

# **DIAGNOSE FOLIAR EM ARROZ**

**N. K. Fageria**

**EMBRAPA Arroz e Feijão, Caixa Postal 179,  
Santo Antônio de Goiás**





**Tabela 1. Área, produção e produtividade do arroz no Brasil. Safra 2006/2007.**

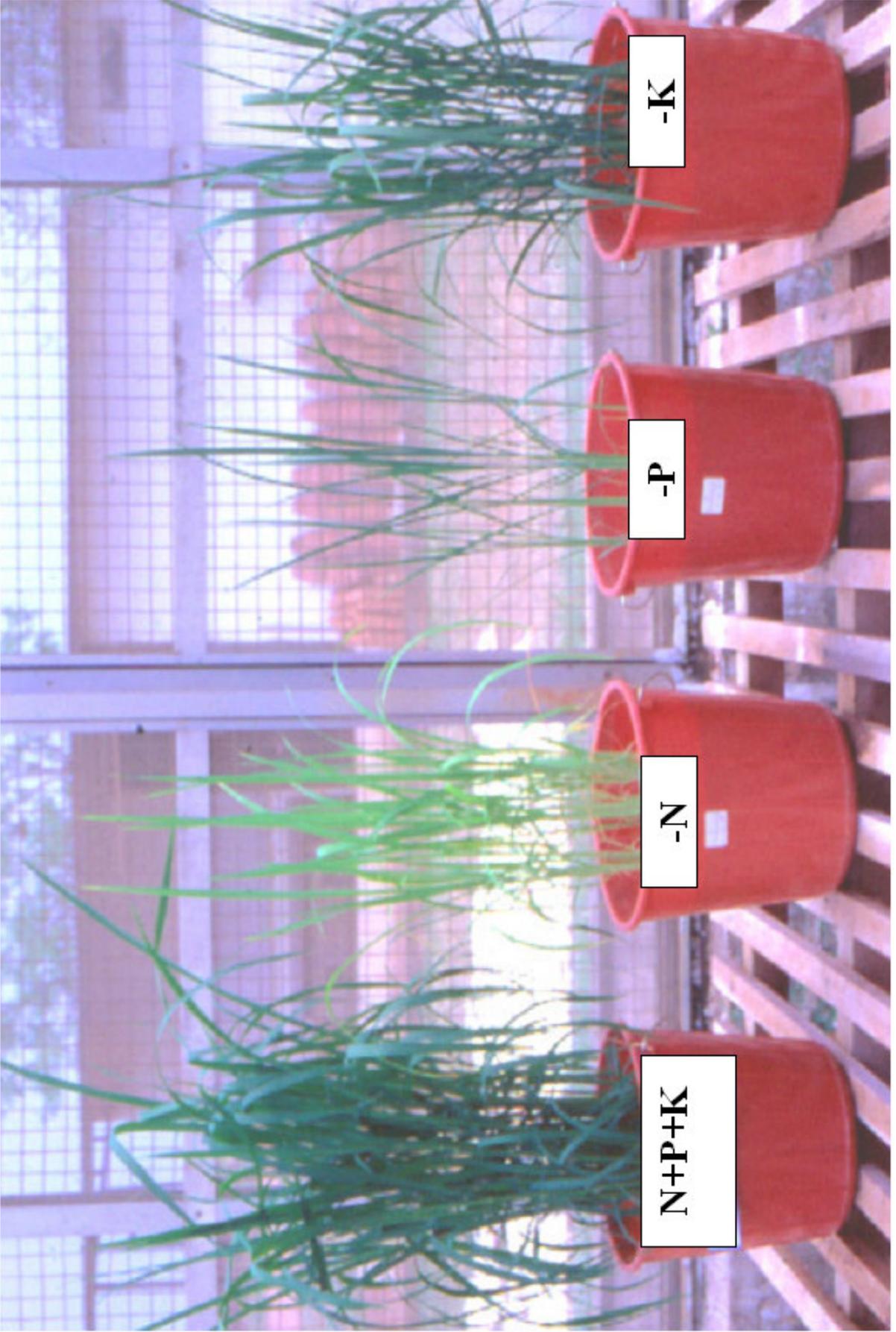
<b>Região</b>	<b>Área (10<sup>6</sup> ha)</b>	<b>Produção (10<sup>6</sup> t)</b>	<b>Produt (kg/ha)</b>
<b>Norte</b>	<b>0,48</b>	<b>1,06</b>	<b>2208</b>
<b>Nordeste</b>	<b>0,73</b>	<b>1,03</b>	<b>1411</b>
<b>Sudeste</b>	<b>0,11</b>	<b>0,27</b>	<b>2454</b>
<b>Sul</b>	<b>1,15</b>	<b>7,56</b>	<b>6574</b>
<b>Centr- Oeste</b>	<b>0,43</b>	<b>1,16</b>	<b>2697</b>
<b>Brasil</b>	<b>2,90</b>	<b>11,08</b>	<b>3821</b>

**FONTE: LSPA-IBGE (2007)**

**A deficiência de um dado nutriente pode ocorrer sob três situações diferentes:**

- 1. Quando o teor do nutriente é tão baixo no solo que não satisfaz as necessidades da planta.**
- 2. Quando a quantidade do nutriente no solo é suficiente, mas com pouca disponibilidade para a planta**
- 3. Quando não há equilíbrio no balanço nutricional**

**Diagnose foliar é a avaliação do estado nutricional da planta através análise química e via sintomas foliar ou crescimento**



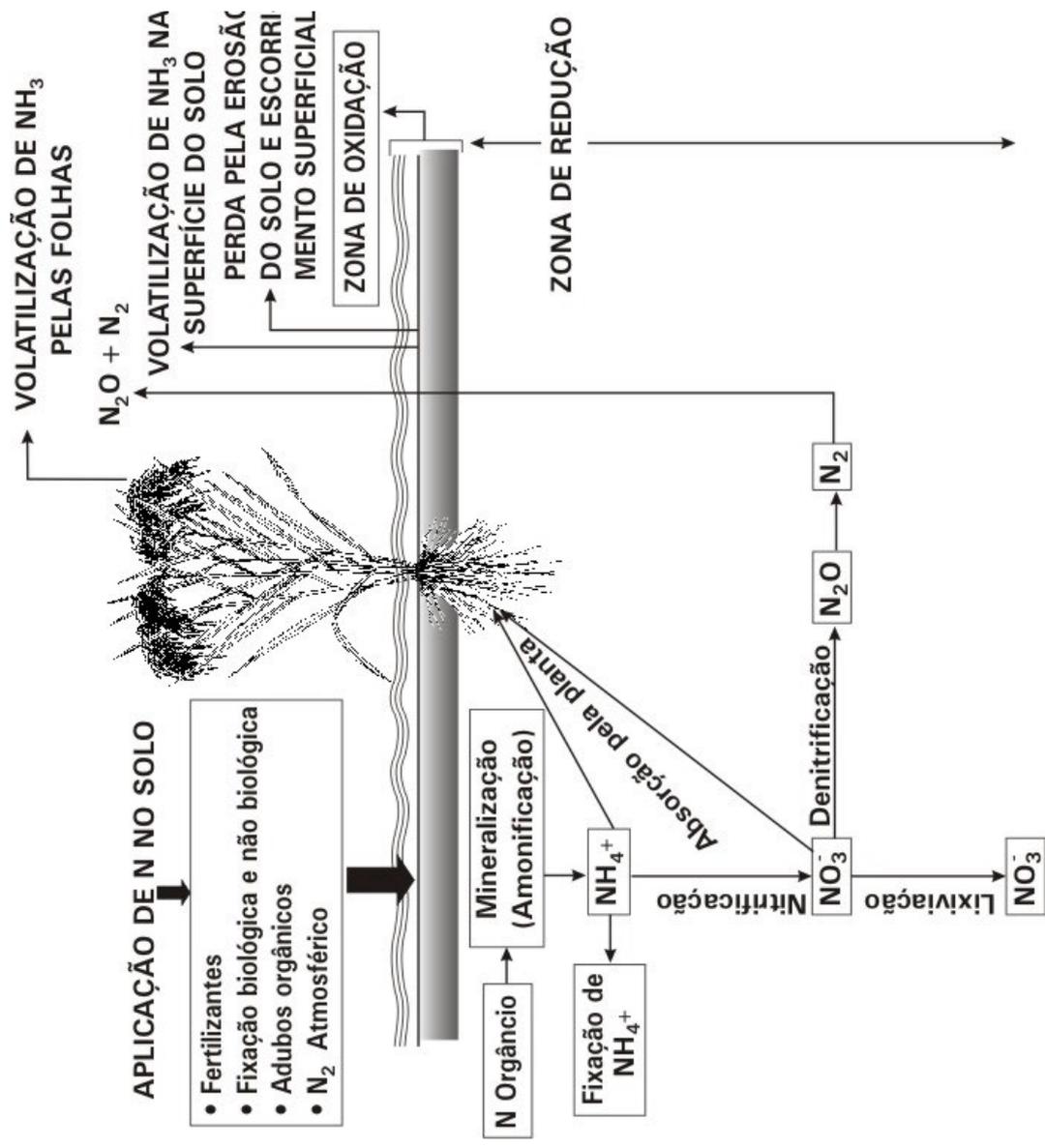
**-K**

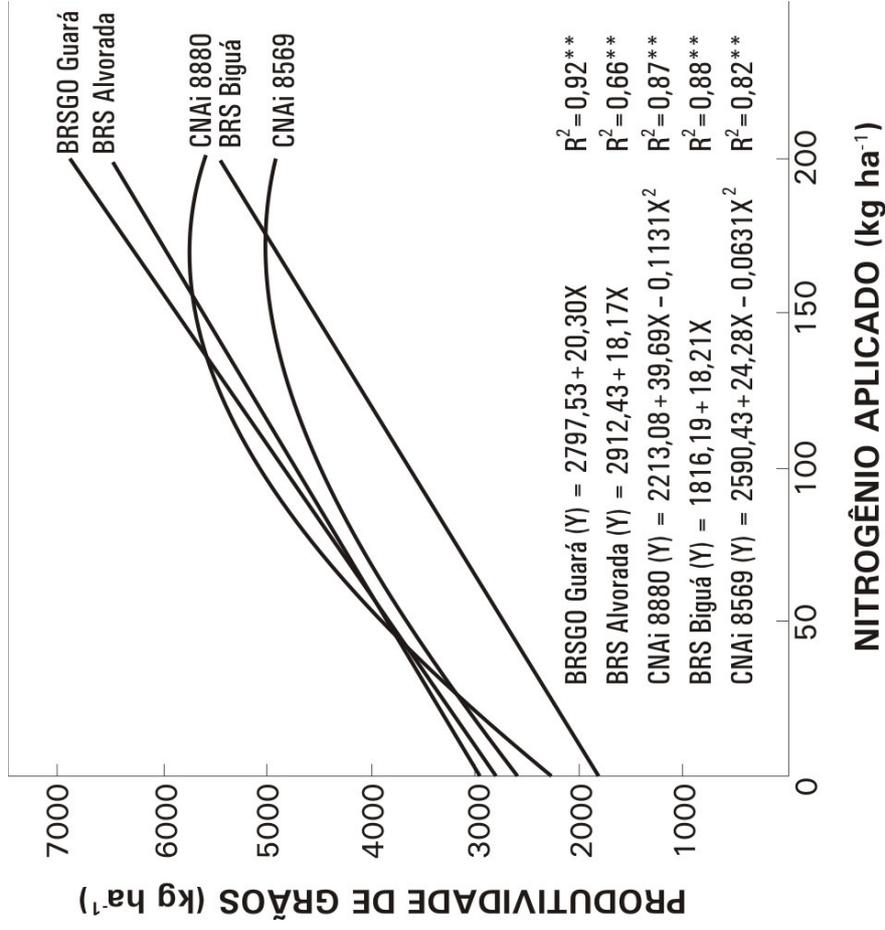
**-P**

**-N**

**N+P+K**

- **Nitrogênio é muito importante na cultura do arroz, e**
- **Sua dinâmica no sistema solo-planta é muito complexo.**





**Tabela: Eficiência de uso do N em arroz irrigado**

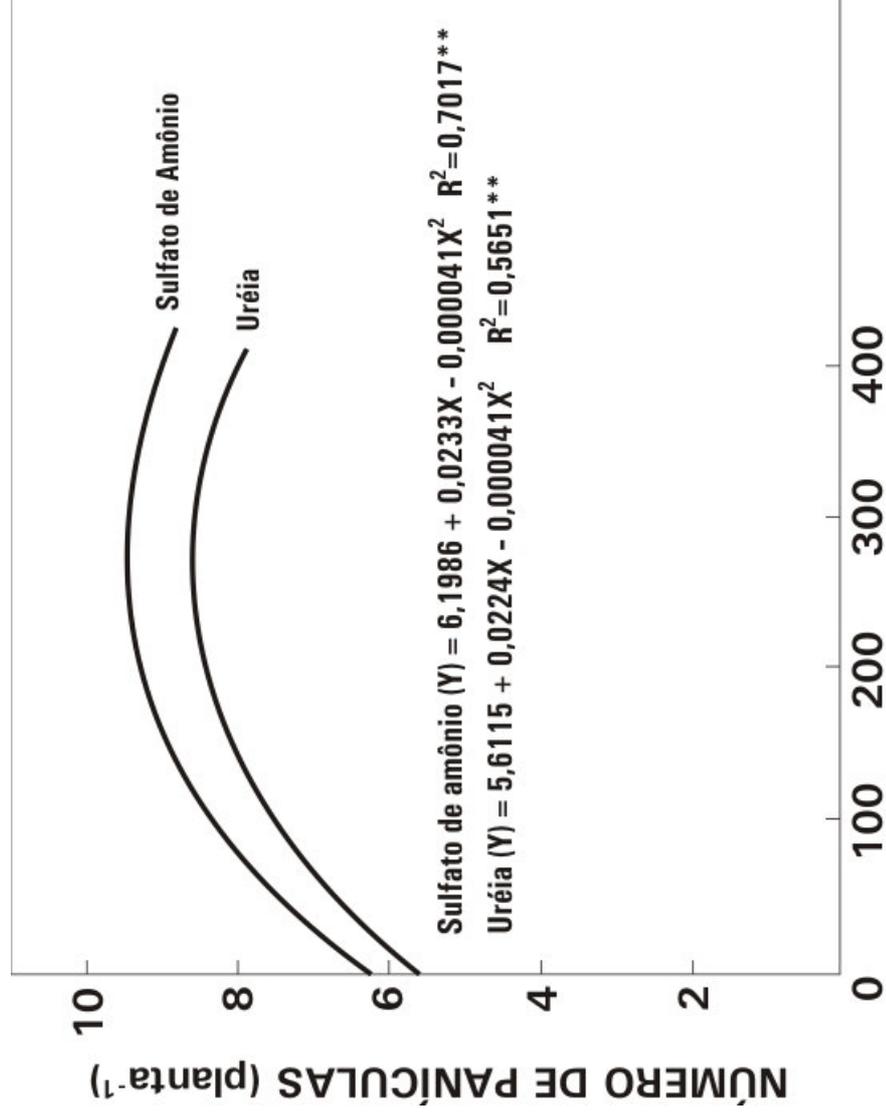
<b>Dose de N ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>EA (kg kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>ER (%)</b>	<b>EU (kg kg<sup>-1</sup>)</b>
<b>30</b>	<b>35</b>	<b>49</b>	<b>76</b>
<b>60</b>	<b>32</b>	<b>50</b>	<b>83</b>
<b>90</b>	<b>22</b>	<b>37</b>	<b>67</b>
<b>120</b>	<b>22</b>	<b>38</b>	<b>50</b>
<b>150</b>	<b>18</b>	<b>34</b>	<b>50</b>
<b>180</b>	<b>16</b>	<b>42</b>	<b>33</b>
<b>210</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>36</b>
<b>Média</b>	<b>23</b>	<b>39</b>	<b>58</b>

**Tabela. Teor de N na parte aérea de arroz irrigado durante o ciclo da cultura (DAP)**

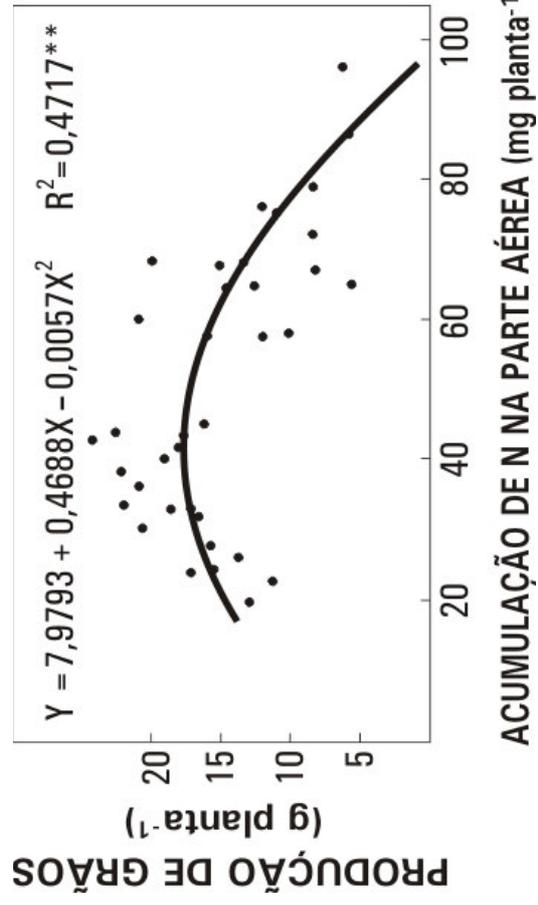
<b>Dose de N (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>71</b>	<b>97</b>	<b>112</b>	<b>140</b>
<b>0</b>	<b>40</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>30</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
<b>60</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>90</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>120</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>150</b>	<b>45</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>180</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>210</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
<b>Média</b>	<b>44</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>6</b>
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,96</b>	<b>0,85</b>	<b>0,84</b>	<b>0,89</b>	<b>0,72</b>	<b>0,75</b>

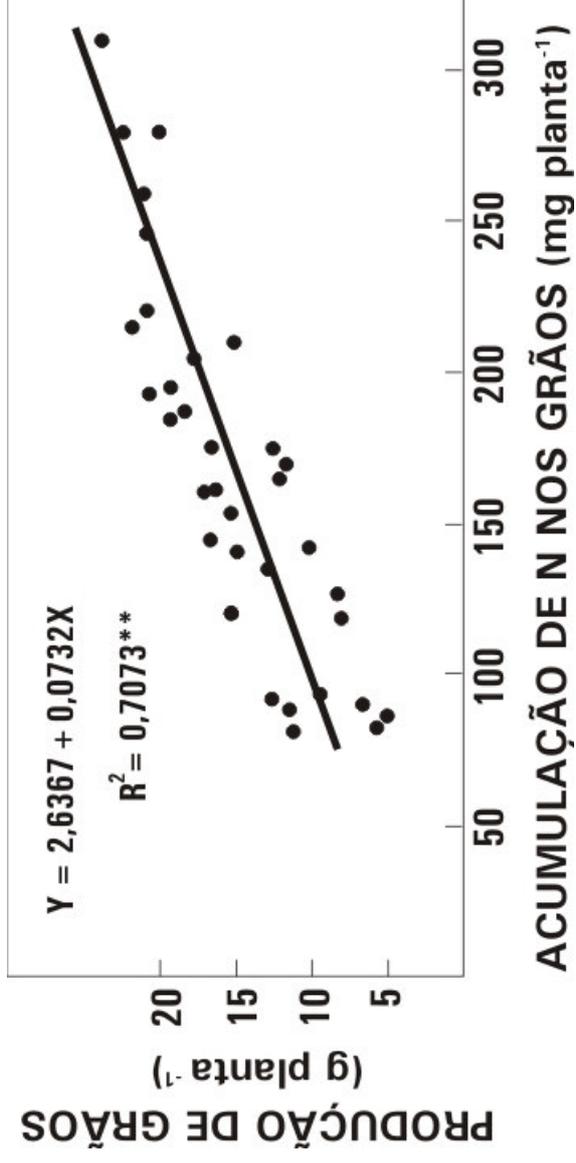
**Tabela: Acumulação de N ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) na parte aérea e grãos de arroz irrigado**

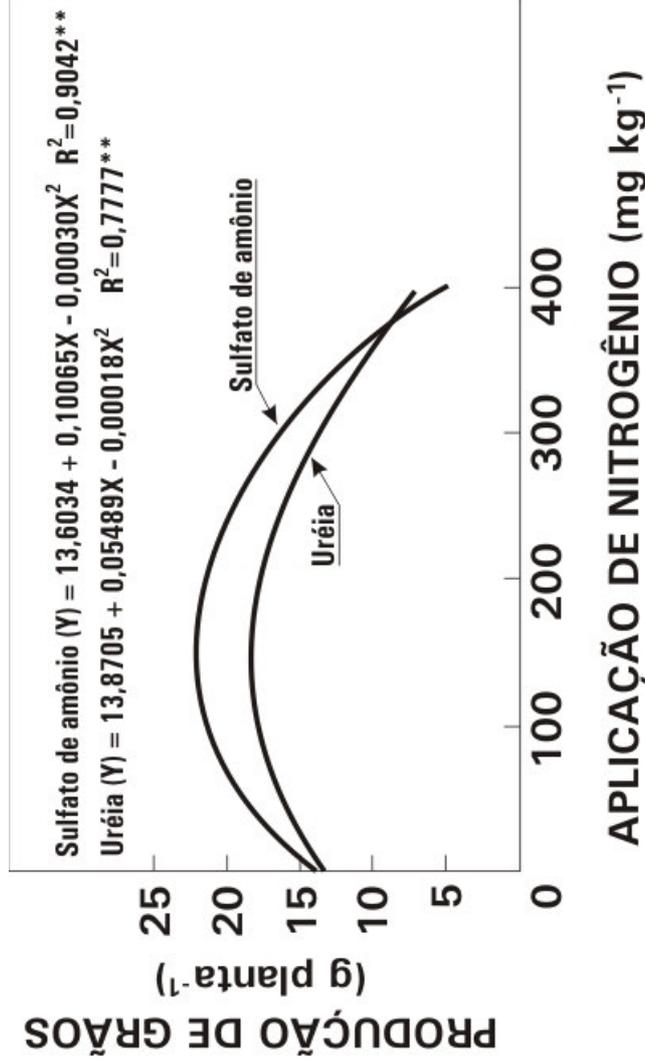
<b>Dose de N (<math>\text{kg ha}^{-1}</math>)</b>	<b>PA</b>	<b>Grãos</b>	<b>Total</b>	<b>kg de N <math>\text{t}^{-1}</math> de grãos</b>
<b>0</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>64</b>	<b>17</b>
<b>30</b>	<b>37</b>	<b>41</b>	<b>78</b>	<b>18</b>
<b>60</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>95</b>	<b>17</b>
<b>90</b>	<b>41</b>	<b>55</b>	<b>96</b>	<b>17</b>
<b>120</b>	<b>48</b>	<b>66</b>	<b>114</b>	<b>18</b>
<b>150</b>	<b>52</b>	<b>67</b>	<b>119</b>	<b>19</b>
<b>180</b>	<b>52</b>	<b>71</b>	<b>123</b>	<b>19</b>
<b>210</b>	<b>66</b>	<b>74</b>	<b>140</b>	<b>22</b>
<b>Média</b>	<b>46</b>	<b>58</b>	<b>104</b>	<b>18</b>

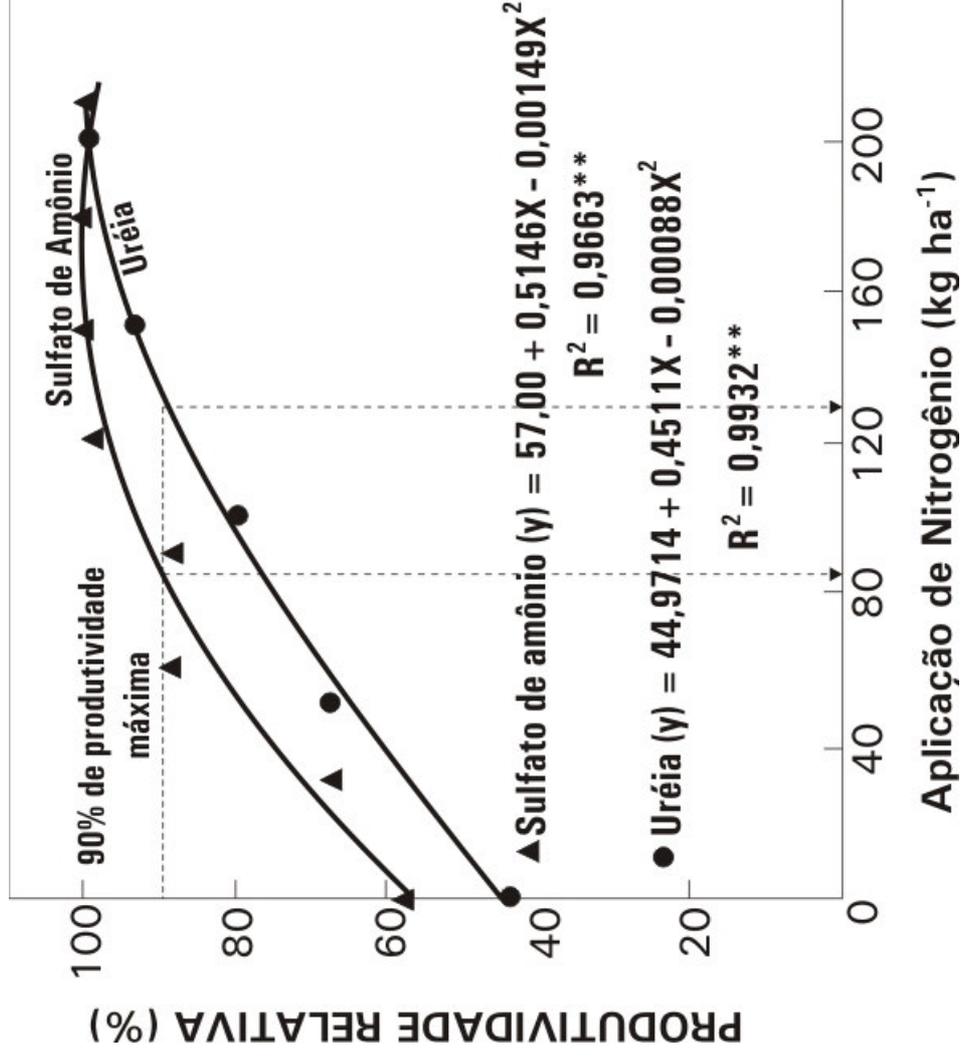


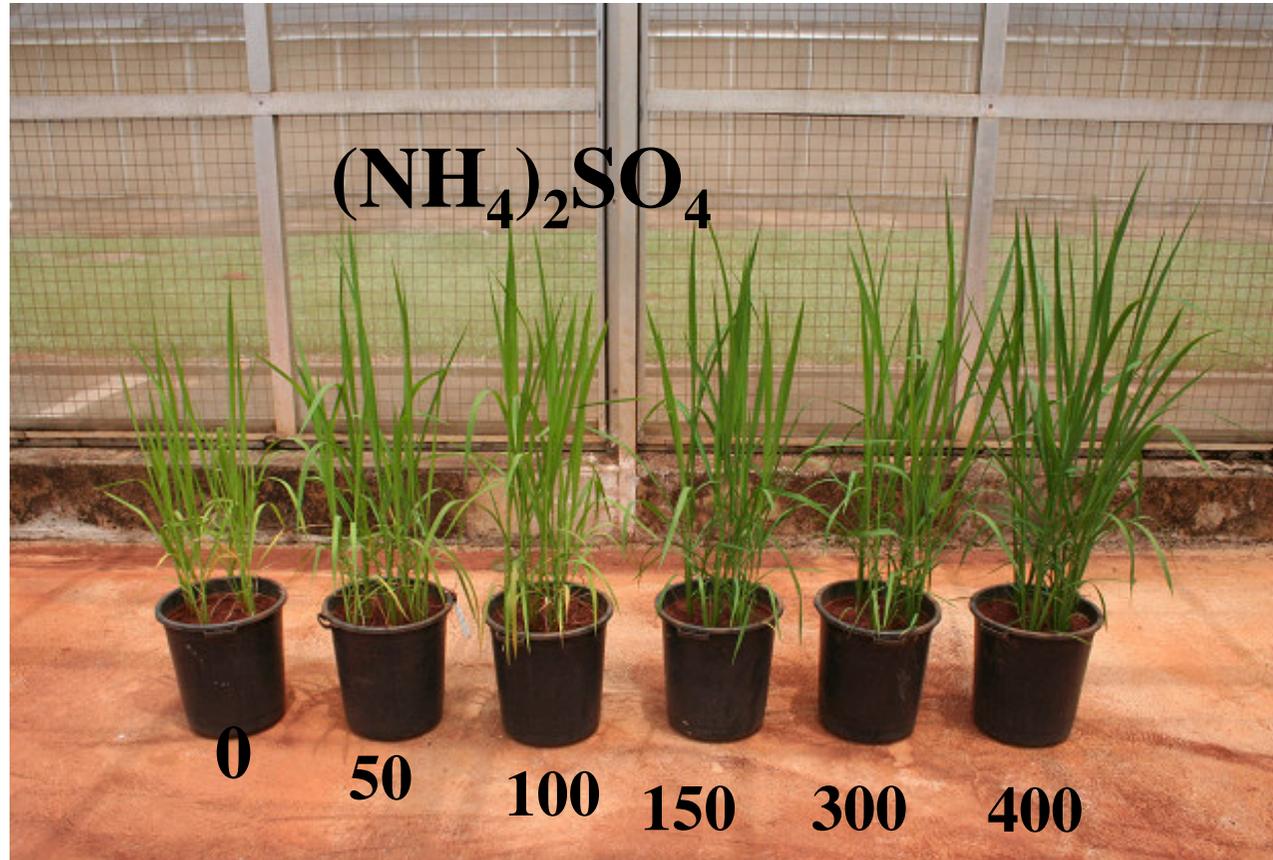
**APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO (mg kg<sup>-1</sup>)**

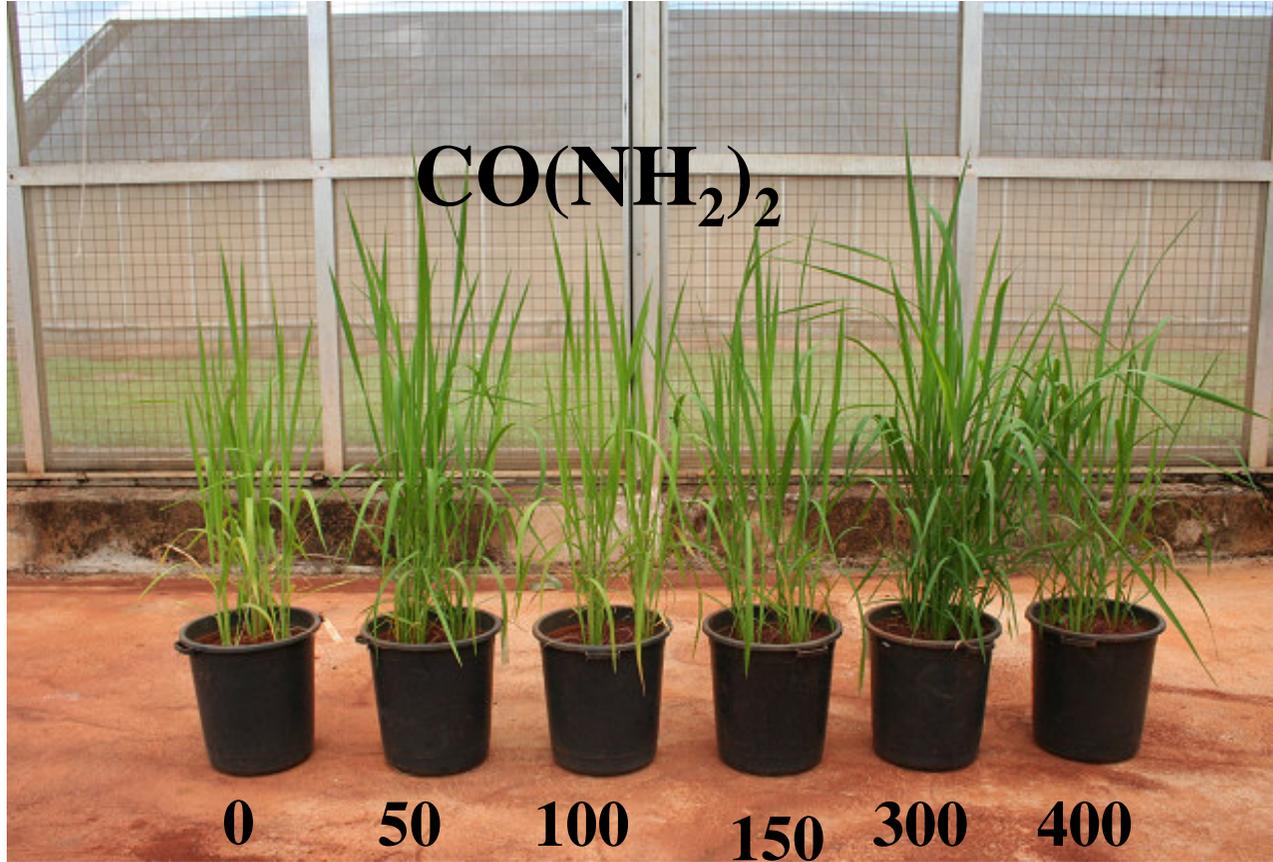














**CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>**



CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>

**0 N**

**50 N**

**300 N**



0 N

50 N

300 N



$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$

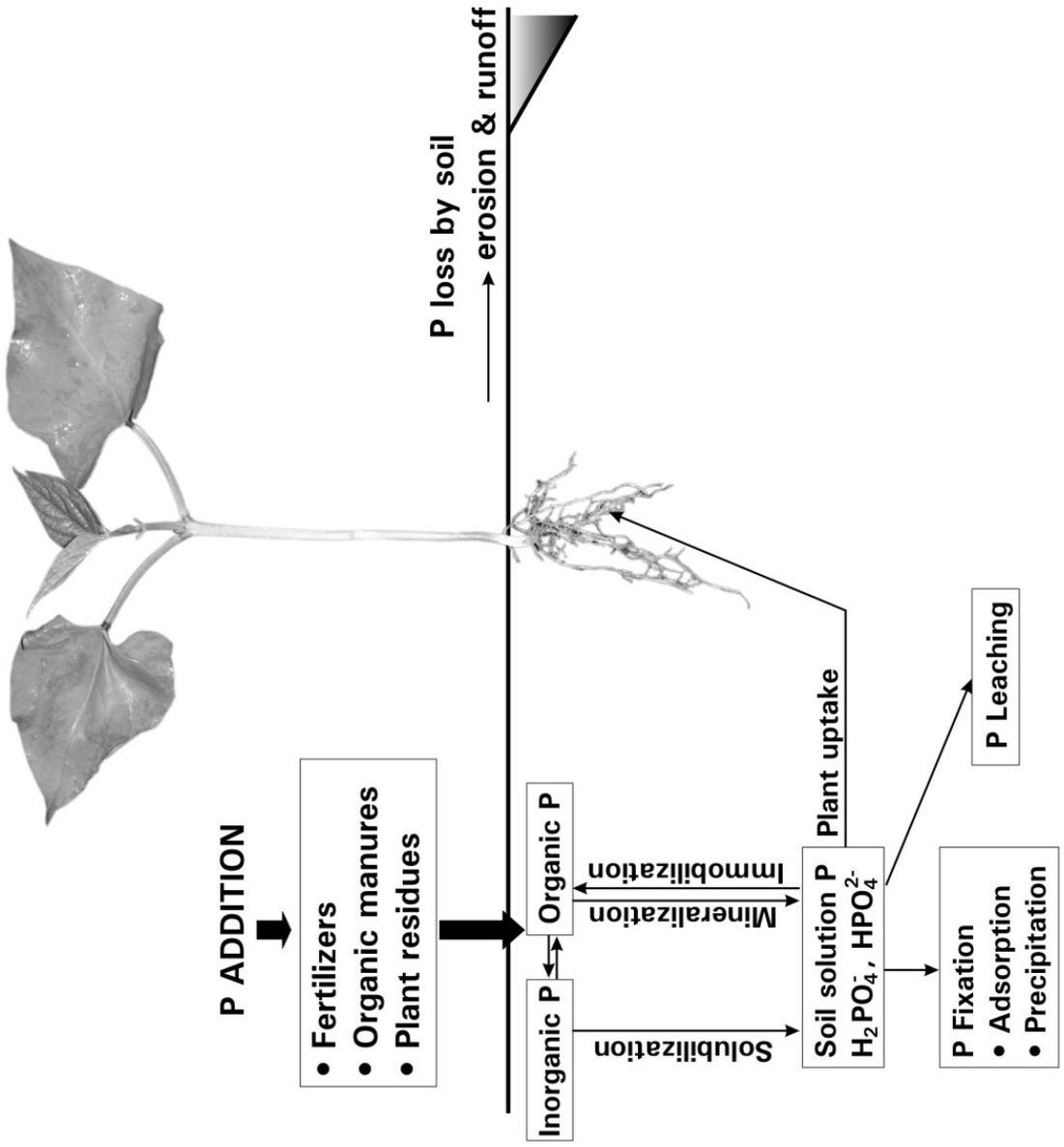






# **FUNÇÕES DE FÓSFORO**

- 1. Aumenta números das panículas**
- 2. Aumenta peso de grãos**
- 3. Ajuda no processo de maturação dos grãos**
- 4. Aumenta crescimento do sistema radicular**
- 5. Ajuda na melhoria da qualidade dos grãos**





# BRS SERTANEJA



25 P 200 P



**BRA 01506**

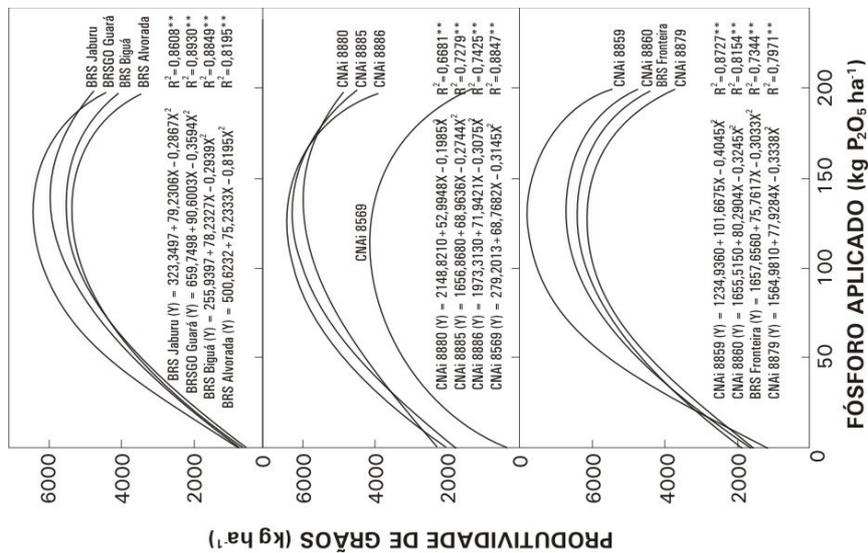


**BRA 01596**









**Tabela: Teor de P ( g kg<sup>-1</sup>) na parte aérea do arroz irrigado durante o ciclo da cultura**

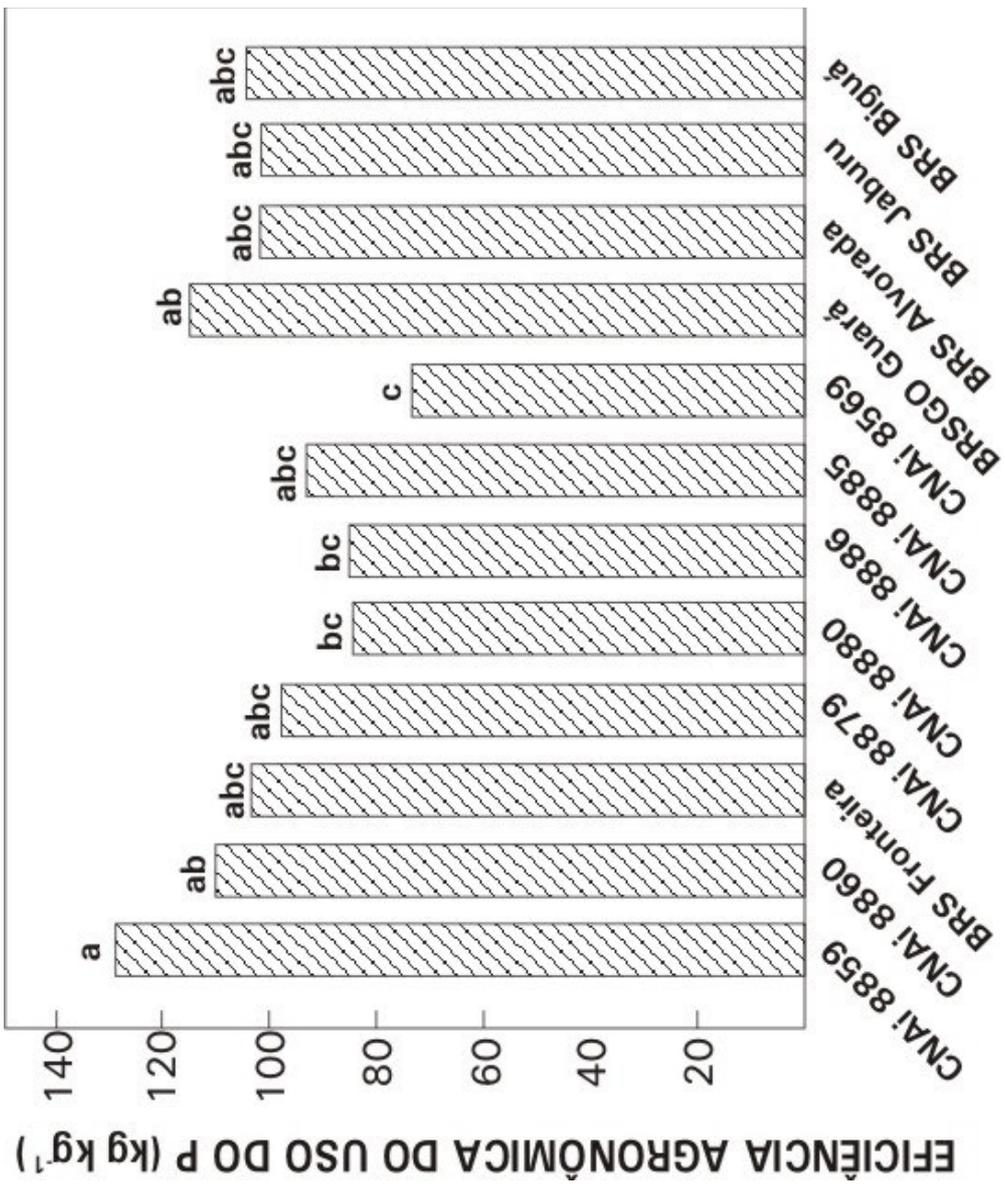
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</b>	<b>18</b>	<b>35</b>	<b>63</b>	<b>81</b>	<b>91</b>	<b>119</b>
<b>0</b>	<b>2,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,8</b>	<b>1,6</b>	<b>1,9</b>	<b>1,9</b>
<b>200</b>	<b>3,8</b>	<b>2,0</b>	<b>2,4</b>	<b>2,2</b>	<b>1,9</b>	<b>0,9</b>
<b>400</b>	<b>4,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>1,9</b>	<b>1,1</b>
<b>600</b>	<b>4,4</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>	<b>1,2</b>
<b>800</b>	<b>4,6</b>	<b>3,0</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,1</b>	<b>1,1</b>
<b>1000</b>	<b>5,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,5</b>	<b>2,3</b>	<b>2,3</b>	<b>1,1</b>
<b>Média</b>	<b>4,0</b>	<b>2,4</b>	<b>2,3</b>	<b>2,2</b>	<b>2,1</b>	<b>1,1</b>

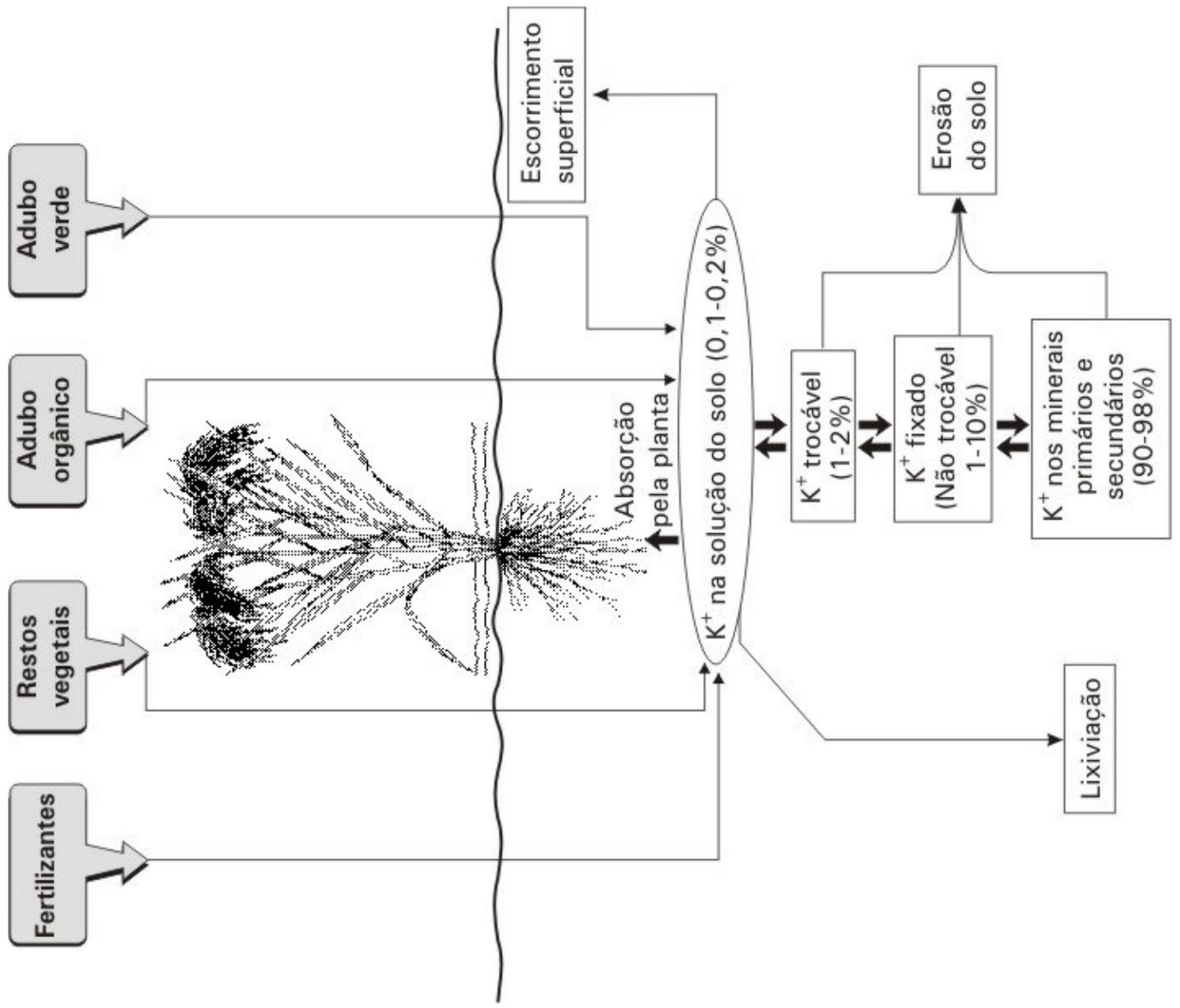
**Tabela; Acumulação de P (kg ha<sup>-1</sup>) na parte aérea e grãos do arroz irrigado durante o ciclo da cultura.**

<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</b>	<b>18</b>	<b>35</b>	<b>63</b>	<b>81</b>	<b>91</b>	<b>119</b>	<b>119</b>
<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>4,6</b>	<b>9,9</b>	<b>12,8</b>	<b>4,5</b>	<b>16,4</b>
<b>200</b>	<b>0,3</b>	<b>1,1</b>	<b>6,4</b>	<b>13,8</b>	<b>16,5</b>	<b>4,6</b>	<b>19,0</b>
<b>400</b>	<b>0,4</b>	<b>1,5</b>	<b>7,4</b>	<b>13,5</b>	<b>18,1</b>	<b>6,5</b>	<b>20,1</b>
<b>600</b>	<b>0,5</b>	<b>2,1</b>	<b>7,8</b>	<b>15,3</b>	<b>22,4</b>	<b>8,7</b>	<b>25,1</b>
<b>800</b>	<b>0,6</b>	<b>2,3</b>	<b>8,0</b>	<b>14,4</b>	<b>18,4</b>	<b>6,4</b>	<b>25,0</b>
<b>1000</b>	<b>0,6</b>	<b>1,7</b>	<b>7,0</b>	<b>13,0</b>	<b>19,0</b>	<b>7,5</b>	<b>23,1</b>
<b>Média</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>6,9</b>	<b>13,3</b>	<b>17,9</b>	<b>6,3</b>	<b>21,4</b>

**Tabela: Eficiência de uso do P (kg kg<sup>-1</sup>) por génotipos de arroz irrigado.**

<b>Genótipo</b>	<b>EA</b>	<b>EF</b>	<b>EAF</b>
<b>Aliança</b>	<b>93</b>	<b>360</b>	<b>158</b>
<b>CNA5751</b>	<b>79</b>	<b>533</b>	<b>226</b>
<b>CNA6804</b>	<b>67</b>	<b>363</b>	<b>234</b>
<b>CNA7238</b>	<b>98</b>	<b>407</b>	<b>187</b>
<b>Metica 1</b>	<b>95</b>	<b>491</b>	<b>252</b>
<b>Média</b>	<b>81</b>	<b>440</b>	<b>197</b>





**Tabela: Teor e acumulação de K na parte aérea e grãos de arroz irrigado.**

<b>K<sub>2</sub>O (kg/ha)</b>	<b>Teor de K (g kg<sup>-1</sup>)</b>		<b>Acumulação de K (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	
	<b>P.A.</b>	<b>Grãos</b>	<b>P. A.</b>	<b>Grãos</b>
<b>0</b>	<b>10,0</b>	<b>2,7</b>	<b>281</b>	<b>18</b>
<b>30</b>	<b>17,6</b>	<b>2,8</b>	<b>315</b>	<b>21</b>
<b>60</b>	<b>17,0</b>	<b>2,3</b>	<b>285</b>	<b>16</b>
<b>90</b>	<b>15,6</b>	<b>2,7</b>	<b>250</b>	<b>19</b>
<b>120</b>	<b>17,0</b>	<b>2,6</b>	<b>259</b>	<b>18</b>
<b>Média</b>	<b>16,6</b>	<b>2,6</b>	<b>278</b>	<b>18</b>

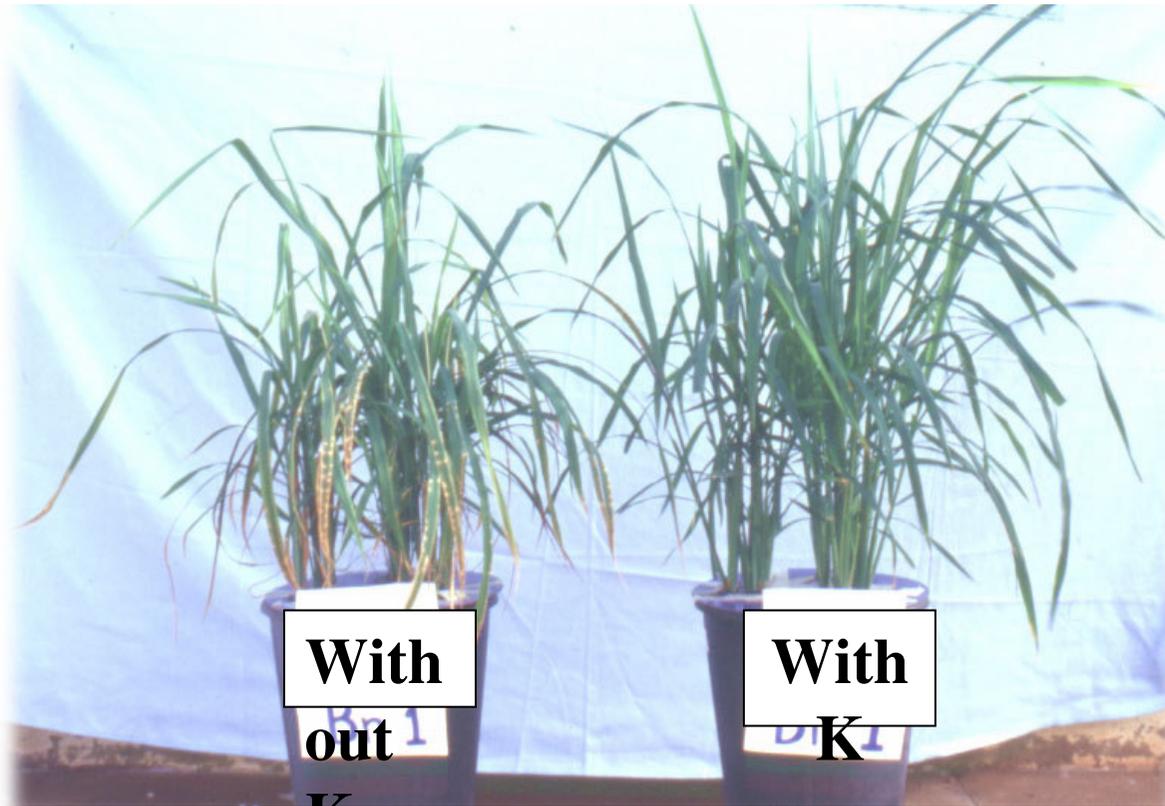
**Tabela: Eficiência de uso de K pelos genótipos de arroz irrigado**

<b>Genótipos</b>	<b>EA (kg kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>EF (kg kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>ER (%)</b>
<b>Aliança</b>	<b>76</b>	<b>89</b>	<b>39</b>
<b>CNA5751</b>	<b>64</b>	<b>119</b>	<b>51</b>
<b>CNA6804</b>	<b>54</b>	<b>89</b>	<b>58</b>
<b>CNA7238</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>48</b>
<b>CNA7268</b>	<b>44</b>	<b>101</b>	<b>26</b>
<b>Metica 1</b>	<b>78</b>	<b>89</b>	<b>37</b>
<b>Média</b>	<b>66</b>	<b>98</b>	<b>43</b>

**Tabela: Translocação de N, P, e K para os grãos de diferentes culturas.**

<b>Cultura</b>	<b>Translocação para os grãos (% total acumulado)</b>		
	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>
<b>Arroz</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>11</b>
<b>Trigo</b>	<b>61</b>	<b>70</b>	<b>9</b>
<b>Milho</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	<b>14</b>
<b>Sorgo</b>	<b>58</b>	<b>63</b>	<b>17</b>
<b>Soja</b>	<b>85</b>	<b>88</b>	<b>58</b>
<b>Feijão</b>	<b>78</b>	<b>76</b>	<b>37</b>

**Fonte: Tanaka (1980)**



**With  
out  
K**

**With  
K**

**Tabela: Teor de Ca e Mg na parte aérea da cultivar de arroz irrigado Metica 1 durante diferentes estádio de desenvolvimento.**

<b>Idade (dias)</b>	<b>Ca (g kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>Mg (g kg<sup>-1</sup>)</b>
<b>22 (IP)</b>	<b>4,0</b>	<b>2,7</b>
<b>35 (PA)</b>	<b>4,0</b>	<b>2,3</b>
<b>71 (DPF)</b>	<b>3,2</b>	<b>1,8</b>
<b>97 (E)</b>	<b>3,0</b>	<b>1,9</b>
<b>112 (F)</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>
<b>140 (MF)</b>	<b>3,3</b>	<b>1,8</b>
<b>140 (Grãos)</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>

**Tabela: Acumulação de Ca e Mg na parte aérea e grãos de arroz irrigado.**

<b>Idade (dias)</b>	<b>Ca (kg ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>Mg (kg ha<sup>-1</sup>)</b>
<b>22 (IP)</b>	<b>1,44</b>	<b>0,80</b>
<b>35 (PA)</b>	<b>4,55</b>	<b>2,60</b>
<b>71 (DPF)</b>	<b>18,44</b>	<b>10,14</b>
<b>97 (E)</b>	<b>30,63</b>	<b>19,49</b>
<b>112 (F)</b>	<b>37,25</b>	<b>24,11</b>
<b>140 (MF)</b>	<b>31,29</b>	<b>16,30</b>
<b>140 (Grãos)</b>	<b>4,78</b>	<b>7,71</b>
<b>Tras.p/grãos (%)</b>	<b>13</b>	<b>32</b>
<b>Nec.p/1 t grãos</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

# **CAUSA DE DEFICIÊNCIA DE MICRONUTRIENTES**

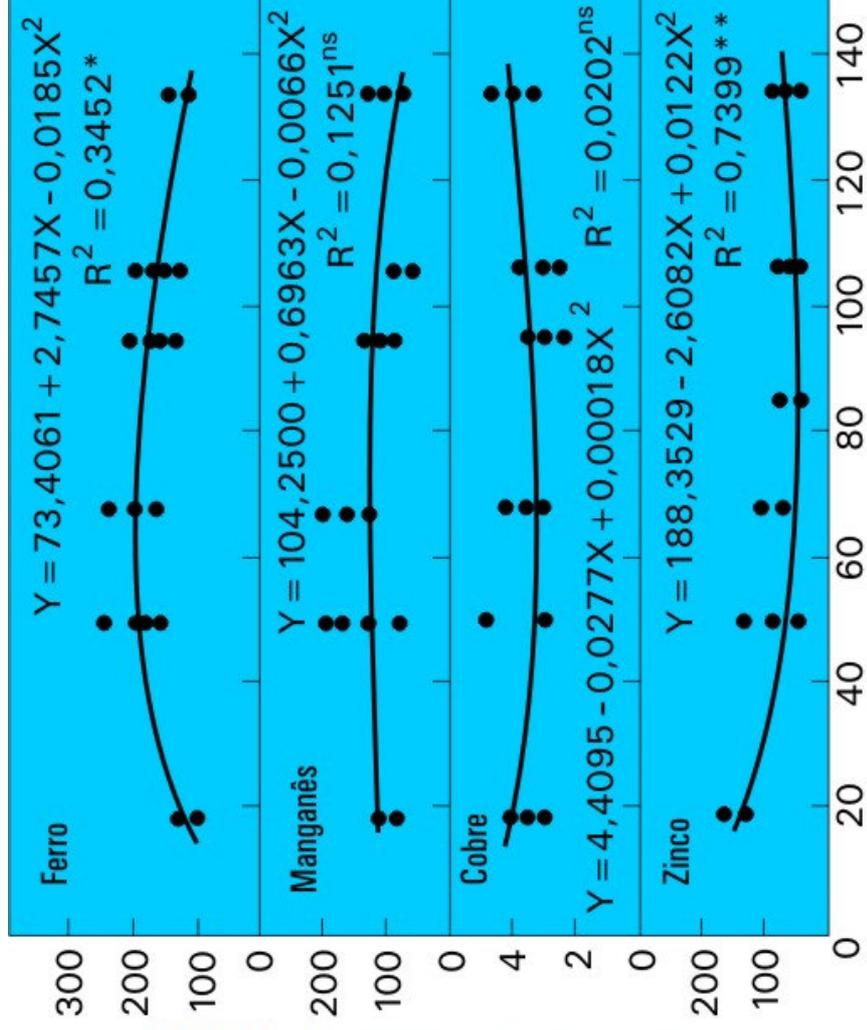
- 1. Baixo teor natural no solo**
- 2. Solos arenos**
- 3. Solo compacto**
- 4. Alto pH**
- 5. Necessidade maior para cultivares moderna com alta potencial de produtividade**
- 6. Distribuição disuniforme**
- 7. Erosão do solo**
- 8. Interações com outros nutrientes**

**Tabela: Níveis críticos adequados e tóxicos de micronutrientes na parte aérea do arroz de terras altas**

<b>Nutriente</b>	<b>Adequado (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>Toxico (mg kg<sup>-1</sup>)</b>
<b>Zinco<sup>1</sup></b>	<b>67</b>	<b>673</b>
<b>Boro<sup>2</sup></b>	<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Cobre<sup>3</sup></b>	<b>15</b>	<b>26</b>
<b>Manganês<sup>4</sup></b>	<b>520</b>	<b>4560</b>

<sup>1</sup>Idade de plantas, 6 semanas, <sup>2,3</sup>4 semanas e <sup>4</sup>na maturação fisiológica.

**TEOR DE MICRONUTRIENTES  
NA PARTE AÉREA (mg kg<sup>-1</sup>)**



**IDADE DA PLANTA (dias após semeadura)**

**Tabela: Necessidade de micronutrientes para produzir uma tonelada de grãos de arroz**

<b>Micronutriente</b>	<b>Quantidade (g)</b>
<b>Zn</b>	<b>65</b>
<b>Cu</b>	<b>20</b>
<b>Mn</b>	<b>351</b>
<b>Fe</b>	<b>169</b>
<b>B</b>	<b>18</b>

**Fonte: Fageria (2001)**



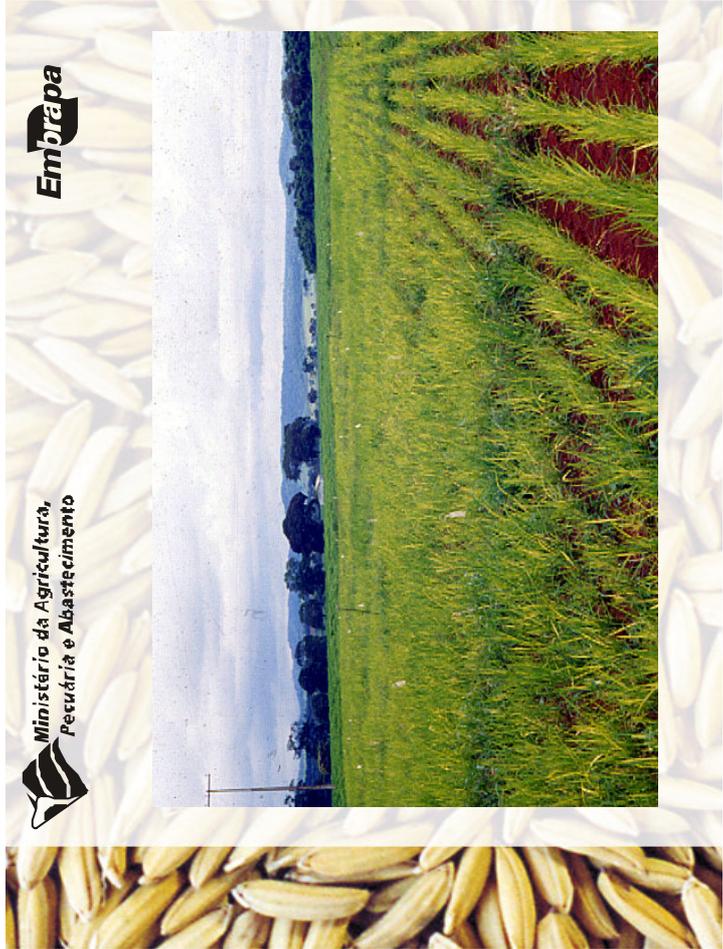
 **Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

**Embrapa**









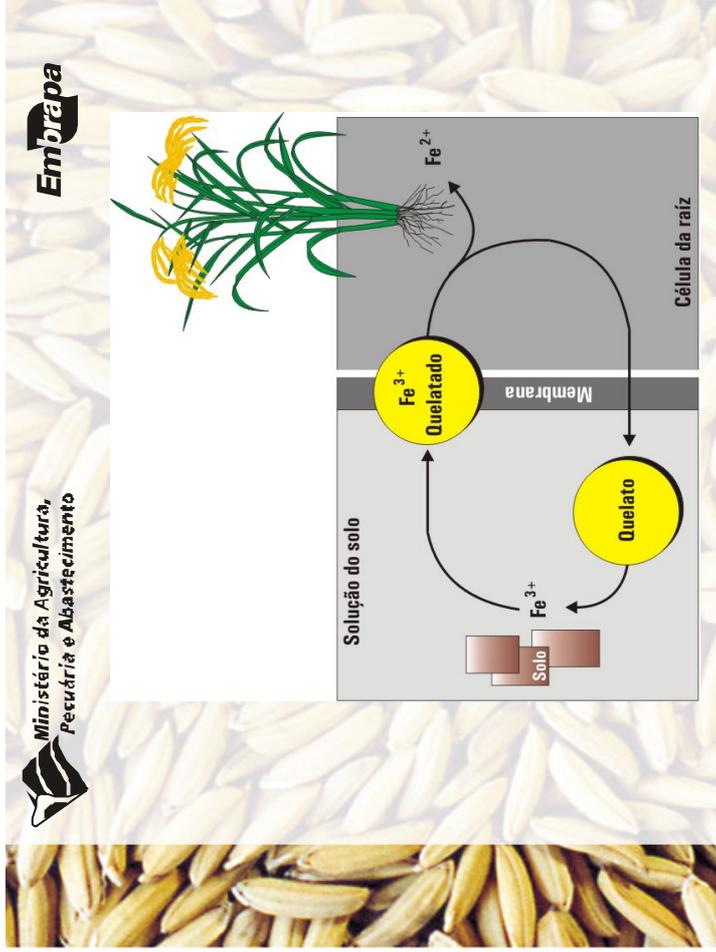
Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

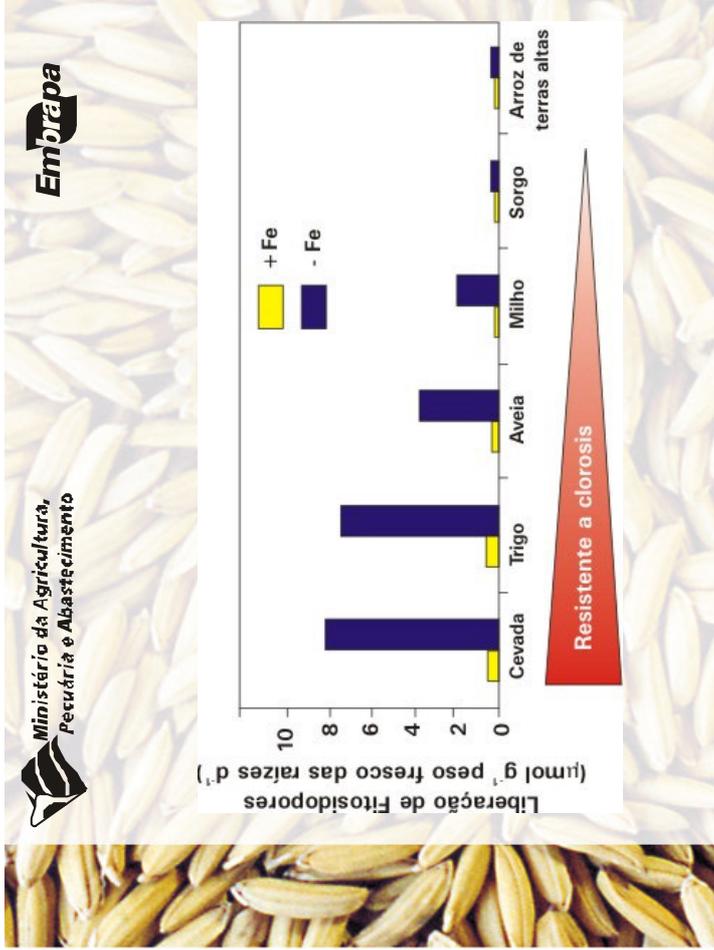
Embrapa



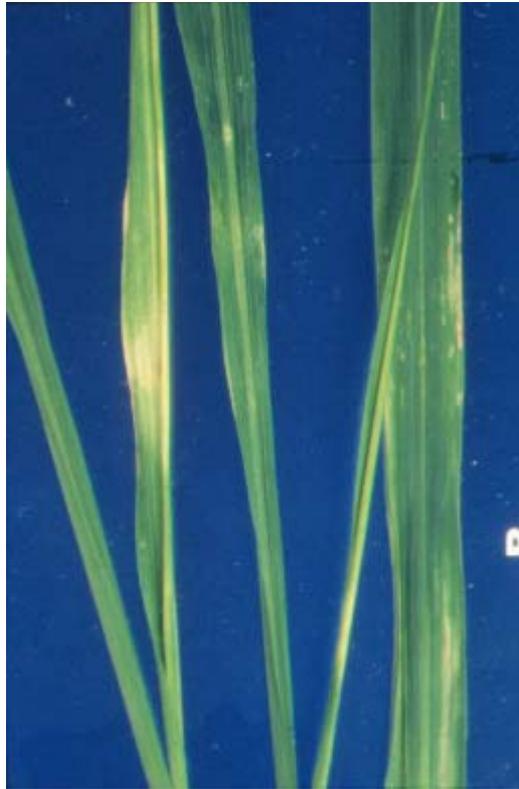
















# CONCLUSÕES

- 1. O método de diagnóstico de deficiência nutricionais é composto de análise química da planta e sintomas visuais foliar ou crescimento.**
- 2. Sintomas visuais é um método qualitativa, eficiente e é o mais barato. Porém, necessita de uma grande experiência por parte do avaliador.**

- 3. A análise química da planta é o método mais caro de avaliação estado nutricional. Para a interpretação dos resultados da análise da planta é necessário o conhecimento dos níveis críticos pré-estabelecidos para cada nutriente e para cada cultura..**
- 4. A análise química d uma planta ou parte dela, fornece um valor integrado de todos os fatores que influenciam a sua composição na época da amostragem.**

- 5. A eficiência de uso de nutrientes esta na ordem:  $P > N > K > Mg > Ca$  entre macronutrientes e  $B = Cu > Zn > Fe > Mn$**
- 6. O N que limita mais a produtividade do arroz e seu manejo é mais defícil também.**