

Características Industriais dos Grãos de Híbridos de Arroz RiceTec no Brasil - Manual Resumido -

Informações técnicas para auxiliar as indústrias de arroz no processamento dos grãos produzidos no Brasil a partir das sementes de híbridos de arroz RiceTec.

Características Industriais dos Grãos de Híbridos de Arroz RiceTec no Brasil - Manual Resumido -

Informações técnicas para auxiliar as indústrias de arroz no processamento dos grãos produzidos a partir das sementes de híbridos de arroz RiceTec*

***As informações aqui apresentadas e suas atualizações (novas edições) também estarão disponíveis no site www.ricetec.com.br**

Industrial Characteristics of RiceTec Brazilian Hybrid Rice Grains - Handbook -

ISO 9001

**2ª Edição
Dezembro de 2010
Porto Alegre – RS, Brasil**

Organização:
Gerência da Qualidade RiceTec
Cláudia Militz da Costa

Autoria:
Cláudia Militz da Costa
Virgínia Ferreira da Silva Santos
André Teixeira de Souza, Lúcia Caroline da Rocha Santos,
Ivan Skrabe Guterres, Rodrigo Castro Soares
Janice Garcia Machado

RiceTec Sementes Ltda

www.ricetec.com.br

Fone: +55 51 3205-8800 - Fax: +55 51 3205-8810

Rua 18 de Novembro, 341, Bairro Navegantes, Porto Alegre, RS, Brasil - CEP: 90240-040

Grãos de Híbridos de Arroz RiceTec

Breve Histórico

Embora os híbridos de arroz representem cerca de 60% do arroz cultivado na China, no Brasil este percentual de utilização de híbridos é menor, mas crescente. As áreas plantadas com sementes de híbridos de arroz têm apresentado um crescimento exponencial e existe a possibilidade futura de que, a exemplo do que ocorreu com outros grãos como milho e sorgo, onde quase 100% da área semeada no Brasil é de sementes de híbridos destes grãos, os híbridos de arroz venham ocupar uma posição de destaque ou até mesmo dominar a produção de arroz (Neves et al, 1994; RiceTec, 2007a).

No ano 2000 foi lançado o primeiro híbrido de arroz comercial (o XL-6) nos Estados Unidos pela empresa RiceTec Inc., sediada no Texas, após contrato de parceria com o Centro de Pesquisa de Arroz Híbrido de Hunan, China - HHRR (RiceTec, 2007b). Em 2003 foi lançado o primeiro híbrido comercial no Mercosul, pela RiceTec Sementes Ltda, com matriz em Porto Alegre, RS.

As sementes híbridas de arroz da RiceTec cobrem acima de 250 mil hectares nos Estados Unidos, tendo sido registrado um crescimento importante, atingindo uma participação de 30% da área plantada. Na América do Sul, também existe um forte incremento, já se alcançando uma participação acima de 5% na área plantada de arroz irrigado. Este grande aumento se deve aos benefícios proporcionados pelas sementes híbridas de arroz, destacando-se o alto potencial de produtividade, maior nível de resistência a doenças fúngicas, maior tolerância à toxicidade de ferro, sistema radicular mais agressivo, alto potencial de perfilhamento e estabilidade de rendimento (RiceTec, 2007a). O aumento da produtividade é importante também para a manutenção de meio-ambiente, uma vez que a expansão das fronteiras agrícolas é limitada, enquanto que o crescimento demográfico mundial exigirá cada vez mais alimentos.

Em 2003, após vários anos de estudos e pesquisas, a empresa RiceTec Sementes Ltda lançou o primeiro híbrido de arroz para o Mercosul - o AVAXI. Em 2004, foi lançado o TUNO CL, que agregou a tecnologia Clearfield. Seguiram-se o TIBA em 2005, o SATOR CL em 2006, e, em 2007, o AVAXI CL, o ECCO (o primeiro híbrido de arroz de terras altas) e o INOV (RiceTec, 2007c). Em 2010 foram lançados o INOV CL e o ECCO CL.

Híbridos de Arroz – Obtenção e Benefícios do Uso

O híbrido de arroz é consequência do cruzamento de duas linhas parentais. São semeadas faixas intercaladas de linhas de machos e fêmeas, sendo que o resultado do cruzamento entre elas é o híbrido. As fêmeas são macho-estéreis, ou seja, não se autofecundam. Este processo permite a combinação de características e benefícios encontrados nas duas linhas, objetivando o vigor híbrido em uma única semente. O pólen das anteras da linha dos machos migra para o estigma da linha das fêmeas, ocorrendo a polinização cruzada. A fêmea, que é andro-estéril, recebe o pólen do macho, e produzirá a semente híbrida (RiceTec, 2007d).

Outro importante aspecto da utilização de híbridos é a segurança do cruzamento genético, uma vez que um híbrido não envolve transgenia na sua produção. Os híbridos lançados pela RiceTec no Mercosul não são geneticamente modificados. Dentre as preocupações com o tema, produtores rurais brasileiros temem que a inevitável contaminação de suas lavouras prejudique seus negócios de exportação, devido às restrições aos grãos transgênicos. Os grãos de arroz de híbridos e de variedades convencionais não têm restrições de comercialização, o que significa uma importante vantagem.

Qualidade dos Grãos de Híbridos

As preferências quanto à qualidade dos grãos de arroz variam conforme a região do país, tendo forte influência cultural. As sementes de híbridos de arroz e seus grãos precisam atender requisitos de qualidade de toda a cadeia produtiva do arroz, composta por produtores, indústrias e consumidores finais. A qualidade dos grãos de híbridos de arroz vem evoluindo. Novos e rigorosos testes de qualidade industrial, avaliação de propriedades funcionais e de cocção (sensoriais) têm sido aplicados para assegurar desempenho vantajoso e justificar o aumento do seu plantio em relação aos grãos obtidos a partir de variedades convencionais de arroz (RiceTec, 2007e, 2007f). Os grãos dos híbridos adequadamente processados apresentam boas características de consumo, com destaque para o híbrido INOV CL na produção de arroz polido (branco) e dos híbridos AVAXI CL e ECCO CL na produção de arroz parboilizado.

Como a produção de grãos de híbridos de arroz no Brasil está aumentando de forma significativa, este Manual busca trazer informações técnicas que auxiliem as indústrias do setor no processamento dos grãos produzidos a partir das sementes híbridas de arroz RiceTec.

As informações aqui apresentadas e suas atualizações (novas edições) também estarão disponíveis no site www.ricetec.com.br

A RiceTec está à disposição.

1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS:

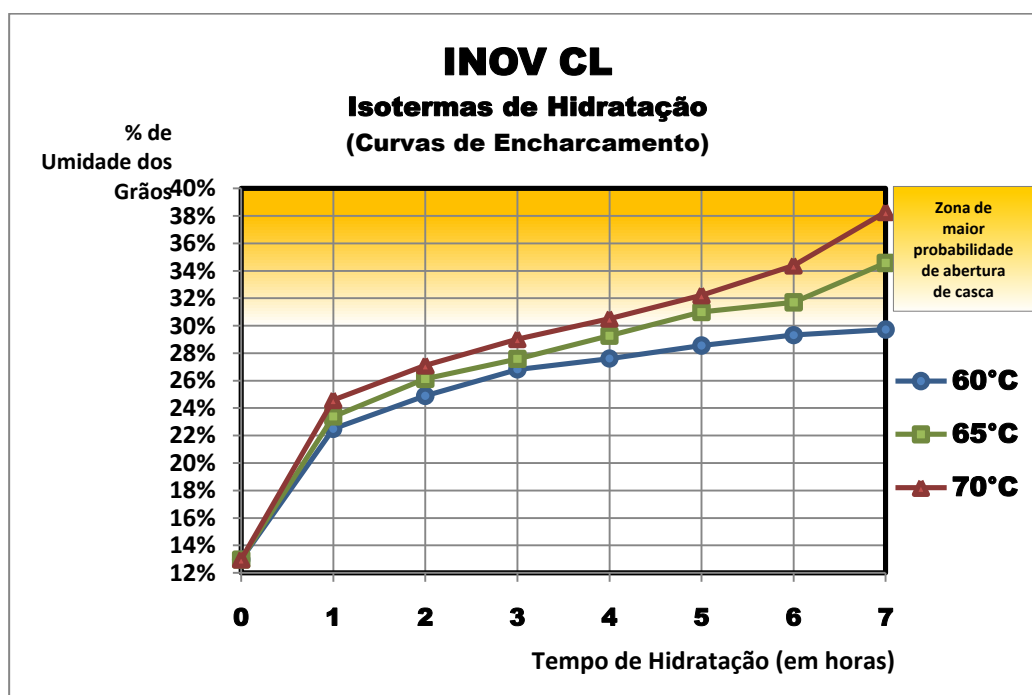
Grãos crus	Dimensões (mm)			Relação C / L	Classe
	Comprimento (C)	Largura (L)	Espessura		
Arroz Polido (Branco)	6,95	2,14	1,72	3,25	Longo Fino
Arroz Parboilizado	7,18	2,04	1,82	3,52	
Arroz Parboilizado Integral	7,23	2,20	1,90	3,28	
Arroz Integral	7,46	2,15	1,83	3,47	
Arroz com casca	10,26	2,43	2,01	4,22	

2. INFORMAÇÕES PARA BENEFICIAMENTO:

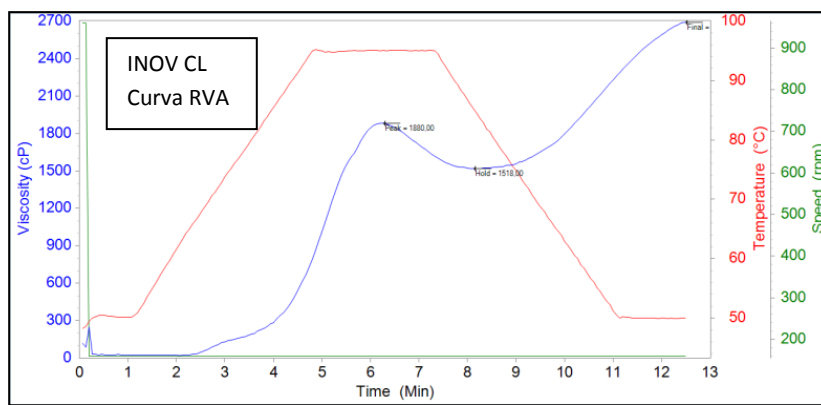
- Umidade dos grãos com casca: 13%
- Pilosidade: presente
- Peso de 1000 grãos com casca: 28,43g
- Casca: 20%
- Renda do descascamento (inteiros+quebrados+farelo): 81%
- Farelo: 10%
- Renda total do polimento (inteiros+quebrados): 71%
- Rendimento de grãos inteiros: 60 a 62%
- Grãos quebrados: 12%
- Aparência do grão cru polido: característica
- Centro Branco: ausente em 79% (mín.)
- Teor de Amilose: 27,2%
- Aroma após cocção: característico normal

3. INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA PARBOILIZAÇÃO:

- Espessura da casca: 0,14mm
- Aparência do grão parboilizado cru após polimento: característica
- ASV (Graus de Dispersão em Solução Alcalina): 6,86
- Temperatura de Gelatinização (ASV): Baixa
- Recomendações para processo de encharcamento:
 - sugestão: hidratação por 4,5 horas em temperatura constante de 65°C, partindo do grão a 13% de umidade. Descontar cerca de 45 minutos a 1 hora do tempo total previsto se o grão estiver na umidade inicial de 23%: acompanhar por medições.
 - conduzir hidratação do grão com casca preferentemente abaixo de 32% de umidade, para menor probabilidade de abertura da casca.
- Parâmetros para parboilização em autoclave laboratorial: temperatura: 114°C, pressão: 0,6kgf/cm² (±0,05kgf/cm²), tempo: 18 minutos.



4. VISCOSIDADE - PERFIL VISCOAMILOGRÁFICO – CURVA RVA:



Grão Híbrido RiceTec	Pico (Máxima Viscosidade)	Viscosidade Mínima após o Pico	Quebra*	Viscosidade Final do Teste**	Reversão***	Tempo até o Pico	Temperatura da pasta
INOV CL	1880cP	1518 cP	362cP	2690 cP	810 cP	6,27min	85,5°C

*Quebra (Breakdown = Viscosidade Máxima – Mínima): indica estabilidade do amido ao calor e à tensão de cisalhamento.

** (correspondente à viscosidade da pasta fria no amilógrafo)

*** Reversão (Setback, indica o amido a retrogradar)

5. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

Amostras com polimento 90-110.

GRÃO HÍBRIDO	INOV CL		
	em 100g		
Composição Nutricional	POLIDO	PARBOILIZADO	INTEGRAL
Subgrupo	ARROZ CRU	ARROZ CRU	ARROZ CRU
Valor Energético kcal	347 kcal	341 kcal	341 kcal
Valor Energético kJ	1452 kJ	1427 kJ	1426 kJ
Carboidratos	79g	76g	72g
Proteínas	7,3g	7,6g	8,2g
Gorduras Totais	0,3g	0,6g	2,0g
Gorduras Saturadas	0g	0g	0,3g
Gorduras Trans	0g	0g	0g
Fibra Alimentar	1,0g	2,5g	3,6g
Sódio	5mg	0,97mg	0,57mg
Umidade	12,5g	12,5g	12,5g
Cinzas (Resíduo Mineral Fixo)	0,2g	0,5g	1,3g

6. ROTULAGEM

INOV CL BRANCO		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz branco cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção	%VD(*)	
Valor Energético	173kcal/726kJ	9%
Carboidratos	39g	13%
Proteínas	3,7g	5%
Gorduras Totais	0g	0%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	0g	2%
Sódio	3mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

INOV CL PARBOILIZADO		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz parboilizado cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção	% VD(*)	
Valor Energético	170kcal/714kJ	9%
Carboidratos	38g	13%
Proteínas	3,8g	5%
Gorduras Totais	0g	1%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	1,3g	5%
Sódio	0,5mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

INOV CL INTEGRAL		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz integral cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção	%VD(*)	
Valor Energético	170kcal/713kJ	9%
Carboidratos	36g	12%
Proteínas	4,1g	5%
Gorduras Totais	1,0g	2%
Gorduras Saturadas	0g	1%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	1,8g	7%
Sódio	0mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

AVAXI CL

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS
DOS GRÃOS HÍBRIDOS DE ARROZ

1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS:

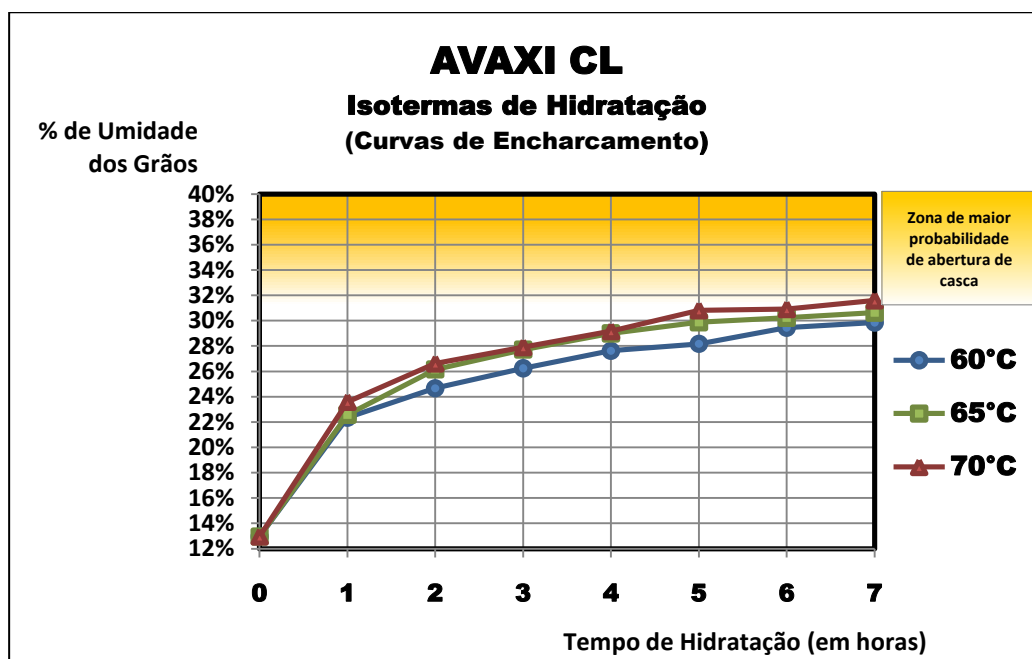
Grãos crus	Dimensões (mm)			Relação C / L	Classe
	Comprimento (C)	Largura (L)	Espessura		
Arroz Polido (Branco)	6,53	2,09	1,62	3,12	Longo Fino
Arroz Parboilizado	6,78	2,09	1,66	3,24	
Arroz Parboilizado Integral	6,79	2,20	1,77	3,09	
Arroz Integral	6,99	2,14	1,71	3,27	
Arroz com casca	9,74	2,43	1,92	4,01	

2. INFORMAÇÕES PARA BENEFICIAMENTO:

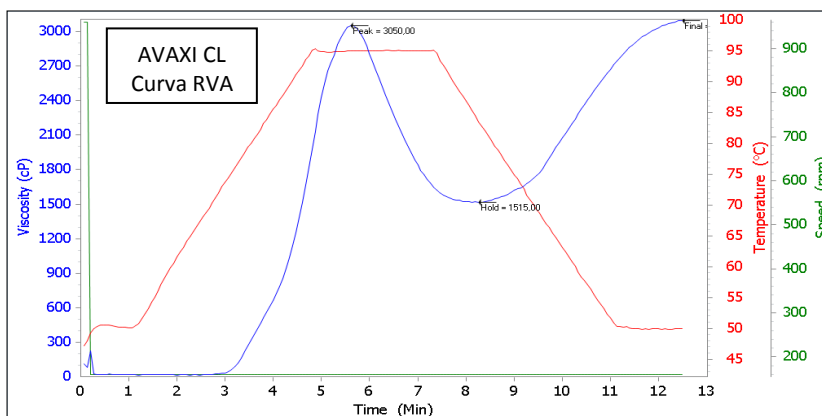
- Umidade dos grãos com casca: 13%
- Pilosidade: presente
- Peso de 1000 grãos com casca: 26,0g
- Casca: 19%
- Renda do descascamento (inteiros+quebrados+farelo): 80%
- Farelo: 9,5%
- Renda total do polimento (inteiros+quebrados): 70%
- Rendimento de grãos inteiros: 60 a 62%
- Grãos quebrados: 11%
- Aparência do grão cru polido: característica
- Centro Branco: ausente em 77% (mín.)
- Teor de Amilose: 24,2%
- Aroma após cocção: característico normal

3. INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA PARBOILIZAÇÃO:

- Espessura da casca: 0,12mm
- Aparência do grão parboilizado cru após polimento: característica
- ASV (Graus de Dispersão em Solução Alcalina): 6,0
- Temperatura de Gelatinização (ASV): Baixa
- Recomendações para processo de encharcamento:
 - sugestão: hidratação por 7 horas em temperatura constante de 65°C, partindo do grão a 13% de umidade. Descontar cerca de 45 minutos a 1 hora do tempo total previsto se o grão estiver na umidade inicial de 23%: acompanhar por medições.
 - conduzir hidratação do grão com casca preferentemente abaixo de 31,5% de umidade, para menor probabilidade de abertura da casca.
- Parâmetros para parboilização em autoclave laboratorial: temperatura: 114°C, pressão: 0,6kgf/cm² (±0,05kgf/cm²), tempo: 18 minutos.



4. VISCOSIDADE - PERFIL VISCOAMILOGRÁFICO – CURVA RVA:



Grão Híbrido RiceTec	Pico (Máxima Viscosidade)	Viscosidade Mínima após o Pico	Quebra*	Viscosidade Final do Teste**	Reversão***	Tempo até o Pico	Temperatura da pasta
AVAXI CL	3050 cP	1515 cP	1535 cP	3093 cP	43 cP	5,6 min	76°C

*Quebra (Breakdown = Viscosidade Máxima – Mínima): indica estabilidade do amido ao calor e à tensão de cisalhamento.

** (correspondente à viscosidade da pasta fria no amilógrafo)

*** Reversão (Setback: indica o amido a retrogradar)

5. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

Amostras com polimento 90-110.

GRÃO HÍBRIDO	AVAXI CL		
Composição Nutricional	em 100g		
SUBGRUPO	POLIDO	PARBOILIZADO	INTEGRAL
ARROZ	CRU	CRU	CRU
Valor Energético kcal	343 kcal	340 kcal	343 kcal
Valor Energético kJ	1438 kJ	1425 kJ	1436 kJ
Carboidratos	77,0g	76,1g	72,8g
Proteínas	7,7g	9,1g	8,2g
Gorduras Totais	0,5g	0,5g	2,1g
Gorduras Saturadas	0,1g	0,1g	0,4g
Gorduras <i>Trans</i>	0g	0g	0g
Fibra Alimentar	1,9g	2,5g	3,2g
Sódio	0,31mg	1,3mg	0,69mg
Umidade	12,5g	12,5g	12,5g
Cinzas (Resíduo Mineral Fixo)	0,4g	0,5g	1,2g

6. ROTULAGEM

AVAXI CL BRANCO		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz branco cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	172kcal/719kJ	9%
Carboidratos	38g	13%
Proteínas	3,9g	5%
Gorduras Totais	0g	0%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras <i>Trans</i>	0g	**
Fibra Alimentar	0,9g	4%
Sódio	0mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

AVAXI CL PARBOILIZADO		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz parboilizado cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		% VD(*)
Valor Energético	170kcal/713kJ	9%
Carboidratos	38g	13%
Proteínas	4,0g	6%
Gorduras Totais	0g	0%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras <i>Trans</i>	0g	**
Fibra Alimentar	1,3g	5%
Sódio	0mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

AVAXI CL INTEGRAL		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz integral cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	172kcal/718kJ	9%
Carboidratos	36g	12%
Proteínas	4,1g	5%
Gorduras Totais	1,1g	2%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras <i>Trans</i>	0g	**
Fibra Alimentar	1,6g	6%
Sódio	0mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

1. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS:

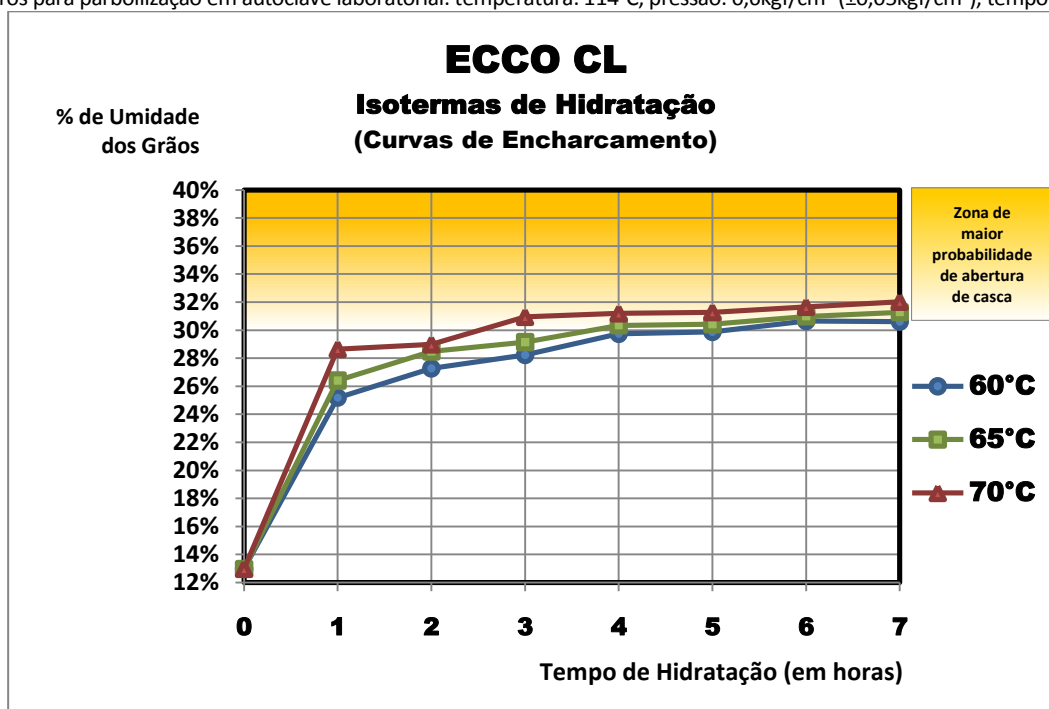
Grãos crus	Dimensões (mm)			Relação C / L	Classe
	Comprimento (C)	Largura (L)	Espessura		
Arroz Polido (Branco)	6,78	2,32	1,78	2,92	Longo Fino
Arroz Parboilizado	6,31	2,21	1,85	2,85	
Arroz Parboilizado Integral	6,43	2,23	1,82	2,88	
Arroz Integral	7,00	2,31	1,88	3,03	
Arroz com casca	9,48	2,51	2,04	3,78	

2. INFORMAÇÕES PARA BENEFICIAMENTO:

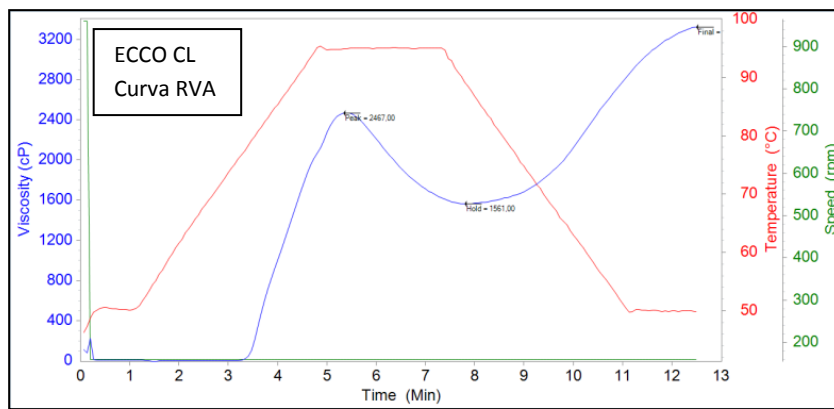
- Umidade dos grãos com casca: 13%
- Pilosidade: presente
- Peso de 1000 grãos com casca: 28,25g
- Casca: 18%
- Renda do descascamento (inteiros+quebrados+farelo): 82%
- Farelo: 11 %'
- Renda total do polimento (inteiros+quebrados): 71%
- Rendimento de grãos inteiros: 58%
- Grãos quebrados: 12 a 14%
- Aparência do grão cru polido: característica
- Centro Branco: ausente em 80% (mín.)
- Teor de Amilose: 27,6%
- Aroma após cocção: característico normal

3. INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA PARBOILIZAÇÃO:

- Espessura da casca: 0,13 mm
- Aparência do grão parboilizado cru após polimento: característica
- ASV (Graus de Dispersão em Solução Alcalina): 6,1
- Temperatura de Gelatinização (ASV): Baixa a Intermediária
- Recomendações para processo de encharcamento:
 - sugestão: hidratação por 5 horas em temperatura constante de 65°C, partindo do grão a 13% de umidade. Descontar cerca de 45 minutos a 1 hora do tempo total previsto se o grão estiver na umidade inicial de 23%: acompanhar por medições.
 - conduzir hidratação do grão com casca preferentemente abaixo de 31% de umidade, para menor probabilidade de abertura da casca.
- Parâmetros para parboilização em autoclave laboratorial: temperatura: 114°C, pressão: 0,6kgf/cm² (±0,05kgf/cm²), tempo: 18 minutos.



4. VISCOSIDADE - PERFIL VISCOAMILOGRÁFICO – CURVA RVA:



Grão Híbrido RiceTec	Pico (Máxima Viscosidade)	Viscosidade Mínima após o Pico	Quebra*	Viscosidade Final do Teste**	Reversão***	Tempo até o Pico	Temperatura da pasta
ECCO CL	2467 cP	1561 cP	906 cP	3324 cP	857 cP	5,33 min	77,5°C

*Quebra (Breakdown = Viscosidade Máxima – Mínima): indica estabilidade do amido ao calor e à tensão de cisalhamento.

** (correspondente à viscosidade da pasta fria no amilógrafo)

*** Reversão (Setback, indica o amido a retrogradar)

5. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

Amostras com polimento 90-110.

GRÃO HÍBRIDO	ECCO CL		
	em 100g		
Composição Nutricional	POLIDO	PARBOILIZADO	INTEGRAL
ARROZ	CRU	CRU	CRU
Valor Energético kcal	348 kcal	344 kcal	342 kcal
Valor Energético kJ	1457 kJ	1440 kJ	1430 kJ
Carboidratos	78,2g	76,7g	71,8g
Proteínas	7,9g	8,2g	8,4g
Gorduras Totais	0,4g	0,5g	2,3g
Gorduras Saturadas	0g	0g	0,3g
Gorduras Trans	0g	0g	0g
Fibra Alimentar	0,7g	1,8g	4,2g
Sódio	0,9mg	1,0mg	0,3mg
Umidade	12,5g	12,5g	12,5g
Cinzas (Resíduo Mineral Fixo)	0,26g	0,38g	0,83g

6. ROTULAGEM

ECCO CL BRANCO		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz branco cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	174kcal/729kJ	9%
Carboidratos	39g	13%
Proteínas	4,0g	5%
Gorduras Totais	0g	0%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	0,3g	1%
Sódio	0mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

ECCO CL PARBOILIZADO		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz parboilizado cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		% VD(*)
Valor Energético	172kcal/720kJ	9%
Carboidratos	38g	13%
Proteínas	4,1g	5%
Gorduras Totais	0g	0%
Gorduras Saturadas	0g	0%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	0,9g	4%
Sódio	0mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

ECCO CL INTEGRAL		
INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 50g de arroz integral cru (1/4 de xícara)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Energético	171kcal/715kJ	9%
Carboidratos	36g	12%
Proteínas	4,2g	6%
Gorduras Totais	1,2g	2%
Gorduras Saturadas	0,2g	1%
Gorduras Trans	0g	**
Fibra Alimentar	2,1g	8%
Sódio	0mg	0%

* Valores Diários com base em uma dieta de 2.000kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.
** VD não estabelecido.

Referências Bibliográficas

Breve Histórico:

- Neves et al, 1994 - P. C. F. Neves, E. M. Castro, P. H. N. Rangel, and L. P. Yokoyama - Hybrid rice research in Brazil – in: Hybrid Rice Technology – New developments and future prospects – selected papers from the International Rice Research Conference – Edited by S. S. Virmani - IRRRI International Rice Research Institute - Los Baños, Laguna, Philippines, 1994 – Fonte: http://books.google.com.br/books?d=CDCh-FQ6V0C&pg=PT129&dq=hybrid+rice+grain%2Bcooking&source=bl&ots=j5p8epGte&sig=4cBdv5J5DVBWMS01CX_DtoNkQ&hl=pt-BR&ei=Da4ES7L4O4GOIAf5293eAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=OCA0Q6AEwAA# = book!
- RiceTec, 2007a - RiceTec Sementes Ltda - RiceTec na América Latina – 2007 - Fonte: <http://www.ricetec.com.br/america.php>
- RiceTec, 2007b - RiceTec Sementes Ltda - RiceTec no Mundo - 2007 - Fonte: <http://www.ricetec.com.br/mundo.php>
- RiceTec, 2007c - RiceTec Sementes Ltda - História - 2007 - Fonte: <http://www.ricetec.com.br/historia.php>
- RiceTec, 2007d - RiceTec Sementes Ltda - Tecnologia de Produção - 2007 - Fonte: <http://www.ricetec.com.br/tecnologia.php>
- RiceTec, 2007e - RiceTec Sementes Ltda - Benefícios - 2007 - Fonte: <http://www.ricetec.com.br/beneficios.php>
- Ricetec, 2007f - RiceTec Sementes Ltda - Controle de Qualidade - 2007 - Fonte: <http://www.ricetec.com.br/controle-qualidade.php>

Classificação:

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil - Instrução Normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009 – Fonte: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=19480>
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil - Instrução Normativa nº 16, de 26 de maio de 2009 – Fonte: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=20143>

Métodos de Ensaio Físico-Químicos:

• Amilose:

- Ricetec, 2009a - RiceTec Sementes Ltda - Determinação do teor de amilose – Instrução de Trabalho – Laboratório de Controle de Qualidade RiceTec - IT-QUA-008 - 2009 – 4p.
- Dias et al, 2003 - Dias, Alvaro R G ; Cardoso, Mateus Borba; Aosani, Elvio ; Gularte, M. A.; Schirmer, M. A.; Elias, Moacir Cardoso. Conteúdo de amilose e características de consumo de arroz irrigado. In: I simpósio sul-brasileiro de qualidade de arroz, 2003, Pelotas. I simpósio sul-brasileiro de qualidade de arroz. Pelotas: UFPel, 2003. v. 01. p. 489-496.

• ASV: RiceTec, 2009b - RiceTec Sementes Ltda – Grau de Dispersão Alcalina – Instrução de Trabalho – Laboratório de Controle de Qualidade RiceTec - IT-QUA-005 – 2009 – 3p.

- **Centro Branco:** Embrapa Arroz e Feijão, 2008. Procedimento técnico de Análise de centro branco em arroz. Metodologia adaptada de: Martinez, C.; Cuevas-Perez, F. Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz. 3 ed. Cali: CIAT, p.75, 1989. Adaptação RiceTec.

• Curva RVA:

- N. S., 1998 – Newport Scientific – RVA software manual thermocline for windows. Version 2,0; 1998.
- Meadows, 2002 - Meadows, F. - Pasting properties in rice flour using Rapid Visco Analyser curves and first derivatives. Cereal Chemistry, v. 36, p.285-294, 2002.
- Aosani et al, 2003 - Aosani, Elvio ; Cardoso, Mateus Borba ; Wally, A. P. S. ; Gularte, M. A. ; Elias, Moacir Cardoso ; Gularte, M. A. - Composição química, comportamento viscoamilográfico de arroz e elaboração de farinhas mistas com trigo na elaboração de sopas. In: XI Congresso de Iniciação Científica e V ENPÓS, 2003, Pelotas. Anais do XI Congresso de Iniciação Científica e do V ENPÓS. Pelotas : UFPel, 2003.

• Fibra alimentar total: AOAC INTERNATIONAL. Total, Soluble and Insoluble Dietary Fiber in Foods: Method 991.43

- **Gordura saturada:** Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz - 4ªed. São Paulo - 2005, item 056/IV, Método Hartman & Lago (Lab. Practice 22(8):475, 1973) e Método Oficial AOCS Ce 1f-96 (2001).

• Isotermas de Hidratação:

- RiceTec, 2010 - RiceTec Sementes Ltda – Análise Completa de Parboilização – Instrução de Trabalho – Laboratório de Controle de Qualidade RiceTec. IT-QUA-013 – 2010.
- Elias et al, 1997 - Elias, M. C. ; Müller, M. M. ; Rombaldi, C. V.]. Determinação de Isotermas de Hidratação na Operação de Enchimento da Parboilização de Arroz. 1997.
- Amato, G. W. - Grãos não-gelatinizados-GNG em arroz parboilizado: Avaliação de Método. Porto Alegre, CIENTEC, (Boletim técnico; 15), (p15) 49 p. , 1989.
- Fagundes et al, 2007 - Fagundes, C. A. A. ; Lopes, S. I. G. ; Lopes, M. C. B. ; Rosso, A. F. ; Cruz, R. P. ; Carmona, P. S. ; Gularte, M. A. ; Elias, M. C. ; Elias, M. C. - Características tecnológicas, propriedades de consumo e parâmetros de parboilização dos grãos de arroz dos cultivares IRGA 423 e IRGA 424. In: V Congresso Brasileiro do Arroz Irrigado e XXVII Reunião da Cultura do Arroz Irrigado, 2007, Pelotas - RS. V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado e XXVII Reunião da Cultura do Arroz Irrigado. Pelotas, RS : Sociedade Sul Brasileira de Arroz Irrigado - SOSBAI, 2007. v. 2. p. 510-513.

• Lipídios: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos Físicos e Químicos para Análise de Alimentos - 4ªed. São Paulo - 2005, item 033/IV

• Proteína: AOAC Internacional, Official Method 991.20

• Resíduo mineral fixo: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos Físicos e Químicos para Análise de Alimentos - 4ªed. São Paulo - 2005, item 018/IV

• Sódio: AOAC Internacional, Official Method 999.10 adaptado

• Umidade e substâncias voláteis à 105°C: Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz - Métodos Físicos e Químicos para Análise de Alimentos - 4ªed., São Paulo - 2005, item 012/IV

Rotulagem:

- Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 26 de dezembro de 2003. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil. Fonte: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=9059>
- Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 26 de dezembro de 2003. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil. Fonte: <http://e-legis.bvs.br/leisref/public/showAct.php?id=9058>
- Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2002. ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasil. Fonte: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=1261>
- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, Versão 2 – Segunda Edição. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Campinas SP, 2006. (p. 20) 113p. Fonte: http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf
- USDA - United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. 2010. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>

Outros:

- ALAC, 2010 - Laboratório Alac Ltda – Relatórios de Ensaio – Laudos de Análises de Amostras de Grãos Híbridos Ricetec – Porto Alegre, RS. 2010.
- AOAC, 2000 - A.O.A.C - Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of International. 17 th, CD-ROM, Wilian Horwitz, 2000.
- CIENTEC, 1991 - CIENTEC: Fundação de Ciência e Tecnologia; INTERLAB VI – Portaria 108 de 4 de setembro de 1991 do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária; publicada no Diário Oficial da União em 17 de setembro de 1991, seção I, p. 19819.
- Embrapa, 2008a - Arroz irrigado: relatório de cooperação técnica entre Embrapa Clima Temperado e RiceTec Safra 2006/07 / Editores, Paulo Ricardo Reis Fagundes, Andre Andres. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 76 p. - (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 253). ISSN 1516-8840 - Fonte: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPACT-2009-09/11972/1/documento_253.pdf
- Gularte, 2007 - Gularte, M. A. - Avaliação sensorial de arroz. In: Simpósio Brasileiro de Análise Sensorial, 2007, Campinas. Simpósio Brasileiro de Análise Sensorial. Campinas : ITAL, 2007. p. 51-54.
- Gularte et al, 2005 - Gularte, M. A. ; Saravia, C. T. ; Elias, Moacir Cardoso ; Meneghetti, V. L. ; Oliveira, L. C. ; Luzzardi, R. G. - Caracterização tecnológica e de consumo do híbrido Avaxi. In: II simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz, 2005, Pelotas. II Simpósio Sul-Brasileiro de Qualidade de Arroz. Pelotas SARAVIA, C. T. ; LUZZAR : Egraf UFPel, 2005. v. 1. p. 471-478.
- Gularte, 2005 - Gularte, M. A. – Metodologia analítica e características tecnológicas e de consumo na qualidade do arroz. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. 95p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 2005.
- Oliveira et al, 2005 - Oliveira, M. ; Nunes, B. Da R. ; Pich, S. ; Leal, O. A. ; Oliveira, L. C. ; Gonçalves, P. R. ; Gularte, Marcia Arocha ; Elias, M. C. . Controle do pH na água de enchimento na parboilização. In: IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 2005, Santa Maria. Anais do IV Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado. Santa Maria : SOSBAI, 2005. v. 2. p. 339-342.
- RiceTec, 2009d - RiceTec Sementes Ltda – Procedimento de Qualidade Industrial PR-QUA-002 e Registros de Qualidade industrial RG-QUA-015 – Laboratório de Controle de Qualidade RiceTec – 2009.