

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**ESTUDO DAS CONCENTRAÇÕES DE SILÍCIO E DE ALGUNS NUTRIENTES  
ESSENCIAIS NO ARROZ IRRIGADO**

**LECIO ESTEVES PENA**

Monografia apresentada ao Curso de  
Agronomia da Universidade Federal  
de Uberlândia, para obtenção do grau  
de Engenheiro Agrônomo

Uberlândia - MG  
Dezembro - 2000

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**CURSO DE AGRONOMIA**

**ESTUDO DAS CONCENTRAÇÕES DE SILÍCIO E DE ALGUNS NUTRIENTES  
ESSENCIAIS NO ARROZ IRRIGADO**

**LECIO ESTEVES PENA**

**ORIENTADOR: PROF. Dr. GASPAR HENRIQUE KORNDÖRFER**

Monografia apresentada ao Curso de  
Agronomia da Universidade Federal  
de Uberlândia, para obtenção do grau  
de Engenheiro Agrônomo

Uberlândia - MG  
Dezembro - 2000

**ESTUDO DAS CONCENTRAÇÕES DE SILÍCIO E DE ALGUNS NUTRIENTES  
ESSENCIAIS NO ARROZ IRRIGADO**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 01/ 12/ 2000

---

Prof. Dr. Gaspar Henrique Korndörfer  
Orientador

---

Eng. Agr.<sup>a</sup> M. S. Célia R. N. Komatuda  
Conselheira

---

Dr. Hamilton Seron Pereira  
Conselheiro

Uberlândia - MG  
Dezembro – 2000

## ÍNDICE

1- INTRODUÇÃO .....	6
2- REVISÃO DE LITERATURA.....	8
3- MATERIAL E MÉTODOS .....	13
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5- CONCLUSÃO.....	22
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
7- APÊNDICE.....	25

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por Geraldo e Wânia serem pais tão fantásticos, que não pouparam esforços e sacrifícios para que eu tivesse todas as condições para poder vencer esta etapa de minha vida, pois sem eles eu não teria sucesso.

Aos meus irmãos, Leonardo e Luciano, que sempre me ajudaram nos momentos mais difíceis.

À minha Madrinha Rita que sempre me deu forças e apoio, fazendo tudo ao seu alcance para me ajudar.

Ao prof. Edinaldo C. Fernandes e aos professores Leonardo e Patrícia Guimarães Santos Melo por me auxiliarem com tanta disposição e boa vontade na execução desta monografia.

Ao orientador Gaspar H. Korndörfer e aos conselheiros por sua paciência e orientação.

Em fim, mais uma vez agradeço a Deus por ter saúde e disposição para superar todos os obstáculos, e ainda por ter forças para me levantar e seguir em frente após cada “queda” que sofri até hoje.

## **Resumo**

É indiscutível a importância de se descobrir as melhores concentrações dos nutrientes na planta de forma a ser possível obter as melhores produtividades, pois a partir deste tipo de informações pode-se ter um melhor desempenho da lavoura. Este trabalho teve como objetivo avaliar as concentrações de silício e de alguns nutrientes essenciais em diferentes fases de crescimento de duas variedades de arroz irrigado, cultivadas em solos orgânicos. Foram coletadas 576 amostras da planta de arroz em campo de produção de grãos da Okeelanta Corporation, no estado da Flórida, de forma aleatória, sendo retiradas a parte aérea de cada planta a partir de 10 cm do solo, a fim de evitar contaminação do material. Foram estudadas 2 variedades de arroz, sendo elas a CYPRESS e LEBONNET, que foram analisadas comparando as concentrações dos nutrientes Si, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn, Fe, B em 3 estádios da cultura, perfilhamento, iniciação da panícula e de pré-florescimento. Concluiu-se sobre este trabalho que: o teor de silício aumentou durante o ciclo do arroz, enquanto os teores de N, P, K, Mg, Mn, Fe, Cu e Zn reduziram; os teores de Ca e B, no final do ciclo, se mantiveram iguais aos do início do ciclo; a cultivar Cypress apresentou um maior teor de nutrientes durante o ciclo que a variedade Lebonnet, exceto com relação ao Ca, Fe, Mn e B.

## **1-INTRODUÇÃO**

No Brasil foram cultivados, na safra 99/2000, 3,7 milhões de hectares de arroz, com produtividade média de 3121 kg/ha, se posicionando entre os 10 maiores produtores do mundo (CONAB, 2000). O consumo “per capita” situa-se ao redor de 45 kg /ano. É cultivado em todo o território nacional, desde Roraima até o Rio Grande do Sul, que ocupa a 1ª posição em produção no país.

O sistema de cultivo predominante no Brasil é o de sequeiro, conseqüentemente tem uma produção maior que o irrigado. A maior área de produção de arroz irrigado está localizada em solos relativamente mais produtivos, ao passo que o arroz de sequeiro caracteriza-se pelo cultivo em terras firmes e menos férteis, principalmente na região dos cerrados.

A baixa produtividade média do arroz no Brasil é devida, em grande parte, à baixíssima produtividade do arroz de sequeiro, que por sua vez é conseqüência basicamente de dois fatores: má distribuição pluviométrica nas principais regiões produtoras e baixo consumo de adubos e corretivos. No caso do arroz irrigado, além da baixa fertilidade dos

solos, ocorrem outros problemas em decorrência da inundação dos solos, como a disponibilização de ferro e manganês, com consequências negativas na absorção de nutrientes e no seu crescimento.

O conhecimento das necessidades nutricionais da cultura do arroz, como de qualquer outra cultura, além dos resultados experimentais de campo, são elementos dos quais os técnicos devem dispor para a elaboração das fórmulas e das recomendações de adubação. Dessa forma as análises químicas de solo, a análise foliar e os sintomas visuais constituem também, instrumentos valiosos para o esclarecimento de alguns problemas que afetam as culturas.

Este trabalho teve como objetivo avaliar as concentrações de silício e de alguns nutrientes essenciais em diferentes fases de crescimento de duas variedades de arroz irrigado, cultivadas em solos orgânicos.



## **2-REVISÃO DE LITERATURA**

A análise de nutrientes em material vegetal de um órgão da planta em um determinado estágio fenológico tem sido utilizada para avaliar o estado nutricional das plantas, como também na determinação das práticas de adubação. De acordo com o método clássico de avaliação de nutrientes, a interpretação é feita comparando-se os métodos analíticos com parâmetros previamente tabelados (CHAPMANN, 1973; WALSH & BEATON, 1973; MALAVOLTA & KLIEMANN, 1985). Esta técnica apresenta a desvantagem dos nutrientes serem interpretados individualmente, não levando em consideração as interações existentes entre eles, a variação das concentrações dos nutrientes com a idade e o grau de desenvolvimento da planta (SUMNER, 1977) e as diferenças varietais (ZAMBELLO JÚNIOR & ORLANDO FILHO, 1979). Quando mais de dois nutrientes encontram-se abaixo de seus níveis críticos, o método interpretativo não permite avaliar qual nutriente foi o mais limitante na produção (HANSON, 1981).

O silício é muito importante para cultura do arroz, a absorção ocorre na forma de  $\text{Si(OH)}_4$ , sendo que aproximadamente 90% do Si é encontrado na parte aérea do arroz. Esse

elemento é imóvel na planta, devido às formas em que ocorre no tecido vegetal, onde é encontrado predominantemente (90 – 95%) na forma de  $\text{SiO}_2$  gelatinoso, sendo encontrado também como polímero de ácido silícico, sílica-orgânica e compostos silicosos (MENGEL & KIRKBY, 1982). Estudos microscópicos realizados na epiderme da folha bandeira do arroz mostraram que o silício está presente em compostos combinados de sílica e celulose abaixo da cutícula. Isto faz reduzir a transpiração e aumentar a resistência mecânica que as folhas oferecem à invasão de fungos e ao ataque de insetos (YOSHIDA et al, 1962). O arroz deficiente em silício apresenta uma velocidade de transpiração 30% maior que o normal (MALAVOLTA, 1980).

Os solos submersos apresentam, de modo geral, teores mais elevados de sílica móvel que os solos drenados. Em solos ricos em matéria orgânica a concentração do elemento aumenta ainda mais (FORNASIERI FILHO & FORNASIERI, 1993).

A baixa concentração de silício na folha tem sido associada a pontuações necróticas causadas, provavelmente pela toxidez de ferro e de manganês. Estas observações levam a crer que o silício pode diminuir a toxidez desses nutrientes, promovendo uma maior distribuição do ferro e do manganês na planta (MOREL, 1987).

Segundo YOSHIDA (1981), a aplicação de escórias de silicato podem aumentar a produção de arroz devido ao aumento do conteúdo de sílica na planta e no solo.

KORNDÖRFER et al (2000), trabalhando com arroz irrigado, durante o período de 1992 – 1996, concluiu que de um total de 28 ensaios de campo, houve efeito para o silício em 19 deles. Quando considerados apenas os locais com resposta a Si, o aumento médio de produtividade foi de 1007 kg/ha.

A matéria seca do arroz contém de 2 a 4% de N. Este elemento é absorvido principalmente nas formas de  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$ , e entre as diversas funções as principais são que ele faz parte das moléculas de proteínas, dos ácidos nucleicos, responsáveis pela transferência de informações genéticas, da molécula de proteína, da molécula de clorofila e dos citocromos (YOSHIDA, 1981).

Com relação ao nitrogênio YOSHIDA (1981) afirma que o conteúdo de sílica na planta de arroz é muito influenciado pelo nutriente. Aumento na quantidade de N aplicada promove maior produção de grãos e maior absorção total de nitrogênio e silício, mas reduz o teor de silício no caule.

Entre as funções do magnésio destacam-se três: faz parte da molécula de clorofila, é ativador enzimático e funciona como carreador de fósforo. O fósforo faz parte de moléculas fundamentais para a preservação e a transferência de energia como ADP e ATP, faz parte dos ácidos nucleicos, da coenzima difosfato e adenina, dos fosfolipídeos, das membranas celulares, participa de etapas na respiração, na glicólise e na fosforilação oxidativa (MOREL, 1987).

O potássio participa da fotossíntese, da respiração, da síntese de clorofila, promove a abertura e o fechamento dos estômatos e o transporte de carboidratos. Ele acelera a lignificação das células esclerenquimáticas e aumenta a espessura das paredes celulares do colmo, conferindo à planta uma maior resistência ao acamamento, a doenças e as pragas (MOREL, 1987).

SOUZA (1996), verificando o efeito do potássio com relação ao teor de sílica na planta de arroz, concluiu que a adubação potássica aumentou o teor de sílica na planta de arroz, em todos os órgãos analisados.

O cálcio exerce uma função estrutural, fazendo parte da parede celular, é ativador de algumas enzimas relacionadas ao metabolismo do fósforo, faz parte da amilase. Sua deficiência afeta principalmente os pontos de crescimento, sendo indispensável para a germinação do grão de pólen e para o crescimento do tubo polínico (MALAVOLTA, 1980).

O boro regula a formação de ácidos fenólicos, os quais podem causar necroses e morte do tecido vegetal. A deficiência de boro favorece a formação desses compostos e a produção de folhas deformadas. Outras funções importantes do boro são a de favorecer maior transporte de carboidratos e de ser importante também para a formação de RNA, para a germinação do grão de pólen e o crescimento do tubo polínico (MOREL, 1987).

O cobre é componente de várias enzimas: polifenoloxidase, oxidase do ácido ascórbico, fenolase, oxidase do citocromo. A maior parte do cobre encontra-se no cloroplasto, onde faz parte da plastocianina, um pigmento envolvido na transferência de elétrons na fotossíntese (MOREL, 1987).

O ferro é componente estrutural de várias enzimas: peroxidases, catalase, nitrogenase, aconitase. Também faz parte da leghemoglobina, dos citocromos e da ferredoxina, uma molécula envolvida na transferência de elétrons na fotossíntese. Em solos alagados o ferro é bastante disponibilizado o que pode causar toxidez nas plantas (MOREL, 1987).

O manganês é importante ativador das enzimas que ocorrem no ciclo de Krebs, como as descarboxilases e as desidrogenases. Outras enzimas ativadas pelo manganês são a enzima málica, a ATPase, a quinase pirúvica e a enolase. Atua juntamente com o cloro no sistema de transporte de elétrons do fotossistema II e na fotólise da água. O excesso de manganês promove uma forte toxidez na planta (MOREL, 1987).

O zinco participa da fotossíntese das plantas C<sub>4</sub> através da enzima carboxilase pirúvica. É necessário à produção de triptofano um aminoácido precursor do ácido indol acético (AIA), hormônio vegetal promotor do crescimento. O dano causado pela falta de zinco é enorme, chegando a matar a planta em condições extremas (MOREL, 1987).

A exigência nutricional do arroz é influenciada por vários fatores, tais como condições climáticas, tipo de solo, cultivar, produtividade esperada e práticas culturais adotadas. Na cultura do arroz irrigado, o acúmulo de nutrientes na matéria seca da parte aérea da planta, na época da colheita, para a produção de uma tonelada de grãos, é de aproximadamente: 30 g/kg de Si; 23g/kg de K; 22 g/kg de N; 5 g/kg de P; 4,6 g/kg de Mg; 4 g/kg de Ca; 962 mg/kg de Mn; 381 mg/kg de Fe; 85 mg/kg de Zn; 30 mg/kg de Cu; e 9 mg/kg de B (EMBRAPA, 1999).

### **3- MATERIAL E MÉTODOS**

Foram coletadas 576 amostras de plantas de arroz em campo de produção de grãos, em solo orgânico, da Okeelanta Corporation em 1997, pelo departamento de Agronomia da Universidade da Flórida, nos EUA, de forma aleatória, sendo retiradas a parte aérea de cada planta a partir de 10 cm do solo, a fim de evitar contaminação do material. Desse total, 120 amostras foram analisadas neste trabalho.

Foram estudadas 2 variedades de arroz de ciclo médio e moderada resistência a brusone, sendo elas CYPRESS e LEBONNET, que foram analisadas comparando a concentração dos nutrientes Si, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn, Fe, B em a 3 estádios da cultura, perfilhamento, iniciação da panícula e pré-florescimento.

O estágio de perfilhamento ocorreu mais ou menos aos 45 dias após a semeadura, sendo cada amostra formada por pelo menos 10 plantas inteiras. O segundo estágio, de iniciação da formação da panícula, refere-se a um período entre o fim do estágio vegetativo e o início do estágio reprodutivo. Este estágio geralmente ocorre 3 ou 4 semanas antes de visualização de panícula no campo, neste caso ocorreu em torno de 70 dias após a

semeadura. O tempo atual de iniciação da panícula varia com a variedade e o clima, particularmente com a temperatura. Na prática identificação do estágio de iniciação da panícula não pode ser feita apenas observando o campo, devendo-se examinar a planta individualmente, retirando-a do solo e dividindo a base do caule com uma lâmina afiada, para verificar se há um alongamento do internódio superior de aproximadamente  $\frac{1}{2}$  polegada, o que caracteriza este estágio. As amostras foram formadas de pelo menos 20 folhas, do terço médio das plantas com este estágio recentemente iniciado. O terceiro estágio, de pré-florescimento, ocorreu por volta de 95 dias após a semeadura, sendo cada amostra composta de 20 folhas bandeira de pelo menos 20 plantas.

As análises foliares (Apêndice), exceto a de silício, foram feitas pelo departamento de Agronomia da Universidade da Flórida, e enviadas ao Laboratório de Fertilizantes (LAFER) da Universidade Federal de Uberlândia, onde foram feitas as análises de silício. Os métodos de análise utilizados foram: o Método Amarelo para o Si (ELLIOT & SNYDER, 1991), o Método de Digestão Kjeldahl para análise de N, o Método Nítrico perclórico para os nutrientes P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, e o Método de Digestão por Incineração para o B (MALAVOLTA, 1989).

Como as amostragens foram feitas de forma aleatória, os dados foram analisados conforme o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois fatores (estádios da cultura e variedades), sendo os dados obtidos analisados através do software ESTAT e as médias dos nutrientes comparadas pelo teste de Tukey a 1%.

#### 4-RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra que os teores de silício nas folhas aumentaram no final do ciclo da cultura, segundo MALAVOLTA (1980) o silício se solidifica tornando-se imóvel e se acumula na epiderme das folhas formando uma camada de sílica que deve ajudar a reduzir a perda de água por transpiração e dificultar a penetração de hifas de fungos.

**Tabela 1-** Variação dos teores de silício nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- Si (g Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	31	30	31 B
<b>Iniciação da panícula</b>	28	28	28 B
<b>Pré-florecimento</b>	35	33	34 A
<b>Médias*</b>	31 a	30 a	
<b>Coefficiente de variação =18%</b>			

- DMS dos estádios = 3

- DMS das variedades = 2

- \* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%.



O nitrogênio variou conforme o estágio da cultura (Tabela 2) apresentando uma maior redução por ocasião da iniciação da panícula, que pode ser explicada pelo fim da fase vegetativa onde o teor de nitrogênio decresce nas folhas, por se tratar de um nutriente de grande mobilidade na planta. Houve diferença quanto ao teor de nitrogênio nas duas variedades sendo que a Cypress apresentou um maior teor do nutriente nas folhas.

**Tabela 2-** Variação dos teores de nitrogênio nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- N (g Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	30	23	27 A
<b>Iniciação da panícula</b>	26	23	24 C
<b>Pré-florecimento</b>	27	24	25 B
<b>Médias*</b>	27 a	23 a	

**Coefficiente de variação = 9%**

- DMS dos estádios = 1

- DMS das variedades = 1

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si pelo, teste de Tukey a 1%.

As Tabelas 3 e 4 mostram a redução progressiva nos teores de fósforo e de potássio do estágio de perfilhamento para o pré-florescimento, que se deve ao término da fase vegetativa e o início da fase reprodutiva, onde há redução nos teores desses nutrientes na folha devido à sua transferência para os órgãos reprodutivos, por serem nutrientes móveis na planta. A variedade Cypress apresentou maiores teores de fósforo e potássio nas folhas durante o ciclo.

**Tabela 3-** Variação dos teores de fósforo nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- P (g Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	3,2	2,6	27 A
<b>Iniciação da panícula</b>	1,7	2,0	2,2 B
<b>Pré-florecimento</b>	2,4	2,1	25 C
<b>Médias*</b>	2,4 a	2,2 b	
<b>Coefficiente de variação = 12%</b>			

• DMS dos estádios = 0,1

• DMS das variedades = 0,1

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.

**Tabela 4-** Variação dos teores de potássio nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- K (g Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	38	29	31 A
<b>Iniciação da panícula</b>	20	18	19 B
<b>Pré-florecimento</b>	12	14	13 C
<b>Médias*</b>	22 a	20 a	
<b>Coefficiente de variação = 17%</b>			

• DMS dos estádios = 3,6

• DMS das variedades = 1,3

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.

Os teores de cálcio sofreram uma redução no estádio de iniciação da panícula, porém se recuperou no estádio de pré-florescimento, refletindo a imobilidade deste nutriente na planta (Tabela 5).

**Tabela 5-** Variação dos teores de cálcio nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	Ca (g Kg <sup>-1</sup> )		
<b>Perfilhamento</b>	4,1	4,8	4,5 A
<b>Iniciação da panícula</b>	2,9	3,2	3,0 B
<b>Pré-florecimento</b>	4,3	4,2	4,2 A
<b>Médias*</b>	3,7 a	4,0 a	
<b>Coefficiente de variação = 24%</b>			

• DMS dos estádios = 0,5

• DMS das variedades = 0,3

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.

A Tabela 6 mostra que os teores de magnésio decrescem do estágio de perfilhamento para o de pré-florescimento e a variedade Cypress apresentou teores mais elevados que a variedade Lebonnet.

**Tabela 6-** Variação dos teores de magnésio nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	Mg (g Kg <sup>-1</sup> )		
<b>Perfilhamento</b>	1,4	1,7	1,5 A
<b>Iniciação da panícula</b>	1,3	1,6	1,5 AB
<b>Pré-florecimento</b>	1,2	1,6	1,4 B
<b>Médias*</b>	1,6 a	1,3 b	
<b>Coefficiente de variação = 18%</b>			

• DMS dos estádios = 0,1

• DMS das variedades = 0,1

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.

O manganês e o ferro variaram com o crescimento do arroz (Tabelas 7 e 8) reduzindo do estágio inicial para o final, o que pode ser justificado pelo aumento nos teores de silício no final do ciclo, mostrado anteriormente, que favorece a uma melhor distribuição desses nutrientes na planta impedindo a sua concentração em pequenos pontos (MALAVOLTA, 1980).

**Tabela 7-** Variação dos teores de manganês nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- Mn (mg Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	64	73	67 A
<b>Iniciação da panícula</b>	33	40	37 C
<b>Pré-florecimento</b>	55	57	56 B
<b>Médias*</b>	50 b	57 a	
<b>Coefficiente de variação = 31%</b>			

- DMS dos estádios = 9
- DMS das variedades = 6
- \* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.
- Dados transformados em logarítimos.

**Tabela 8-** Variação dos teores de ferro nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- Fe (mg Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	85	74	80 A
<b>Iniciação da panícula</b>	53	51	52 C
<b>Pré-florecimento</b>	55	78	59 B
<b>Médias*</b>	64 a	68 a	
<b>Coeficiente de variação = 17%</b>			

- DMS dos estádios = 6,0
- DMS das variedades = 4,1
- \* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.
- Dados transformados em logarítimos.

A Tabela 9 mostra que os teores de cobre também decrescem do estágio de perfilhamento para o de pré-florescimento sendo que a variedade Cypress apresentou teores mais elevados que a variedade Lebonnet, no entanto pode-se observar que as médias dos teores de cobre estão abaixo daquela preconizada pela EMBRAPA (1999) que é de 30mg kg<sup>-1</sup>. Segundo MALAVOLTA (1980), em solos orgânicos há a indisponibilização do cobre devido à formação de quelatos muito estáveis através dos grupos carboxílicos e fenólicos presentes nesses solos.

**Tabela 9-** Variação dos teores de cobre nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- Cu (mg Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	5,0	3,2	4,1 A
<b>Iniciação da panícula</b>	3,6	3,3	3,3 AB
<b>Pré-florecimento</b>	3,2	2,6	2,8 B
<b>Médias*</b>	3,9 a	3,0 b	
<b>Coefficiente de variação = 38%</b>			

- DMS dos estádios = 0,7
- DMS das variedades = 0,5
- \* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.
- Dados transformados em logarítimos.

A Tabela 10 mostra que o teor de zinco reduziu do estágio de perfilhamento para o estágio de pré-florescimento, causado talvez pela baixa eficiência de absorção do arroz MALAVOLTA (1980).

**Tabela 10-** Variação dos teores de zinco nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- Zn (mg Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	63	46	50 A
<b>Iniciação da panícula</b>	38	48	43 AB
<b>Pré-florecimento</b>	39	32	36 B
<b>Médias*</b>	67 a	42 a	
<b>Coefficiente de variação = 50%</b>			

- DMS dos estádios = 11
- DMS das variedades = 8
- \* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.
- dados transformados em logarítimos.

A Tabela 11 mostra uma redução significativa dos teores de boro do estágio de perfilhamento para o estágio de iniciação da panícula e que a variedade Lebonnet a apresentou maiores teores de boro em relação à variedade Cypress.

**Tabela 11-** Variação dos teores de boro nas folhas de duas variedades de arroz em três estádios da cultura. UFU, Uberlândia - MG, 2000.

Estádios	Variedades		Médias*
	Cypress	Lebonnet	
	----- B (mg Kg <sup>-1</sup> ) -----		
<b>Perfilhamento</b>	10	15	13 A
<b>Iniciação da panícula</b>	10	9	9 B
<b>Pré-florecimento</b>	10	12	11 AB
<b>Médias*</b>	10 b	12 a	
<b>Coefficiente de variação = 38%</b>			

- DMS dos estádios = 2
- DMS das variedades = 1
- \* Médias seguidas pela mesma letra minúscula, na linha, e maiúscula, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1%.
- dados transformados em logarítimos.

## **5- CONCLUSÃO**

O teor de silício aumentou durante o ciclo do arroz, enquanto os teores de N, P, K, Mg, Mn, Fe, Cu e Zn reduziram.

Os teores de Ca e B, no final do ciclo, se mantiveram iguais aos do início do ciclo.

A cultivar Cypress apresentou um maior teor de nutrientes durante o ciclo que a variedade Lebonnet, exceto com relação ao Ca, Fe, Mn e B.



## **6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- CHAPMANN, H.D. **Diagnostic criteria for plants and soils**. Riverside, University of California, 1973. 793 p.
- CONAB. **Indicadores da agropecuária**. Brasília: CONAB, jun – julho/ 2000.
- ELLIOT, C.C. & SNYDER, G.H. **Autoclave-induced digestion for the colorimetric determination in rice straw**. J. Agric. Food. Chem, 39 :1118 – 1119, 1991.
- EMBRAPA Arroz e Feijão. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás, GO, 1999. P184 – 189.
- FORNASIERI FILHO, D., FORNASIERI, J. L. **Manual da cultura do arroz**. Jaboticabal, FUNEP, 1993, 221p.
- HASON, R.G. **DRIS evaluation of N, P, K status of determinant soybeans in Brazil**. Communications in Soil Science and Plant and Analysis, New York, 12(9):933-48, 1981.

KORNDÖRFER, G.H., SNYDER, G.H., ULLOA, M. & DATNOFF, L.E. 2000.

**Calibration of soil and plant silicon for rice production.** J. Plant Nutri. New York.  
(in print).

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de planta.** Ceres, 1980, 251p.

MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A., **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações.** Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo. Piracicaba, 1989. 201 p.

MALAVOLTA, E. & KLIEMANN, H.J. **Desordens nutricionais no cerrado.** Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo. Piracicaba, 1985. 136 p.

MENGEL, K. & KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition.** 3. Ed. Bern, international Potash Institute, 1982. 655p.

MOREL, P.B.F. **Nutrição e adubação do arroz :(sequeiro e irrigado).** Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo. Piracicaba, 1987. p.120.

SOUZA, A. B. D. E. **O silício na cultura do arroz.** UFLA, 1996. 6p.

SUMNER, M.E. **Effect of corn leaf sampled on N, P, K, Ca AND Mg content and calculated DRIS index.** Communications in Soil Science and Plant analysis, New York, 8(3):269-80, 1977.

WALSH, L.M. & BEATON, J.D. **Soil testing and plant analysis.** Soil Science Society of America, Madison, 1973. 491 p.

YOSHIDA, S. **Fundamentals of rice crop science.** Los Baños, IRRI, 1981. 269p.

YOSHIDA, S., OHNISHI, Y., KITAGISHI, K. **Chemical forms mobility and disposition of silicon in rice plant.** Soil Science and Plant Nutrition, Tokyo, 8:16-21, 1962.

ZAMBELLO JÚNIOR, E. & ORLANDO FILHO, J. Aplicação do sistema integrado de diagnose e recomendação ( DRIS) em soqueira de três variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum*). **STAB**, Piracicaba, 3(10):23-8, 1979.

## **APÊNDICE**

**Tabela 1 A - Resultado das análises de nutrientes das amostras de plantas de arroz irrigado, nome e identificação do campo, estágio da planta (\* MT = meio perfilhamento; PI = iniciação da panícula; EH = pré-florescimento), variedade e produtividade.**

Amostra	Si %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Fe ppm	B ppm	Estádio da planta	Identificação do campo	Variedade
1	3,2	2,10	0,31	3,42	0,32	0,12	80	7	50	447	10	MT	Z7F2N 1EFW	Cypress
2	2,6	2,30	0,35	3,49	0,43	0,13	63	5	42	635	8	MT	Z7F2N 2EFW	Cypress
3	2,6	2,20	0,34	3,51	0,40	0,14	70	5	90	601	10	MT	Z7F2N 3EFW	Cypress
4	2,8	2,20	0,32	3,52	0,39	0,14	77	5	52	678	10	MT	Z7F2N 4EFW	Cypress
5	2,9	2,30	0,33	3,47	0,35	0,13	95	5	43	605	8	MT	Z7F2N 5EFW	Cypress
6	2,4	2,20	0,38	3,31	0,29	0,12	102	13	65	528	10	MT	Z7F2N 6EFW	Cypress
7	2,4	1,70	0,30	3,06	0,38	0,12	72	5	430	560	10	MT	Z7F2N 7EFW	Cypress
8	3,2	2,40	0,34	3,31	0,35	0,14	90	5	57	583	12	MT	Z7F2N 8EFW	Cypress
9	2,9	1,90	0,28	3,21	0,31	0,12	83	8	42	438	8	MT	Z7F2N 9EFW	Cypress
10	2,5	1,90	0,28	3,01	0,40	0,13	77	7	240	529	10	MT	Z7F2N 10EFW	Cypress
11	2,8	1,90	0,28	3,36	0,35	0,12	75	50	83	467	8	MT	Z7F2N 11EFW	Cypress
12	2,8	2,90	0,34	3,17	0,34	0,14	78	3	40	551	13	MT	Z7F2N 12EFW	Cypress
13	2,5	3,40	0,28	3,28	0,66	0,12	55	6	178	316	14	MT	Z7F2N 9 ABW	Cypress
14	2,5	3,20	0,34	3,59	0,58	0,20	62	5	107	187	12	MT	Z7F2N 10 ABW	Cypress
15	2,4	2,80	0,26	3,14	0,56	0,16	62	3	40	312	12	MT	Z7F2N 11 ABW	Cypress
16	2,6	3,10	0,31	3,39	0,67	0,16	58	8	145	377	8	MT	Z7F2N 12 ABW	Cypress
17	3,6	3,10	0,32	3,24	0,42	0,14	67	5	103	97	8	MT	Z7F2N B1	Cypress
18	3,3	2,90	0,35	3,56	0,40	0,15	80	5	55	88	8	MT	Z7F2N B2	Cypress
19	3,2	3,10	0,35	3,41	0,36	0,15	40	2	52	90	12	MT	Z7F2N B3	Cypress
20	3,8	2,8	0,33	3,17	0,33	0,12	53	3	80	73	10	MT	Z7F2N 55 A4E	Cypress
91	2,5	2,60	0,27	2,86	0,35	0,13	60	2	32	72	32	MT	Z1F1 33-34 BN- S	Lebonnet
92	2,9	2,60	0,24	2,62	0,56	0,16	65	2	30	83	38	MT	Z1F1 33-34 CN- N	Lebonnet
93	2,6	2,80	0,23	3,21	0,40	0,15	77	2	53	82	63	MT	Z1F1 33-34 CN- S	Lebonnet
94	3,0	2,40	0,22	2,75	0,42	0,13	45	2	40	73	28	MT	Z1F1 33-34 DN-S	Lebonnet
95	2,5	2,10	0,23	2,71	0,48	0,15	55	3	33	83	43	MT	Z1F1 33-34 DN-N	Lebonnet
172	3,3	2,20	0,29	2,82	0,46	0,20	83	3	28	726	23	MT	Z4F12 33N	Lebonnet
173	3,3	1,90	0,24	2,62	0,61	0,20	78	3	42	55	15	MT	Z4F12 34N	Lebonnet
174	2,5	2,50	0,27	3,06	0,52	0,20	90	2	90	75	15	MT	Z4F12 35N	Lebonnet
175	3,8	2,20	0,30	2,92	0,34	0,15	102	3	55	57	17	MT	Z4F12 36N	Lebonnet
176	3,3	2,10	0,33	2,86	0,39	0,17	92	7	50	58	15	MT	Z4F12 37N	Lebonnet
177	3,6	2,30	0,30	3,11	0,36	0,17	73	3	73	80	15	MT	Z4F12 38N	Lebonnet
178	3,0	2,70	0,26	3,14	0,50	0,18	80	5	88	58	22	MT	Z4F12 39N	Lebonnet
179	2,6	2,60	0,29	3,02	0,43	0,21	90	3	47	65	13	MT	Z4F12 40N	Lebonnet

... Continua ...

**Tabela 1 A-** Continuação.

Amostra	Si %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Fe ppm	B ppm	Estádio da planta	Identificação do campo	Variedade
<b>180</b>	4,3	2,50	0,21	2,81	0,46	0,18	73	3	27	58	8	MT	Z4F16 6N	Lebonnet
<b>181</b>	3,9	2,00	0,19	2,19	0,93	0,16	60	3	22	75	12	MT	Z4F16 7N	Lebonnet
<b>182</b>	4,0	2,40	0,32	3,57	0,89	0,26	93	5	58	98	17	MT	Z4F16 8N	Lebonnet
<b>183</b>	2,6	2,50	0,28	3,31	0,56	0,20	63	3	32	95	13	MT	Z4F16 9N	Lebonnet
<b>184</b>	2,8	2,50	0,21	2,94	0,43	0,15	65	3	40	77	17	MT	Z4F16 10N	Lebonnet
<b>365</b>	2,5	2,10	0,22	2,47	0,26	0,15	53	3	223	53	7	MT	Z5F25 55 EF 9N	Leboneet
<b>366</b>	3,0	2,00	0,26	3,21	0,32	0,14	53	5	63	52	5	MT	Z5F25 55 II 9N	Leboneet
<b>185</b>	2,2	2,70	0,19	2,02	0,24	0,09	17	2	128	50	7	PI	Z2F2 17-20EE	Cypress
<b>186</b>	2,5	2,70	0,18	1,94	0,21	0,09	12	2	163	42	7	PI	Z2F2 21EE	Cypress
<b>187</b>	2,5	2,80	0,18	1,94	0,18	0,09	13	2	38	52	7	PI	Z2F2 22EE	Cypress
<b>188</b>	2,5	2,40	0,17	1,97	0,23	0,09	17	2	22	58	5	PI	Z2F2 23EE	Cypress
<b>189</b>	2,9	2,50	0,19	2,04	0,26	0,10	25	2	33	45	10	PI	Z2F2 24EE	Cypress
<b>190</b>	2,8	2,60	0,19	2,00	0,27	0,10	27	5	65	47	8	PI	Z2F2 25EE	Cypress
<b>191</b>	2,9	2,50	0,19	2,00	0,29	0,11	30	3	65	43	13	PI	Z2F2 26EE	Cypress
<b>192</b>	2,6	2,50	0,20	1,94	0,27	0,10	23	2	35	40	7	PI	Z2F2 27EFE	Cypress
<b>193</b>	2,1	2,30	0,18	1,85	0,25	0,10	25	3	25	42	7	PI	Z2F2 28EFE	Cypress
<b>245</b>	2,6	2,80	0,15	1,95	0,27	0,13	17	3	60	52	12	PI	Z1F15 21 ABE	Cypress
<b>246</b>	2,4	2,60	0,15	1,94	0,23	0,13	15	3	32	55	12	PI	Z1F15 22 ABE	Cypress
<b>247</b>	2,4	2,40	0,17	1,90	0,30	0,15	18	3	23	45	10	PI	Z1F15 23 ABE	Cypress
<b>248</b>	2,1	2,50	0,15	2,05	0,43	0,15	65	3	23	52	12	PI	Z1F15 24 ABE	Cypress
<b>249</b>	1,5	2,70	0,16	1,89	0,31	0,20	23	3	39	57	13	PI	Z1F15 25 ABE	Cypress
<b>250</b>	1,5	2,30	0,15	1,92	0,32	0,16	23	5	30	58	10	PI	Z1F15 26 ABE	Cypress
<b>251</b>	1,3	2,70	0,18	2,02	0,31	0,18	23	3	35	52	12	PI	Z1F15 27 ABE	Cypress
<b>252</b>	1,3	2,50	0,16	2,15	0,36	0,20	33	7	32	67	12	PI	Z1F15 28 ABE	Cypress
<b>253</b>	1,6	2,20	0,16	2,19	0,32	0,17	40	7	35	45	13	PI	Z1F15 29 ABE	Cypress
<b>254</b>	1,5	2,10	0,16	2,05	0,37	0,19	38	5	23	23	13	PI	Z1F15 30 ABE	Cypress
<b>420</b>	3,1	2,40	0,24	2,24	0,39	0,17	98	7	20	45	10	PI	Z1F15 31 ABE	Cypress
<b>437</b>	3,3	2,30	0,20	2,20	0,32	0,15	18	0	22	47	7	PI	Z3F4 EF 9N	Lebonnet
<b>438</b>	3,3	2,20	0,19	2,27	0,35	0,16	20	2	42	53	7	PI	Z3F4 EF 10N	Lebonnet
<b>439</b>	2,9	2,10	0,21	2,25	0,32	0,15	25	2	23	80	7	PI	Z3F4 EF 11N	Lebonnet
<b>440</b>	2,9	2,30	0,21	2,44	0,46	0,18	27	2	57	45	7	PI	Z3F4 EF 12N	Lebonnet
<b>441</b>	2,9	2,30	0,19	2,20	0,41	0,17	30	0	45	47	8	PI	Z3F4 EF 13N	Lebonnet
<b>442</b>	3,1	2,50	0,20	2,50	0,36	0,16	20	0	22	45	5	PI	Z3F4 EF 14N	Lebonnet
<b>274</b>	2,7	2,40	0,19	2,20	0,28	0,18	27	3	207	52	7	PI	Z4F16 6N	Lebonnet
<b>275</b>	3,0	3,00	0,20	2,37	0,28	0,20	33	5	110	60	8	PI	Z4F16 7N	Lebonnet
<b>276</b>	2,4	2,30	0,18	2,12	0,28	0,17	32	5	7	52	8	PI	Z4F16 8N	Lebonnet
<b>277</b>	3,0	2,20	0,22	2,14	0,23	0,15	40	3	43	53	10	PI	Z4F16 9N	Lebonnet
<b>278</b>	3,0	2,60	0,18	2,29	0,31	0,16	33	3	22	42	10	PI	Z4F16 10N	Lebonnet
<b>279</b>	3,0	2,10	0,23	2,04	0,29	0,18	35	3	118	47	10	PI	Z4F12 33N	Lebonnet

... Continua ...

**Tabela 1 A-** Continuação.

Amostra	Si %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Fe ppm	B ppm	Estádio da planta	Identificação do campo	Variedade
280	3,0	2,30	0,19	2,12	0,36	0,17	37	3	37	55	8	PI	Z4F12 34N	Lebonnet
281	2,6	2,10	0,23	2,04	0,29	0,20	0	3	78	53	8	PI	Z4F12 35N	Lebonnet
282	3,1	2,30	0,23	2,14	0,23	0,14	53	3	73	57	8	PI	Z4F12 36N	Lebonnet
283	2,4	2,30	0,25	2,20	0,32	0,19	78	5	33	47	12	PI	Z4F12 37N	Lebonnet
284	2,6	2,10	0,17	1,97	0,31	0,17	43	3	23	52	8	PI	Z4F12 38N	Lebonnet
285	2,8	2,20	0,19	2,05	0,32	0,17	47	5	48	50	8	PI	Z4F12 39N	Lebonnet
286	2,6	2,30	0,19	2,14	0,28	0,17	38	7	53	50	8	PI	Z4F12 40N	Lebonnet
241	2,9	2,80	0,23	1,38	0,40	0,10	43	3	18	70	32	PI	Z4F12 41N	Lebonnet
242	3,6	2,80	0,23	1,33	0,35	0,08	48	5	105	60	20	EH	Z7F2N 10 ABW	Cypress
243	3,3	2,80	0,24	1,37	0,42	0,08	37	3	27	55	10	EH	Z7F2N 11 ABW	Cypress
244	3,5	2,90	0,24	1,38	0,37	0,08	25	2	37	52	12	EH	Z7F2N 12 ABW	Cypress
287	3,9	2,70	0,22	1,25	0,41	0,12	52	3	60	50	10	EH	Z2F2 29 CDE	Cypress
288	3,3	3,00	0,24	1,13	0,45	0,12	73	5	23	57	10	EH	Z2F2 30 CDE	Cypress
289	3,4	2,80	0,23	1,11	0,45	0,12	65	3	18	53	10	EH	Z2F2 31 CDE	Cypress
290	3,9	2,70	0,26	1,19	0,38	0,11	63	3	23	53	8	EH	Z2F2 32 CDE	Cypress
291	4,3	2,40	0,23	1,14	0,41	0,11	42	3	18	42	10	EH	Z2F2 33 CDE	Cypress
292	3,8	3,00	0,26	1,22	0,49	0,13	58	3	25	57	12	EH	Z2F2 34 CDE	Cypress
293	3,8	2,50	0,24	1,14	0,42	0,12	53	3	22	53	12	EH	Z2F2 35CDE	Cypress
294	3,3	2,50	0,24	1,19	0,45	0,14	58	3	47	48	10	EH	Z2F2 36CDE	Cypress
295	3,8	2,90	0,27	1,24	0,42	0,13	50	3	42	70	8	EH	Z2F2 37CDE	Cypress
296	3,3	3,00	0,25	1,25	0,46	0,13	53	3	20	57	12	EH	Z2F2 38CDE	Cypress
297	4,3	2,60	0,24	1,18	0,46	0,13	53	3	23	55	7	EH	Z2F2 39CDE	Cypress
298	2,8	2,90	0,27	1,17	0,54	0,17	83	5	103	58	12	EH	Z2F2 40CDE	Cypress
327	4,3	2,70	0,24	1,21	0,42	0,12	57	3	22	100	5	EH	Z2F2 18 ABW	Cypress
328	4,3	2,60	0,26	1,24	0,44	0,13	67	3	302	70	15	EH	Z2F2 19 ABW	Cypress
329	3,9	2,80	0,25	1,22	0,45	0,13	78	3	23	57	7	EH	Z2F2 20 ABW	Cypress
330	5,1	2,70	0,23	1,19	0,42	0,14	63	5	102	58	5	EH	Z2F2 21 ABW	Cypress
331	4,8	2,80	0,26	1,29	0,41	0,13	65	5	85	53	5	EH	Z2F2 22 ABW	Cypress
332	4,6	2,70	0,25	1,24	0,45	0,12	63	3	80	55	5	EH	Z4F12 30N	Lebonnet
333	4,0	3,00	0,28	1,35	0,45	0,14	72	3	173	57	8	EH	Z4F12 31N	Lebonnet
334	4,3	3,00	0,24	1,30	0,46	0,13	63	3	363	55	7	EH	Z4F12 32N	Lebonnet
459	3,8	2,70	0,23	1,44	0,40	0,14	53	2	23	67	8	EH	Z4F12 33N	Lebonnet
460	4,8	2,30	0,18	1,22	0,42	0,16	102	2	17	58	7	EH	Z4F12 34N	Lebonnet
461	5,0	2,20	0,21	1,42	0,36	0,19	58	2	17	68	13	EH	Z4F12 35N	Lebonnet
462	4,9	2,50	0,23	1,39	0,41	0,16	103	0	18	58	20	EH	Z4F12 36N	Lebonnet
463	4,5	2,60	0,22	1,37	0,40	0,16	90	2	33	58	12	EH	Z4F12 37N	Lebonnet
464	5,1	2,50	0,22	1,30	0,41	0,19	97	2	17	73	13	EH	Z4F12 38N	Lebonnet
465	4,9	2,40	0,20	1,28	0,38	0,17	128	3	20	60	8	EH	Z4F12 39N	Lebonnet
466	3,5	2,10	0,21	1,33	0,36	0,17	132	2	18	53	8	EH	Z4F12 40N	Lebonnet

... Continua ...

**Tabela 1 A-** Continuação.

Amostra	Si %	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	Mn ppm	Cu ppm	Zn ppm	Fe ppm	B ppm	Estádio da planta	Identificação do campo	Variedade
<b>226</b>	2,8	2,20	0,17	2,25	0,42	0,18	30	5	145	53	33	EH	Z1F1 34-34 AN-N	Lebonnet
<b>228</b>	2,8	2,00	0,16	1,87	0,32	0,15	25	3	22	58	20	EH	Z1F1 33-34 AN-S	Lebonnet
<b>230</b>	4,0	2,00	0,15	2,19	0,61	0,17	33	3	67	45	23	EH	Z1F1 33-34 BN- N	Lebonnet
<b>240</b>	3,5	2,40	0,14	2,22	0,43	0,17	25	3	20	52	27	EH	Z1F1 33-34 DN-S	Lebonnet
<b>467</b>	3,9	2,50	0,20	1,25	0,36	0,16	58	2	17	57	7	EH	Z4F16 6N	Lebonnet
<b>468</b>	4,6	2,30	0,20	1,21	0,34	0,16	50	2	17	53	7	EH	Z4F16 7N	Lebonnet
<b>469</b>	4,5	2,40	0,20	1,22	0,39	0,16	47	2	18	60	8	EH	Z4F16 8N	Lebonnet
<b>470</b>	4,0	2,60	0,22	1,30	0,58	0,15	45	2	17	85	7	EH	Z4F16 9N	Lebonnet
<b>471</b>	3,4	3,20	0,23	1,51	0,47	0,13	43	0	20	118	7	EH	Z4F16 10N	Lebonnet