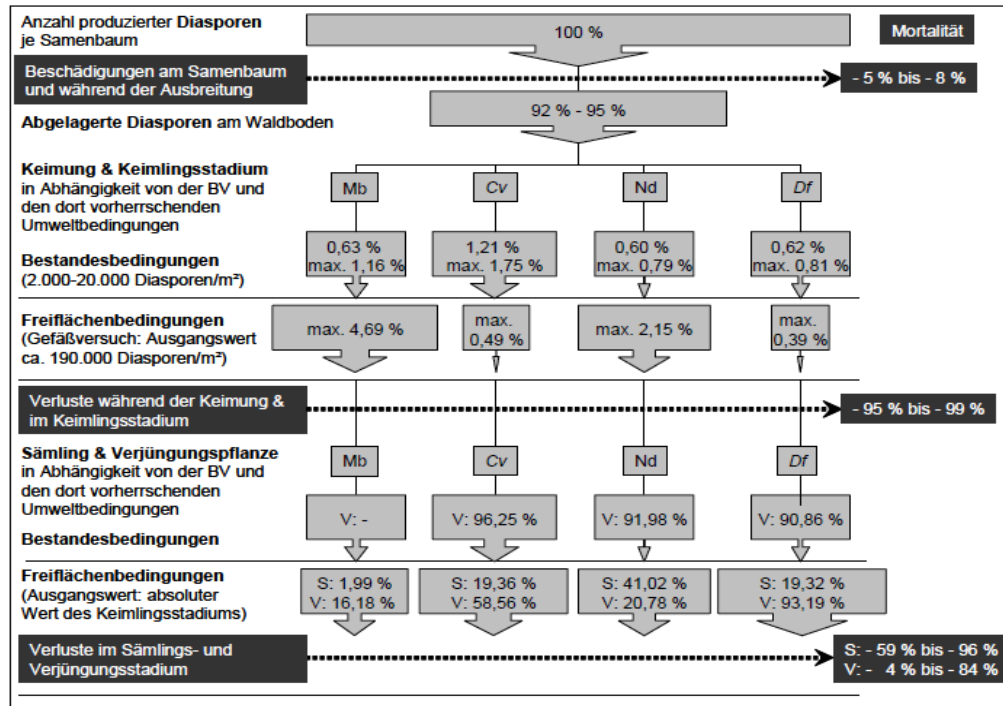


FIG. 90: fluxograma para representação de uma quantidade relativa de bétula-areia (diásporos, embriões, plântulas, plantas rejuvenescedoras, que alcançam respectivamente o estágio de desenvolvimento posterior.

Escuro embaixo são as porcentagens de mortalidade do respectivo estágio de desenvolvimento sob condições de existência e ambiente aberto (experimento do receptáculo - Mitscherlich). Com "max." é denominado o valor de dados mais alta para B.pendula dentro das variantes da cobertura do solo Mb, Cv, Nd e Df.

Fonte:

Tese de Doutorado da Dra. Franka Huth "Análises da ecologia do rejuvenescimento da Bétula-Areia"

Compreensão pela ciência:

- Bétula pertence às menores sementes, que foram geradas em maiores quantidades de sementes de árvores,
- mas a sementeira em superfícies abertas germinam apenas 1%...2% da semente de bétula (veja figura à esquerda)

O revestimento de proteção da easySeed® - semeadura - Péletes

- são unidas várias sementes menores em um pélete de sementes múltiplas (min. 1...2 sementes germinantes por pélete)
- através do revestimento do pélete de sementes múltiplas é alcançado, que a taxa de germinação (ascensão) em comparação com a sementeira em superfícies abertas aumenta drasticamente



easySeed® Saatgut-Péletes-Semeadura abre novas possibilidades

Atender mais área com a mesma quantidade de semeadura

- Péletes-Mais-Sementes para sementes menores melhorar a taxa de nascimento e multiplica a abrangência [hectare/quantidade de semeadura] nos fatores 3 até 5
- Péletes-Uma-Semente aumentam a capacidade de sobrevivência de sementes e reduzem assim o consumo por área

Redução de custos para reflorestamento e consertos

- a sementeira de péletes com o drone é mais que 80% mais barata do que a muda de sementeira
- nenhuma preparação do solo que requer muito tempo
- a velocidade da sementeira em comparação com a muda aumenta nitidamente (ha/h)
- produção de péletes na região onde será aplicada.
- rápida disponibilidade / nenhuma logistica dispendiosa

Reflorestamento baseado em drones com sementeira easySeed [®]

Revestimento sofisticado da sementeira melhorar a taxa de sobrevivência

- Proteção contra desidratação e alimentação animal
- incorporação de matérias orgânicos e inorgânicos
- Aumento da resiliência da superfície externa para logística e espalhamento (output)
- Capa da Sementeira adere ao solo
- Prevenção do "choque de plantio": Sementes crescem desde o início em um ambiente natural e se adequam a carência de nutrientes do solo.

Renaturalização baseada em drones com easy Seed[®] - sementeira

Renaturalização de superfícies (p.ex. de exploração à superfície de lignite).

- frequentemente necessária como combinação de sementeira de árvore, flores gramíneas e sementeira de ervas
- para sementeira de superfície

easySeed[®] - Revestimento de sementeira

- está disponível para sementeira de árvore, sementeira de gramíneas, flores e ervas
- pode ser processada como mistura em forma de pélete e
- ser espalhada em um ciclo de trabalho



Pinheiro amarelo Sementeira e Pélete de sementeira semente única (vermelho)



Pélete - mistura de flores silvestres, ervas, gramíneas - para a sementeira combinatória com péletes de sementes de árvores

Exemplo: Cipreste (Cupressus) Pélete de semente única após sementeira



Figura à esquerda

Cipreste de pélete de semente única
diretamente após sementeira



Figura à direita

Cipreste de pélete de semente única cerca de 1 h
após sementeira

Ancoragem ao solo e início da estrutura de proteção de blindagem

Exemplo: Lariço (Larix) Pélete de semente única após sementeira



Figura à esquerda

Lariço - Pélete de semente única logo após sementeira



Figura à direita

Lariço (Larix) Pélete de semente única cerca de 1h após sementeira

Ancoragem ao solo e início da estrutura de proteção de blindagem

Exemplo: Acácia (Acacieae) Pélete de semente única após sementeira



Figura à esquerda

Acácia- Pélete de semente única logo após sementeira



Figura à direita

Acácia- Pélete de semente única cerca de 1h após sementeira

Ancoragem ao solo e início da estrutura de proteção de blindagem

Vantagens econômicas com a utilização de easySeed® Péletes

Fatores de custo:

- semeadura
 - a mortalidade nos primeiros estágios críticos de desenvolvimento das sementes de árvore torna-se significativamente mais baixa com easySeed®
 - a taxa de nascimento (subida) da semeadura e com easySeed® significativamente maior
- espalhamento
 - as exigências de preparação de solo e pós tratamento do solo / cuidados são significativamente menores.
 - Os custos para o espalhamento de péletes são significativamente menores.
- reparo de falhas / replantio
 - Esforço nitidamente menor com o uso de easySeed®

Espalhamento de péletes de sementes múltiplas

- uma extensão da semeadura por um fator 3 até 5 é possível (3...5 vezes mais área são atendidas com a mesma quantidade de semeadura)
- a vantagem dos custo sobre o espalhamento tradicional é de até 40%

Espehamento de péletes de sementes únicas

- 10%...20% vantagem de custo através da baixa mortalidade, melhor ascensão e a através de menos trabalhos preliminares e retrabalhos

Tipos de sementeira em comparação

| Soluções | partes executantes | Minerais e Nutrientes | Custos | Adequação para todas as espécies de árvores | Adequação para grandes áreas | Complementação através de outra sementeira |
|--------------------------|--|-----------------------|--------|---|------------------------------|--|
| Pelota da semente | viveiro de árvores local, jardineiro paisagista | + | + | + | - | + |
| Mudas | viveiro de árvores local, jardineiro paisagista | +++ | + | +++ | - | - |
| easySeed® | viveiro de árvores local, jardineiro paisagista, silvicultura estatal (mata estatal) | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |

Contato

Dr. Patrice Weiss
Edna Marques
Green-Edge do Brasil

Phone: +49-177-5175125
+55-19-974133137
edna@green-edge.com.br

www.green-edge.com.br



Porquê sementes revestidas em vez de plântulas

A semeadora de sementes é o método natural.

Como no caso da regeneração natural propriamente dita, as sementes maduras caem no solo, não apenas da árvore-mãe, mas sim através da sementeira direta no solo, sementeira com um drone ou também por meio de um espalhador mecânico

Ao contrário da plantação, as sementes jovens desenvolvem melhores raízes finas no próprio local (in situ). Em tempos de mudança climática, está é uma enorme vantagem e ajuda a garantir um crescimento com mais vitalidade e resistente ao estresse. O frequentemente observado "choque de plantação" não entra em questão, de modo que o crescimento sob condições ideais não apresenta demora. O mesmo é válido para possíveis danos radiculares, que possam estar associados com à plantação.

Se tais danos de plantação não ocorrerem, as sementes têm boas condições de partida para germinar e para crescerem como uma árvore estável.

Graças à paletização também é possível, pela primeira vez, espalhar plantas herbáceas, não condenadas, sobre áreas calamitosas, que devido a semeadura muito fina não pode ser espalhada à mão, muito menos como plantação.

Tipos de sementeira em comparação

| Arborização com sementeira de árvore (hemisfério norte) | Revestimento | | | semente "nua" | | pélete de sementeira | |
|--|--------------|--------------------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | TKG [g/1000] | Coating Prozess | fator F | Aussaat [kg / ha] | Reichw. ca. ha/kg | Aussaat [kg / ha] | Reichw. ca. ha/kg |
| <u>Tipo de árvore pioneira</u> | | | | | | | |
| Bétula suspensa | 0,1 - 1,3 | MSC | 22 - 45 | 1 | 1,0 | 11 | 3,0 |
| Pinheiro escocês | 4 - 5 | MSC | 9 - 12 | 3 | 0,3 | 19 | 0,6 |
| Amieiro preto | 0,8 - 1,3 | MSC | 8 - 14 | 1 | 1,0 | 4 | 3,0 |
| Salgueiro | 0,1 | MSC | 20 - 50 | 0,2 | 5,0 | 0 | 100,0 |
| Lariço europeu | 3,5 - 6 | MSC | 8 - 14 | 1 | 1,0 | 7 | 1,7 |
| Choupo tremedor | 0,01 | MSC | 40 - 80 | 0,2 | 5,0 | 1 | 50,0 |
| Choupo branco | 0,12 | MSC | 30 - 60 | 0,2 | 5,0 | 1 | 33,3 |
| Choupo Americano | 24 | SSC | 2 - 3 | 15 | 0,1 | 4 | 0,7 |
| Tramazeira | 1,3 | MSC | 10 - 20 | 1 | 1,0 | 5 | 3,0 |
| Abeto de Douglas | 20 - 500 | SSC | 2 - 5 | 5 | 0,20 | 14 | 0,25 |
| Abeto prateado | 10 | SSC | 4 - 6 | 2 | 0,5 | 7 | 0,7 |
| | 50 - 55 | SSC | 3 - 4 | 3 | 0,3 | 8 | 0,4 |
| <u>Espécies de árvores subsequentes</u> | | | | | | | |
| Faia-europeia | 200 - 250 | SSC | 2 - 3 | 5 | 0,200 | 10 | 0,250 |
| Padreiro | 85 - 130 | SSC | 2 - 3 | 2,5 | 0,400 | 5 | 0,500 |
| Abeto-falso | 4 - 8 | SSC | 9 - 12 | 1 | 1,000 | 8 | 1,250 |
| Pinho amarelo | 50 - 70 | SSC | 2 - 3 | 1,5 | 0,667 | 3 | 0,833 |
| Teixo | 60 - 80 | SSC | 2 - 3 | 2 | 0,500 | 4 | 0,625 |
| Tília de folhas grandes | 30 - 180 | SSC | 2 - 3 | 1 | 1,000 | 8 | 1,250 |

Explicações: TKG = milhares de peso de grãos

SSC= Pélete de semente individual (revestimento de uma semente)

MSC = Pélete de sementes múltiplas (revestimentos de multisesementes)

Fator = aumento de peso (TKG) através do revestimento

Alcance = quantos hectares podem ser cobertos com 1kg de sementeira (com base em valores médios de fatores de revestimento)