

FECHAMENTO AUTORIZADO. PODE SER ABERTO PELA ECT.

SILO NEWS

Nº 16 • Ano 2015

BOLETIM sobre TECNOLOGIA em ARMAZENAMENTO

SiloNews é uma publicação sobre soluções em armazenamento da Ipesa do Brasil

ESTUDO TÉCNICO

*“Armazenagem de soja úmida
com o sistema IpesaSilo®”*

LINHA AGRÍCOLA NOGUEIRA

Quando o assunto é armazenamento a Nogueira esta preparada para oferecer soluções.

EMBUTIDORA
de Forragem
3 em 1
SILONOG



ENSILADEIRA
de Grãos
Energia Zero
SILOGRAIN



EMBUTIDORA
de Grãos para
Silo Bolsa
NSG9200



EXTRATORA
de Grãos para
Silo Bolsa
NXT200



Essencial no campo

acesse nossas redes sociais
e veja vídeos e informações à
respeito destes produtos



EDITORIAL

Prezados amigos,

O Brasil enfrenta uma crise e a economia tenta se reequilibrar. A alta do dólar assombra os brasileiros com uma perspectiva nebulosa. Dentro deste cenário, um posicionamento adequado do produtor é vital. É exatamente neste momento que o produtor precisa ter autonomia sobre a sua produção para assegurar o fluxo financeiro para que se obtenha maior lucro e folga ao final do ciclo produtivo.

O grão na mão do produtor num momento de crise é certamente uma reserva estratégica perante as oscilações do dólar e da inflação. Quando falamos em manter a reserva de valor precisamos pensar no armazenamento de qualidade e de fácil acesso para o empresário do campo. A tecnologia IpesaSilo® oferece a possibilidade de iniciar e ampliar

a capacidade de armazenamento, sem a necessidade de altos investimentos exigidos pelos armazéns convencionais. Visando uma demanda ainda maior em 2016 por armazéns, apresentamos nesta edição mais um estudo técnico realizada pela Universidade Federal do Mato Grosso que demonstra a qualidade dos silos IpesaSilo®.

No estudo publicado nesta edição, os acadêmicos de Engenharia Agrícola e Ambiental da Universidade Federal do Mato Grosso, Professora Dra. Solenir Rufato e o Professor Doutor Rodrigo Sinaidi Zandonadi provam a possibilidade do uso da tecnologia de silo bolsa como uma ferramenta extremamente eficiente para armazenar soja com alto teor de umidade durante um período curto de tempo, além de otimizar a secagem e, conseqüentemente a logística de colheita.

Essa ferramenta já vem sendo usada por alguns grandes grupos agrícolas nas áreas de safrinha, mas até há pouco tempo não havia sido avaliada por estudos sérios que medissem as mudanças na qualidade do grão em condições tão extremas quanto as que se dão na colheita de soja na chuva.

Aos produtores que já utilizam o sistema, mais um artigo que validam nossa qualidade. Aos que ainda não experimentaram, mais um grande incentivo para investirem na tecnologia.

Desejamos a todos um 2016 de grandes colheitas e negócios. ■

Lalo Malinarich

**SILO
NEWS**

Av. Ibirapuera, 2907 • 1º andar • Cjs. 123/124

CEP 04029-100 • São Paulo • SP • Brasil

Fone/Fax: 55 11 5041.0326 • www.ipesadobrasil.com.br

f / ipesasilos

Editor: Hector Malinarich

Editoração e Marketing: e-made.com.br

Tiragem: 5000 unidades

INSCREVA-SE
EM NOSSO SITE,
E PEÇA O SEU
BOLETIM
SILONEWS!

SN-03



ARMAZENAGEM DE SOJA ÚMIDA EM SILO BOLSA

Prof. Dra. Solenir Ruffato e
Prof. Dr. Rodrigo Sinaidi Zandonadi
Acadêmicos de Engenharia
Agrícola e Ambiental UFMT/Sinop

A produção agrícola do Brasil ocupa posição de destaque no cenário mundial, sendo a soja uns dos principais grãos comercializados. Contudo, as principais fronteiras agrícolas e regiões produtoras do grão, como o estado de Mato Grosso, possuem capacidade estática de armazenagem inferior à produção, acarretando em déficit significativo. O silo bolsa ou silo bag foi umas das soluções encontradas pelos produtores para contornar esse agravante na pós-colheita. O silo bolsa consiste no armazenamento de grãos em bolsas plásticas seladas hermeticamente, no qual o processo respiratório de fatores bióticos, como grãos, fungos e insetos, consome o oxigênio (O₂) e liberam dióxido de carbono (CO₂). Essa atmosfera de baixo O₂ e alto CO₂ dentro do silo bag, propicia uma condição de maior controle sobre estas pragas e microrganismos, além de diminuir a taxa respiratória dos grãos, garantindo uma melhor conservação. Importante destacar que, durante a estocagem do produto, deve-se ter um monitoramento do sistema para garantir a integridade física do silo bolsa e a qualidade do grão armazenado.

A colheita da soja na região Médio Norte de Mato Grosso é dificultada em virtude de condições climáticas adversas, ou seja, coincide com o período de maior intensidade de chuvas. Além do déficit de

capacidade estática na região, as etapas de pré-processamento do produto (limpeza e secagem) são prejudicadas em decorrência do alto fluxo de produto que chega na unidade, visto a colheita ser concentrada em determinados dias e horários, durante os escassos períodos de estiagens que ocorrem.

Diante dessa problemática, realizou-se um ensaio, em propriedade localizada no município de Sinop-MT, com o objetivo de verificar o tempo permissível para manutenção da soja úmida, em silo bolsa. O intuito era verificar a possibilidade da utilização deste sistema como meio auxiliar no pré-processamento dos grãos, ou seja, armazenar a soja úmida até que o sistema de secagem estivesse “desafogado”. As condições intergranulares foram monitoradas por sondas (Figura 1) distribuídas ao longo do silo equipadas com sensores de temperatura (T), umidade relativa (UR) e dióxido de carbono (CO₂). Todo o aparato foi interligado a um sistema arduino o qual capta informações em tempo programado (a cada minuto). Foi utilizado um silo bolsa da marca IpesaSilos, com tamanho reduzido de 9,0 metros de comprimento por 1,5 metros de altura, e capacidade estática de aproximadamente 500 sacas. O armazenamento ocorreu em 18 dias.

A sonda responsável pelo alojamento dos sensores é constituída de três câmaras ao longo de sua altura. Na câmara 1 e 3 foram alojados os sensores de temperatura e umidade relativa (SHT15) e a câmara 2 os sensores de dióxido de carbono, temperatura e umidade relativa (K33). Desta forma, foi feito o monitoramento dos parâmetros do ambiente intergranular em três pontos ao longo da altura da coluna de grãos. Os dados foram transferidos para uma planilha do excel e analisados de forma gráfica

Figura 1. Sonda com sensores de temperatura, umidade relativa e concentração de dióxido de carbono (CO₂). Sinop-MT, 2015.



As sondas foram introduzidas na massa de grãos no momento do enchimento do silo (Figura 2). As aberturas realizadas no silo para colocação das sondas foram devidamente fechadas e vedadas com fita especial.



Figura 2. Montagem do ensaio com soja úmida. Sinop - MT, 2015.



Para acompanhamento da qualidade dos grãos foram coletadas amostras periodicamente (a cada 3 dias) em 3 pontos distintos do silo, próximos as sondas de monitoramento do ar intergranular.

Figura 3. Silo bolsa com soja úmida instrumentado com sensores (temperatura, UR, CO₂). Sinop - MT, 2015



Figura 4. Coleta de amostras de soja com calador composto. Sinop - MT, 2015

O período de armazenagem coincidiu com dias bastante chuvosos, bem como o período que antecedeu a colheita do produto. A colheita foi realizada tardiamente, após aproximadamente 18 dias da aplicação do dessacante químico. Houveram precipitações durante todo esse período, culminando em secagem desigual do produto no campo. As cargas utilizadas para enchimento do silo foram colhidas num mesmo talhão, e apresentavam características bastante distintas, com grande variação do teor de água e muitas vagens verdes. As condições diferenciadas do produto coincidiram com a instalação das sondas, onde no entorno da Sonda 1 o produto apresentava maior quantidade de vagens verdes e teor de água bastante elevado, maior que 25%b.u. Ao redor da Sonda 2 o produto encontrava-se mais seco e havia menor quantidade de vagens verdes na massa de grãos; e o produto próximo à Sonda 3 também apresentava teor de água elevado, porém menor que junto da Sonda 1, e quantidade de vagens verdes também menor.



Figura 5. Visor da embudadora durante do enchimento do silo bolsa. Sinop - MT, 2015



Figura 6. Condições da soja no momento do enchimento do silo bolsa. Sinop - MT, 2015

Em decorrência da alta umidade dos grãos, as Sondas 1 e 3 foram danificadas irreversivelmente, provavelmente por condensação no interior das câmaras. Sendo assim foram registrados como válidos apenas os dados da Sonda 2.

O monitoramento dos parâmetros no interior do silo bolsa contendo grãos úmidos mostraram resultados coerentes com a teoria do armazenamento em silo bolsa, onde descreve o aumento do dióxido de carbono, e pequenas variações na temperatura e umidade relativa, isso mostra que a massa de grãos não sofre interferência externa.

Na Figura 7 é apresentada a variação da concentração de dióxido de carbono. Observa-se que no início da armazenagem (2 primeiros dias) houve grande elevação deste gás, atingindo o máximo de concentração possível nas condições armazenadas. Isto ocorreu em função do processo respiratório dos componentes bióticos do ecossistema, os quais consumiram todo o oxigênio (O₂), liberando dióxido de carbono (CO₂). Nisso criou-se uma atmosfera com elevadas concentrações de CO₂ e baixo nível de O₂, podendo suprimir a capacidade de reprodução e desenvolvimento dos insetos e fungos, como também a própria atividade metabólica dos grãos, favorecendo a sua conservação. Porém, numa situação como está com elevada umidade do produto, presença de material verde (vagens) e ausência de O₂ o risco seria a ocorrência de um processo fermentativo.

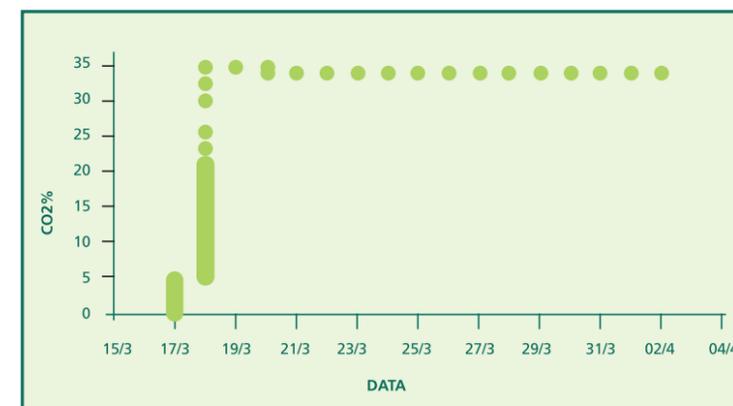


Figura 7. Concentração de CO₂ do ar intergranular da soja úmida armazenada em silo bolsa. Sinop-MT, 2015.

A temperatura apresentou variações até o 4º dia de armazenagem, provavelmente por ainda existirem correntes convectivas na massa de grãos. Após este período de estabilização a mesma se manteve próxima aos 34° C até a finalização do experimento. O fato da temperatura da massa de grãos não apresentar variações indica a hermeticidade do sistema, não sofrendo influência do ambiente externo. Essa condição é muito favorável à armazenagem sob condições controladas.

Outra variável intergranular analisada foi a umidade relativa, a qual pode ser verificada na Figura 9. Assim como a temperatura, a umidade relativa apresentou variações apenas no início da armazenagem, com oscilações até o 4º dia, estabilizando próximo a 76% até o final do experimento.

Figura 8. Temperatura do ar intergranular da soja úmida armazenada em silo bolsa. Sinop-MT, 2015



Figura 9. Umidade relativa do ar intergranular da soja úmida armazenada em silo bolsa. Sinop-MT, 2015

Para acompanhamento da qualidade foram avaliadas características físicas e fisiológicas dos grãos.

Da Figura 10 verifica-se manutenção do teor de água durante o período de armazenagem, com tendência a variações no final. Acredita-se que ao final do período, em função do elevado nível de umidade da soja, pela presença de vagens verdes e pela ausência de O₂, pode ter ocorrido um processo de respiração anaeróbica, com início de fermentação. De forma que, nestas condições, seria indicado para armazenagem da soja úmida um período de até 15 dias.

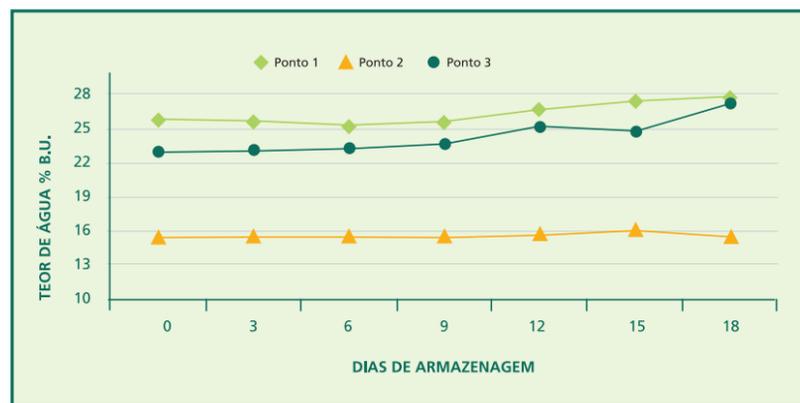


Figura 10. Variação do teor de água da soja úmida armazenada em silo bolsa. Sinop - MT, 2015.

A prática de armazenagem de soja com alta umidade em silo bolsa tem sido realizada na região como forma de gerenciamento da unidade armazenadora, visto que a colheita da soja ocorre de forma tumultuada, não sendo possível em determinados dias a secagem do produto, isto pelo grande quantitativo de produto recebido. Assim, o silo bolsa tem sido utilizado como uma “extensão da moega”. Para os valores de massa de 1.000 grãos da soja armazenada úmida (Figura 11) também não foram quantificadas diferenças importantes, visto que a oscilação entre o maior e o menor valor, em cada ponto, foi em média 10 g.

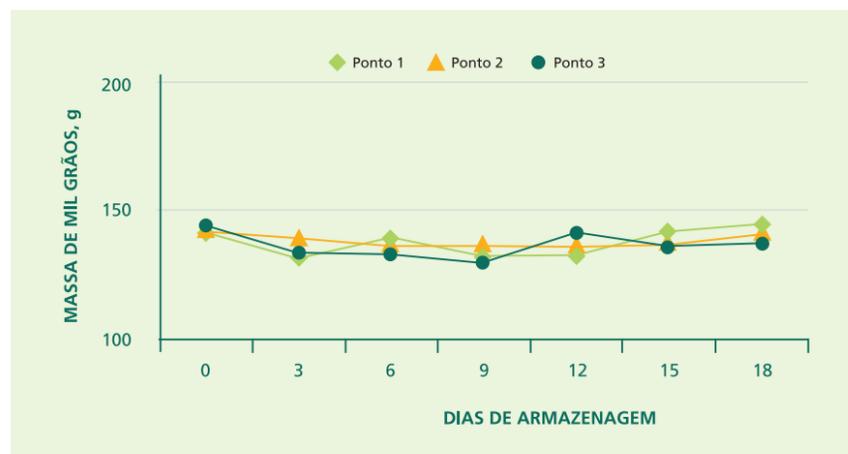


Figura 11. Massa de mil grãos da soja úmida armazenada em silo bolsa. Sinop - MT, 2015

A massa específica aparente é importante variável qualitativa de grãos, sendo utilizada, para determinados produtos agrícolas, como parâmetro de comercialização, para os demais, como no caso da soja, esta propriedade é avaliada para verificação de sua qualidade. Esta propriedade é bastante dependente das condições da cultura e do clima no final do ciclo. No caso deste estudo, as condições de pré-colheita foram desfavoráveis para obtenção de um produto de alta qualidade. A colheita sofreu um atraso de 10 (dez) dias, e nesse período foram registrados altos volumes de chuva.

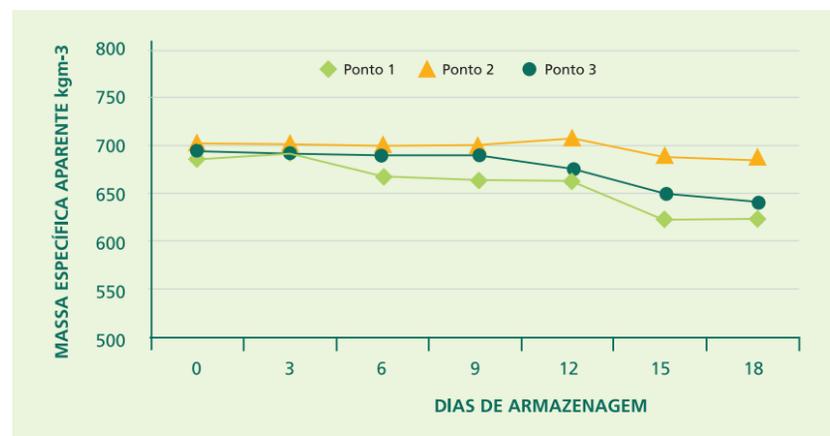


Figura 12. Massa específica aparente da soja úmida armazenada em silo bolsa. Sinop - MT, 2015.

Observa-se que a soja úmida apresentou tendência de redução de massa específica após 12 dias de armazenagem, o que era de se esperar, visto que em função da elevação umidade dos grãos, ausência de O₂ no ar intergranular e, alto teor de impurezas (vagens verdes), depois de 10 dias era esperado início de processos fermentativos, o que pode gerar perdas de massa. Foi constatado que isso ocorreu mais expressivamente após 15 dias, quando então o produto foi retirado do silo. Outro ponto referente a esta propriedade é o de que esta é inversamente proporcional a umidade, e como houve aumento da umidade no final do período, conseqüentemente houve redução da massa específica aparente. A importância desta propriedade configura no fato de que, mesmo a soja não sendo comercializada por massa específica, este parâmetro, pode indicar perda de qualidade durante o armazenamento.

Na Figura 13 é apresentado o resultado da avaliação da qualidade fisiológica dos grãos de soja úmida armazenado em silo bolsa.

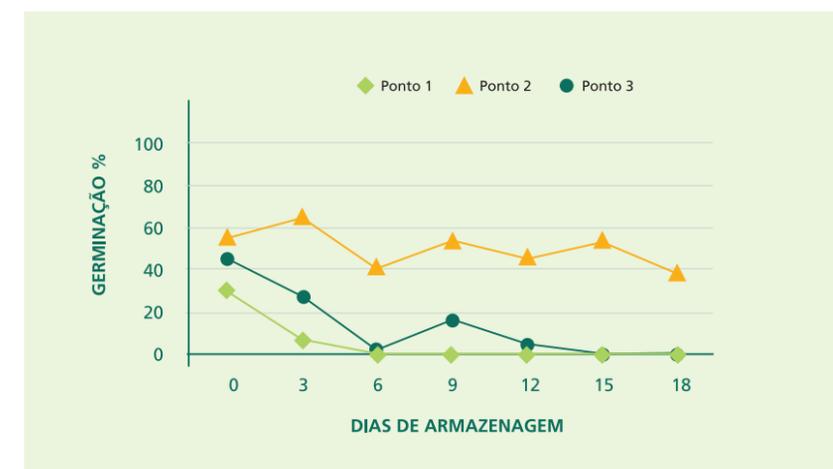


Figura 13. Potencial de germinação dos grãos de soja úmida armazenada em silo bolsa. Sinop - MT, 2015.

A qualidade fisiológica da soja armazenada úmida apresentou alta sensibilidade, com reduções bastante importantes ao longo da armazenagem, sendo de 31; 17; e 45% nos pontos 1; 2 e 3, respectivamente. Nos pontos 1 e 3, que coincidiram com maiores valores de umidade dos grãos, a germinação reduziu a zero. As oscilações observadas são em virtude de que cada análise foi realizada com amostras distintas. No caso de semente a armazenagem, mesmo que por alguns dias, nesses níveis de umidade não seria indicada. Porém há de se destacar que a soja colhida para este ensaio passou por intenso processo de perda qualitativa no campo, pois houve atraso de 10 dias na colheita, isto em função de chuvas ocorridas no período. Assim, a soja foi armazenada com qualidade inferior ao normal.

Na retirada do produto (Figura 14) foi observado alteração importante somente nas vagens verdes, as quais apresentavam-se deterioradas.

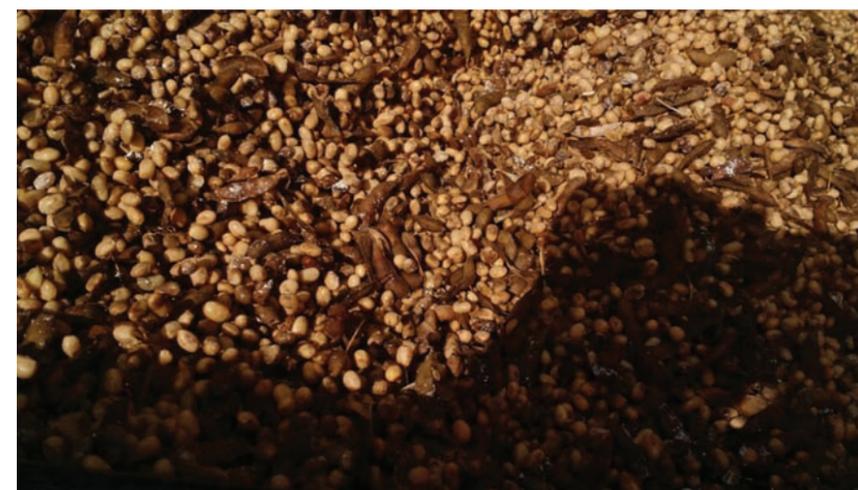


Figura 14. Condições das vagens de soja úmida na retirada do produto do silo bolsa. Sinop - MT, 2015.

Entretanto, a maior parte do produto apresentava bom escoamento e condições normais, comprovada pelas análises físicas e fisiológicas apresentadas anteriormente.



Figura 15. Extração da soja úmida do silo bolsa. Sinop - MT, 2015.

A secagem é uma das etapas mais críticas da pós-colheita de grãos, deve ser realizada de forma cuidadosa e sem pressa. Porém em época de pico de safra isso nem sempre é possível. Diante dos resultados obtidos neste estudo pode-se inferir que além de ótimas condições para armazenagem de produto seco, o silo bolsa pode-se tornar uma alternativa para grandes unidades de armazenagem, seja coletora ou de fazenda, no momento de pico de safra, onde o tempo para secagem do produto recebido é insuficiente. Nesta situação pode-se lançar uso do silo bolsa como substituto ou auxiliar do silo pulmão, armazenando o produto por algumas semanas até que o secador esteja livre para realização da secagem de forma adequada. Porém, faz-se necessário que o produto passe por uma pré-limpeza antes de ser armazenado, evitando principalmente a presença de material verde. A homogeneização da umidade dos grãos também é bastante importante nestes casos.

SelaSilo
Seladora

VANTAGENS

- Facilidade e rapidez no fechamento dos silos;
- Economia de silos;
- Garante a hermeticidade do sistema;
- Evita perda de grãos pela entrada de água.

www.selasilo.com.br

ENTREGAMOS PARA TODO BRASIL Informe-se.

Rua Antônio de Carvalho, 1240 • Vila Planalto • Dourados • MS • vendas@selasilo.com.br

INGRAIN 100: vencedora do Prêmio Gerdau Melhores da Terra.



INGRAIN100
Embolsadora de Grãos



Prêmio Gerdau Melhores da Terra

- Prata na Categoria Destaque
- Agricultura de Escala em 2014.



A embolsadora INGRAIN100 da Marcher levou a prata no Prêmio Gerdau Melhores da Terra, na categoria Destaque em Agricultura de Escala.

Há 32 anos, o prêmio da Gerdau é distribuído como reconhecimento pela eficiência e qualidade dos produtos agrícolas. É a maior premiação da indústria de máquinas e equipamentos do setor da América Latina.

Saiba mais sobre a Marcher e a INGRAIN100 em www.marcher.com.br.

Marcher. Especialista em máquinas para o sistema silo-bolsa.



IpesaSilo® Nova Geração

5 camadas reforçadas com qualidade exclusiva Ipesa
Versões com 75 metros de comprimento

Consulte nossa equipe técnica e distribuidores autorizados

**ARMAZENE NA ORIGEM COM SEGURANÇA E ECONOMIA
AGUARDE O MELHOR MOMENTO PARA A VENDA DE SUA PRODUÇÃO
E NÃO DEPENDA DO PREÇO ABUSIVO DOS FRETES.**



IpesaSilo® 

The logo graphic consists of two vertical bars of different heights and colors: a taller green bar on the left and a shorter, lighter green bar on the right, both with rounded tops.

Av. Ibirapuera, 2907 • 1º and. • Cjs. 123 / 124
CEP 04029-100 • São Paulo • SP • Brasil

Fone/Fax: 55 11 5041.0326 • www.ipesadobrasil.com.br