

# Inovação Tecnológica e Controle de Mercado de Sementes de Milho

Sete Lagoas Março  
2012

# Economia do Uso de Novas Tecnologias

- **A escolha racional do agricultor:**
  - Aumento da produtividade dos fatores de produção.
  - Redução dos custos de produção.
  - Aumento da produção por diminuição das perdas causadas no processo de produção.
- **Objetivo do agricultor:**
  - Aumento no lucro.
  - Facilidade operacional.
  - Liberdade de escolha.

# A Lógica dos Eventos Transgênicos

- **Os dois eventos mais utilizados:**
  - Tolerância a herbicidas – Controle eficiente da concorrência de ervas invasoras.
  - Redução de custos, facilidade operacional
  - Resistência a pragas – Controle eficiente de pragas que atacam as plantas.
  - Diminuição das perdas, facilidade operacional.
- **Produtividade das cultivares convencionais e transgênicas não diferem consideravelmente**

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

## •Condicionantes do valor do evento

- dano potencial (em percentual de redução de produção) a ser evitado;
  - produtividade potencial;
  - preço do produto agrícola;
  - custo do tratamento (ou evento) alternativo e
  - eficiência do tratamento (ou evento) alternativo.
- Esta situação é semelhante ao que acontece no mercado de híbridos duplos, triplos e simples de milho.

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

## Adoção do milho transgênico – Brasil Safrá verão 2009/10 (APPS)

REGIÕES	MILHO HIBRIDO			VARIEDAD	TOTAL
	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	E	
	%	%	%	%	
São Paulo	0	27,63	65,79	0	52,31
Minas Gerais	0	15,36	56,44	0	35,22
<b>SUDESTE</b>	<b>0</b>	<b>20,14</b>	<b>60,29</b>	<b>0</b>	<b>40,78</b>
Rio Grande do Sul	0	10,65	45,93	0	23,82
Paraná	0	17,46	50,18	0	37,76
Santa Catarina	0	18,09	44,28	0	26,36
<b>SUL</b>	<b>0</b>	<b>13,94</b>	<b>47,41</b>	<b>0</b>	<b>29,26</b>
Goiás	0	23,35	58,62	0	45,60
Mato Grosso	0	37,08	67,80	0	46,80
Mato Grosso do Sul	0	53,09	52,49	0	43,97
Distrito Federal	0	3,98	71,88	0	44,20
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>0</b>	<b>28,46</b>	<b>58,67</b>	<b>0</b>	<b>45,39</b>
Bahia	0	26,56	59,53	0	57,38
<b>NORDESTE</b>	<b>0</b>	<b>12,77</b>	<b>61,25</b>	<b>0</b>	<b>45,11</b>
Pará	0	0,00	64,92	0	52,42
<b>NORTE</b>	<b>0</b>	<b>6,88</b>	<b>61,56</b>	<b>0</b>	<b>31,11</b>
<b>BRASIL</b>	<b>0</b>	<b>16,29</b>	<b>54,19</b>	<b>0</b>	<b>35,64</b>

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

## Adoção do milho transgênico – Brasil Safrã verãõ 2010/11 (APPS)

REGIÕES	MILHO HIBRIDO			VARIEDADE	TOTAL
	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES		
	%	%	%		
São Paulo	0	53,83	86,14	0	73,42
Minas Gerais	0	43,89	83,51	0	60,77
<b>SUDESTE</b>	<b>0</b>	<b>47,61</b>	<b>84,41</b>	<b>0</b>	<b>63,95</b>
Rio Grande do Sul	0	25,56	72,95	0	42,47
Paraná	0	54,33	78,08	0	63,45
Santa Catarina	0	48,43	74,16	0	48,53
<b>SUL</b>	<b>0</b>	<b>38,02</b>	<b>75,37</b>	<b>0</b>	<b>50,98</b>
Goiás	0	52,39	79,12	0	65,87
Mato Grosso	0	60,78	81,96	0	59,49
Mato Grosso do Sul	0	67,50	62,08	0	57,80
Distrito Federal	0	33,80	86,30	0	59,59
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>0</b>	<b>57,12</b>	<b>76,47</b>	<b>0</b>	<b>63,83</b>
Bahia	0	53,97	85,39	0	80,86
<b>NORDESTE</b>	<b>0</b>	<b>72,32</b>	<b>90,69</b>	<b>0</b>	<b>69,61</b>
Pará	0	11,31	73,15	0	63,82
<b>NORTE</b>	<b>0</b>	<b>24,62</b>	<b>75,90</b>	<b>0</b>	<b>43,52</b>
<b>BRASIL</b>	<b>0</b>	<b>41,60</b>	<b>79,30</b>	<b>0</b>	<b>57,82</b>

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

## Adoção do milho transgênico – Brasil Safrá verão 2011/12 (APPS)

REGIÕES	MILHO HÍBRIDO			VARIEDADE	TOTAL
	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES		
	%	%	%		
São Paulo	8,33	62,07	92,81	0	82,70
Minas Gerais	5,99	57,65	92,50	0	72,18
<b>SUDESTE</b>	<b>5,99</b>	<b>58,71</b>	<b>92,52</b>	<b>0</b>	<b>74,48</b>
Rio Grande do Sul	0,77	34,10	87,16	0	61,69
Paraná	3,15	75,26	89,91	0	79,08
Santa Catarina	2,41	68,13	88,70	0	69,53
<b>SUL</b>	<b>1,91</b>	<b>52,80</b>	<b>88,65</b>	<b>0</b>	<b>69,88</b>
Goiás	1,72	80,27	90,02	0	81,06
Mato Grosso	1,36	70,72	79,96	0	68,84
Mato Grosso do Sul	4,65	89,39	88,39	0	83,88
Distrito Federal	0,00	37,81	88,54	0	68,03
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>1,66</b>	<b>78,58</b>	<b>88,86</b>	<b>0</b>	<b>79,52</b>
Bahia	0,00	56,23	90,94	0	89,50
<b>NORDESTE</b>	<b>0,00</b>	<b>34,31</b>	<b>87,63</b>	<b>0</b>	<b>74,96</b>
Pará	3,64	33,73	85,13	0	79,20
<b>NORTE</b>	<b>0,33</b>	<b>52,16</b>	<b>83,52</b>	<b>0</b>	<b>59,28</b>
<b>BRASIL</b>	<b>3,02</b>	<b>55,52</b>	<b>89,59</b>	<b>0</b>	<b>72,70</b>

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

## Adoção do milho transgênico – Brasil Safrinha 2010 (APPS)

REGIÕES	MILHO HÍBRIDO			VARIEDADE	TOTAL
	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES		
	%	%	%		
São Paulo	0	77,80	71,85	0	66,93
Minas Gerais	0	74,50	62,24	0	56,11
<b>SUDESTE</b>	<b>0</b>	<b>76,75</b>	<b>69,28</b>	<b>0</b>	<b>63,57</b>
Paraná	0	48,64	72,79	0	58,80
<b>SUL</b>	<b>0</b>	<b>52,25</b>	<b>72,85</b>	<b>0</b>	<b>58,91</b>
Goiás	0	37,37	30,33	0	29,80
Mato Grosso	0	29,30	46,91	0	36,33
Mato Grosso do Sul	0	44,01	41,99	0	34,52
Distrito Federal	0	74,47	51,67	0	54,01
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>0</b>	<b>33,29</b>	<b>42,54</b>	<b>0</b>	<b>34,93</b>
Bahia	0	50,28	35,50	0	21,34
<b>NORDESTE</b>	<b>0</b>	<b>10,87</b>	<b>50,24</b>	<b>0</b>	<b>15,11</b>
<b>NORTE</b>	<b>0</b>	<b>24,49</b>	<b>44,26</b>	<b>0</b>	<b>29,92</b>
<b>BRASIL</b>	<b>0</b>	<b>38,75</b>	<b>50,89</b>	<b>0</b>	<b>40,84</b>

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

## Adoção do milho transgênico – Brasil Safrinha 2011 (APPS)

REGIÕES	MILHO HÍBRIDO				TOTAL
	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES	VARIEDADE	
	%	%	%	%	
São Paulo	0	90,14	87,57	0	85,57
Minas Gerais	0	89,03	90,32	0	85,85
<b>SUDESTE</b>	<b>0</b>	<b>89,91</b>	<b>88,28</b>	<b>0</b>	<b>85,57</b>
Paraná	0	91,06	88,01	0	82,92
<b>SUL</b>	<b>0</b>	<b>90,56</b>	<b>87,74</b>	<b>0</b>	<b>82,07</b>
Goiás	0	49,92	57,46	0	55,47
Mato Grosso	0	64,90	79,53	0	67,94
Mato Grosso do Sul	0	80,41	69,10	0	65,60
Distrito Federal	0	97,07	61,58		64,71
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>0</b>	<b>69,15</b>	<b>72,09</b>	<b>0</b>	<b>65,02</b>
Bahia	0	27,46	43,49	0	37,57
<b>NORDESTE</b>	<b>0</b>	<b>29,27</b>	<b>58,56</b>	<b>0</b>	<b>40,86</b>
<b>NORTE</b>	<b>0</b>	<b>41,59</b>	<b>61,05</b>	<b>0</b>	<b>46,70</b>
<b>BRASIL</b>	<b>0</b>	<b>73,87</b>	<b>76,78</b>	<b>0</b>	<b>69,61</b>

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

## Adoção do milho transgênico – Brasil Safrinha 2011 (safrinha 2012 – 79%) (APPS)

REGIÕES	MILHO HÍBRIDO			VARIEDADE	TOTAL
	DUPLO	TRIPLO	SIMPLES		
	%	%	%		
São Paulo	0	90,14	87,57	0	85,57
Minas Gerais	0	89,03	90,32	0	85,85
<b>SUDESTE</b>	<b>0</b>	<b>89,91</b>	<b>88,28</b>	<b>0</b>	<b>85,57</b>
Paraná	0	91,06	88,01	0	82,92
<b>SUL</b>	<b>0</b>	<b>90,56</b>	<b>87,74</b>	<b>0</b>	<b>82,07</b>
Goiás	0	49,92	57,46	0	55,47
Mato Grosso	0	64,90	79,53	0	67,94
Mato Grosso do Sul	0	80,41	69,10	0	65,60
Distrito Federal	0	97,07	61,58		64,71
<b>CENTRO-OESTE</b>	<b>0</b>	<b>69,15</b>	<b>72,09</b>	<b>0</b>	<b>65,02</b>
Bahia	0	27,46	43,49	0	37,57
<b>NORDESTE</b>	<b>0</b>	<b>29,27</b>	<b>58,56</b>	<b>0</b>	<b>40,86</b>
<b>NORTE</b>	<b>0</b>	<b>41,59</b>	<b>61,05</b>	<b>0</b>	<b>46,70</b>
<b>BRASIL</b>	<b>0</b>	<b>73,87</b>	<b>76,78</b>	<b>0</b>	<b>69,61</b>

# A Lógica Econômica dos Eventos Transgênicos

Adoção do milho transgênico – Brasil  
Safrinha 2011 (safrinha 2012 – 79%)

Área real plantada	% com Sementes Transgênicas	Área com sementes salvas (mil ha)
<b>2009/10</b>		
Verão	23,7	± 2.500
Safrinha	43,5	
<b>2009/10</b>		
Verão	36,9	± 2.800
Safrinha	71,1	
<b>2009/10</b>		
Verão	53,5	± 2.200
Safrinha	± 79	

# A Concentração no Mercado e Inovação

- **Schumpeter**
- a atividade inovativa é beneficiada por condições de mercados imperfeitos
- Em 1912 - estruturas menos concentradas favoreceriam à realização de inovações,
- Em 1961 - empresas maiores e mercados mais concentrados favorecem a realização de inovações.
- **Arrow**
- há incentivos à inovação sob concorrência perfeita especialmente nos casos em que a invenção reduz os custos (1962)

# A Concentração no Mercado e Inovação

- **Vantagens da concentração, do ponto de vista da empresa:**
- Aumento de participação (escala).
- Controle de preços.
- Imposição de padrões tecnológicos.

# A Concentração no Mercado e Inovação

	Soja		Milho <sup>a</sup>		Algodão	
	HHI	CR4	HHI	CR4	HHI	CR4
<b>1999</b>	3359	89	2233	79	2876	93
<b>2000</b>	3882	93	2293	83	3268	97
<b>2009</b>	1685	72	2837	84	2507	93
<b>2010</b>	1714	70	2692	82	3199	92

- mercados não concentrados (quando  $HHI < 1500$ );
- mercados com concentração moderada ( $1500 < HHI < 2500$ );
- mercados altamente concentrados ( $HHI > 2500$ ).
  
- $CR4 > 75$  indica possibilidade de exercício de poder de mercado

# A Concentração no Mercado e Inovação

## Preços de sementes (R\$/sc) - Brasil

Final verão 2009/10				
	CONV	OGM	DIFERENÇA	Dif %
VARIEDADE	42,06			
HÍBRIDO DUPLO	92,01			
HÍBRIDO TRIPLO	122,80	208,32	85,52	69,64
HÍBRIDO SIMPLES	197,10	274,18	77,08	39,11
Final verão 2010/11				
	CONV	OGM	DIFERENÇA	Dif %
VARIEDADE	40,69	-		
HÍBRIDO DUPLO	90,37	211,65		
HÍBRIDO TRIPLO	112,24	194,51	82,27	73,30
HÍBRIDO SIMPLES	173,56	279,63	106,07	61,11
Final verão 2011/12				
	CONV	OGM	DIFERENÇA	Dif %
VARIEDADE	49,59			
HÍBRIDO DUPLO	94,59	138,96		
HÍBRIDO TRIPLO	104,35	214,33	109,98	105,40
HÍBRIDO SIMPLES	193,84	312,11	118,27	61,02

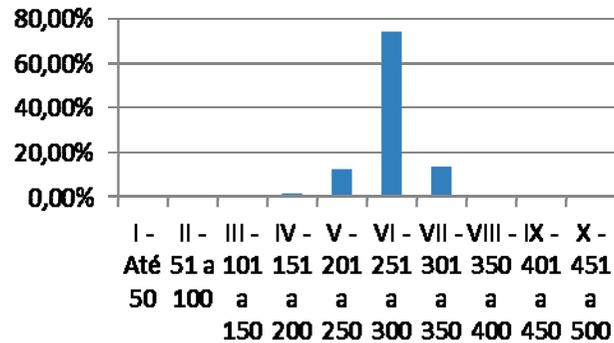
# A Concentração no Mercado e Inovação

## Preços de sementes (R\$/sc) – Brasil Safrinha

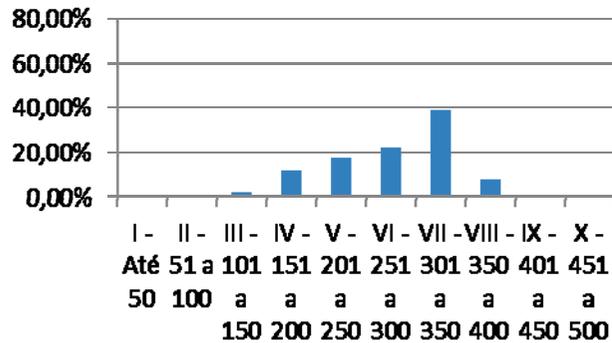
Parcial Safrinha 2010 - CONV				
	CONV	OGM	DIFERENÇA	Dif %
VARIEDADE	41,59			
HÍBRIDO DUPLO	90,44			
HÍBRIDO TRIPLO	123,30	185,25	61,94	50,24
HÍBRIDO SIMPLES	155,85	234,00	78,16	50,15
Parcial Safrinha 2011 - CONV				
	CONV	OGM	DIFERENÇA	Dif %
VARIEDADE	38,66	-		
HÍBRIDO DUPLO	92,42			
HÍBRIDO TRIPLO	117,10	192,74	75,64	64,60
HÍBRIDO SIMPLES	157,85	233,02	75,16	47,61
Parcial Safrinha 2012 - CONV				
	CONV	OGM	DIFERENÇA	Dif %
VARIEDADE	40,60	-		
HÍBRIDO DUPLO	103,42	157,57		
HÍBRIDO TRIPLO	129,07	168,42	39,36	30,49
HÍBRIDO SIMPLES	172,72	261,39	88,67	51,33

# Sementes OGM

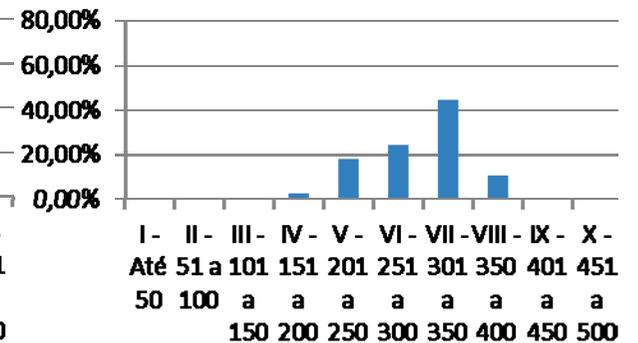
## 2009/10 verão



## 2010/11 verão

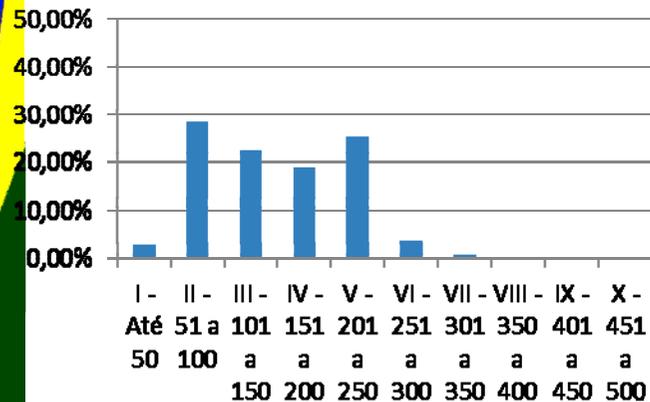


## 2011/12 verão

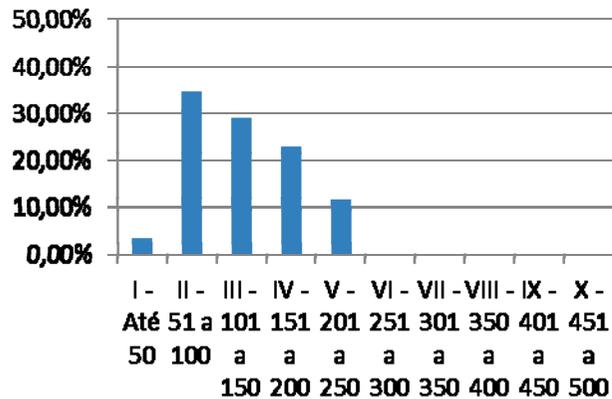


# Sementes Convencionais

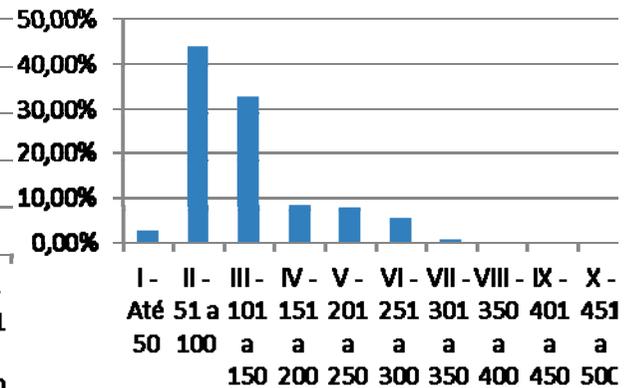
## 2009/10 verão



## 2010/11 verão



## 2011/12 verão



Fonte: APPS

# A Concentração no Mercado e Inovação

## Tipos de eventos – Brasil

TIPOS DE TECNOLOGIA	% Total Safrinha	% Total - Verão	% Total Safrinha	% Total - Verão	% Total Safrinha
<b>Brasil</b>	<b>2009/11</b>	<b>2010/11</b>		<b>2011/12</b>	
TOTAL RR			0,00	1,11	1,00
TOTAL BT	100,00	100,00	98,00	92,60	93,00
TOTAL Estaqueado			2,00	6,30	6,00
<b>EUA</b>		<b>2010/11</b>		<b>2011/12</b>	
TOTAL RR		23,00		23,00	
TOTAL BT		16,00		16,00	
TOTAL Estaqueado		47,00		49,00	

Fonte: APPS e USDA



# A Concentração no Mercado e Inovação

- **Inovação Genética no Milho**
- Apesar dos transgênicos, o fluxo contínuo de novas cultivares é que garantirá o crescimento da produtividade das lavouras.
- Verifica-se uma redução no número de cultivares novas sendo disponibilizadas pelas empresas (14 em 2011/12 e 22 em 2010/11, todas elas transgênicas).

# A Concentração no Mercado e Inovação

- **Caso da soja**

- Tecnologia disponível para as empresas com programas de melhoramento próprio desde o início da difusão.
- Desenvolvimento de sistema de coleta de royalties.
- Patente do RR em vias de expirar.

- **Caso do milho**

- O processo de hibridação favorece a proteção da tecnologia e “coleta” de royalties.
- A proteção da tecnologia dos transgênicos restringiu ainda mais o acesso por outras empresas.
- Algumas patentes em vias de expirar.

# Visão para o futuro

- **O que virá**
- Os RR e Bts representam a primeira onda dos transgênicos com ampla adaptação (afinal, tratam de problemas comuns à maioria das plantas cultivadas).
- Com esta característica resta a vinda dos produtos com resistência à seca (já prometidos).
- Novos produtos com a mesma finalidade (resistência a novos herbicidas, etc.). Manutenção dos direitos sobre a novidade?

# Visão para o futuro

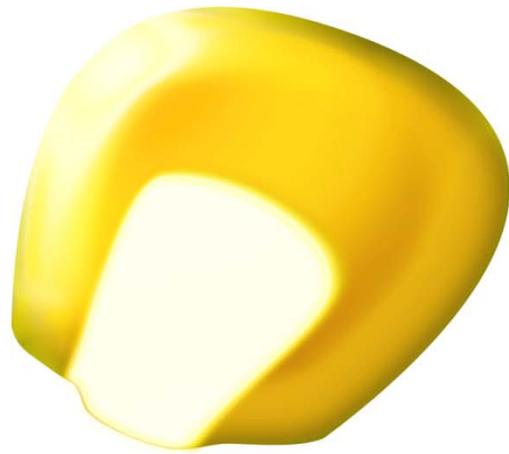
- **O que virá**
- A segunda onda seriam produtos com valor adicionado. Os problemas a serem atacados seriam mais específicos.
- A terceira onda seriam plantas capazes de produzir fármacos, ou outros produtos além dos tradicionais alimentos e fibras. As biofábricas.
- Nestes casos, a capacidade de identificar produtos que realmente apresentem interesse para indústrias processadoras é o fator decisivo.

## Visão para o futuro

- **O que aconteceu**
- O mercado de sementes de milho se concentrou, porém já era concentrado (em menor grau) e a concentração ocorreu antes dos transgênicos (decorrência da modificação dos tipos de milho mais usados e da busca de padrões de qualidade mais elevados).
- Existe uma tendência dos eventos serem compartilhados por um grupo reduzido de empresas (diferente do caso da soja).
- Verifica-se um indicativo de redução no número de novas cultivares sendo liberadas no mercado.

## Visão para o futuro

- **O que é necessário**
- Acompanhar o processo de expiração das patentes e se preparar para o que vai acontecer (um mercado de genéricos pode se estabelecer?).
- Acompanhar cenário tecnológico em patentes para verificar o possível diferencial econômico dos novos eventos.
- O desenvolvimento de novas cultivares, dentro de padrões de qualidade adequados, continua importante, pois será o diferencial em uma situação de maior quantidade de tecnologias em domínio público.



# CIMilho

Centro de Inteligência  
do Milho

[www.cnpms.embrapa.br/cimilho](http://www.cnpms.embrapa.br/cimilho)



Secretaria de Estado da  
Agricultura, Pecuária e  
Abastecimento de Minas Gerais

**MUITO OBRIGADO**

***João Carlos Garcia***

Pesquisador em Economia Agrícola

Embrapa Milho e Sorgo

([www.cnpms.embrapa.br](http://www.cnpms.embrapa.br))

Cx. Postal 151

35701-970 Sete Lagoas – MG

Fone: (31) 3027 1278

Fax: (31) 3027 1188

e-mail: [garcia@cnpms.embrapa.br](mailto:garcia@cnpms.embrapa.br)







**A vida foi.....em frente  
E você simplesmente  
Não viu que ficou pra trás**

**Acreditar**

**[Beth Carvalho](#)**