

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
ESCOLA DE AGRONOMIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

ADRIANE MARANHO MOREIRA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CULINÁRIA NA  
PREDIÇÃO DA QUALIDADE DE GRÃOS DE ARROZ DE  
TERRAS ALTAS**

Goiânia  
2012

ADRIANE MARANHO MOREIRA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CULINÁRIA NA  
PREDIÇÃO DA QUALIDADE DE GRÃOS DE ARROZ DE  
TERRAS ALTAS**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás, como exigência para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

**Orientador(a):** Dr<sup>a</sup> Priscila Zaczuk Bassinello.  
**Co-Orientador(a):** Dr<sup>a</sup> Tereza Cristina de Oliveira Borba.

Goiânia  
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

ADRIANE MARANHO MOREIRA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E CULINÁRIA NA  
PREDIÇÃO DA QUALIDADE DE GRÃOS DE ARROZ DE  
TERRAS ALTAS**

Dissertação DEFENDIDA e APROVADA em 28 de agosto de 2012, pela Banca  
Examinadora constituída pelos membros:

---

Prof. Dr. Márcio Caliari  
EA/ UFG

---

Prof. (ª) Dr. (ª) Patrícia Guimarães Santos Melo  
EA/ UFG

---

Dr. (ª) Priscila Zaczuk Bassinello  
Orientador – EA/ UFG

---

Dr. (ª) Tereza Cristina de Oliveira Borba  
Co-Orientador – Embrapa Arroz e Feijão

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho especialmente aos meus pais, Euclides e Márcia, por estarem comigo o tempo todo, mesmo tão distantes, e ao meu querido esposo Guilherme, pelas flores que sempre colocou no meu caminho.

## AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível com a ajuda e apoio de pessoas especiais, que estiveram ao meu lado, ajudando no que fosse possível, para que ao final, tudo desse certo. As palavras podem não expressar todo o sentimento de gratidão que devo a elas, em especial:

Às minhas queridas orientadoras da Embrapa, Doutora Priscila Zaczuk Bassinello e Doutora Tereza Cristina de Oliveira Borba, pelos ensinamentos, apoio, carinho e dedicação. Pelos momentos de alegrias e desespero que surgiram pelo caminho, e, sobretudo, pela amizade cultivada.

À Embrapa Arroz e Feijão, pelo apoio técnico e financeiro, disponibilidade de amostras, infra-estrutura e todo o apoio necessário para que o trabalho pudesse ser desenvolvido.

A Universidade Federal de Goiás e ao Programa de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela oportunidade de realização do mestrado.

Aos colegas do laboratório de Grãos e Sub-Produtos da Embrapa, Rosângela, Selma, Edmar, Mauro, Suely e Renilda, pela ajuda na realização das análises, pelos ensinamentos e por todo o apoio dado para a realização deste trabalho.

Aos colegas e pesquisadores do laboratório de Biotecnologia, em especial, Paula, Gesimária, Fernanda, Jorge e Cristóvão, pela paciência, auxílio e incentivo.

Aos estagiários Nara Cristina, Jéssica Vieira e Raiza Cavalcante Fonseca, pela companhia e ajuda na realização dos experimentos.

À todos os colegas do mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, em especial, Renata Fleury, Luciana de Oliveira Froes, Talita Pereira Baêta Santos, Jean Carlos Rodrigues Lima, Cecília Silva de Azevedo e Júlia Paiva, pelos momentos de descontração, pela troca de conhecimentos e pela amizade.

A Cristyenne Benício, aluna do mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas da UFG, pelo auxílio no plantio das sementes em Casa de Vegetação, pela amizade e por todo o apoio e ensinamentos na área de biotecnologia.

Ao Doutor Adriano de Castro Pereira (Embrapa), pela dedicação ao experimento de campo e esclarecimentos ao longo do trabalho.

A toda equipe do melhoramento de arroz da Embrapa, pela condução do experimento de campo, pelas orientações no beneficiamento dos grãos e pela prestatividade.

Ao Doutor Jaison Pereira de Oliveira (Embrapa), Doutor Eduardo Eifert (Embrapa) e à pesquisadora Luíce Bueno pela ajuda nas análises estatísticas.

A todos os professores e funcionários da Universidade Federal de Goiás, que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho, em especial, aos professores Adriana Régia Marques e Márcio Caliarí.

Ao meu esposo Guilherme, que me ajudou a passar por todos os momentos difíceis durante essa caminhada e me incentivou o tempo todo pra que fosse possível chegar ao final.

Aos meus familiares, que me ajudaram tanto, mesmo morando tão longe. Ao meu pai, Euclides, pelo apoio que sempre deu à realização do mestrado. A minha mãe, Márcia, pelas palavras de conforto nos momentos mais difíceis. Aos meus irmãos, Alexandre e Caroline, e a minha cunhada Eveline, por todo o carinho e apoio. Aos meus sogros, Maria Luiza e Hilton, pelo carinho e incentivo.

A minha amiga Flávia Barreto, pelas palavras de consolo.

À Agência de fomento à pesquisa, CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos professores da banca examinadora, por reservarem um pouco do seu tempo na dedicação a este trabalho.

A Deus, por ter me abençoado sempre durante esta caminhada, me dando forças para seguir em frente.

## RESUMO

A avaliação de características culinárias e sensoriais de determinada cultivar é atributo importante para qualidade de grãos em arroz, direcionando decisões para os programas de melhoramento e permitindo prever sua aceitação no mercado. A população alvo deste estudo originou-se do cruzamento entre duas cultivares de arroz de terras altas, BRS Primavera e Douradão, escolhidas com o propósito de agregar nos genótipos descendentes as características de qualidade de grãos da primeira com o perfil agrônomico favorável da segunda. O objetivo desta pesquisa foi propor uma metodologia de avaliação da qualidade de grãos, a partir dessa população segregante sob diferentes condições de armazenamento, para otimizar a seleção de linhagens em programas de melhoramento com foco em arroz de mesa. Os grãos foram provenientes da safra/2010 em Santo Antonio de Goiás, beneficiados e analisados quanto ao teor de amilose aparente, temperatura de gelatinização, perfil viscoamilográfico e teste de cocção. Os resultados foram utilizados para calcular o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ). Na análise de variância foi empregada a distribuição "F" de Fischer-Snedecor, adotando-se nível de significância de 5%. A caracterização físico-química realizada mostrou a existência de heterogeneidade nas famílias. As mudanças observadas nas características físico-químicas e culinárias comprovam que o tempo e a temperatura de armazenamento promovem alterações na estrutura físico-química do grão, sendo a redução na pegajosidade a alteração mais pronunciada. A partir do uso da metodologia proposta, foi possível realizar a pré-seleção de famílias da população em estudo, reduzindo pelo menos 76% o número de amostras resultantes para a seleção final. Somente 5% da progênie foram pré-selecionadas simultaneamente nos cinco tratamentos. As análises indiretas recomendadas para a caracterização da qualidade culinária de arroz para mesa não apresentaram o ajuste desejado com o teste de panela, mostrando a necessidade de maior integração dos resultados gerados e da aplicação de teste sensorial mais refinado; por outro lado, apresentam-se como adequadas para possibilitar a pré-seleção de linhagens por essa metodologia. A metodologia proposta neste estudo mostrou-se como ferramenta útil na pré-seleção de famílias, podendo ainda ser adaptada na pré-seleção de genótipos para outros fins em programas de melhoramento da cultura de arroz e, até mesmo, de outras culturas.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., amido, modelagem de pré-seleção, armazenamento do grão.

# PHYSICOCHEMICAL AND COOKING CHARACTERIZATION ON THE PREDICTION OF THE GRAIN QUALITY OF UPLAND RICE

## ABSTRACT

The evaluation of cooking and sensory characteristics of a particular cultivar is an important attribute for rice grain quality, in order to direct the decisions by the breeding programs and to allow the prediction of its market acceptance. The target population of this study was originated from a cross between two upland rice cultivars, BRS Primavera and Douradão, chosen in order to add to descendent genotypes the desirable grain quality of the first with the favorable agronomic profile of the second. The objective of this research was to propose a methodology for evaluating the quality of grain from that upland rice segregating population under different storage conditions, to optimize line selection in rice breeding programs focused on rice table. The grains were harvested in 2010 in Santo Antonio de Goiás, milled and analyzed for apparent amylose content, gelatinization temperature, rice flour paste viscosity and cooking test. The results were used to calculate the Pearson correlation coefficient ( $r$ ). The ANOVA was performed by applying the "F" distribution of Fischer-Snedecor, adopting a significance level of 5%. The physicochemical characterization performed showed the existence of heterogeneous families. The observed changes in the physicochemical and cooking characteristics prove that time and temperature of storage promote modifications on chemical and physical properties of the grain, being the grain cohesiveness reduction the most pronounced change. From the use of the proposed methodology, it was possible to perform the pre-selection of accesses in the target population, by reducing at least 76% the number of resulting samples for final selection. Only 5% of the progeny were pre-selected for the five treatments simultaneously. Indirect analysis recommended for the characterization of rice cooking quality for direct consumption did not provide the desired setting with the cooking test, showing the need for greater integration of generated results and the application of more refined sensory test; on the other hand, they present themselves as appropriate to allow the pre-selection of accesses by this methodology. The methodology proposed in this study showed to be a useful tool in the pre-selection of individuals, and may also be adapted in the pre-selection of lines for other purposes in breeding programs of rice culture and even for other cultures.

Keywords: *Oryza sativa* L., starch, pre-selection modeling, grain storage.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	11
2.1	O ARROZ ( <i>Oryza sativa</i> sp.) E SUA IMPORTÂNCIA .....	11
2.2	O ARROZ DE TERRAS ALTAS .....	14
2.3	QUALIDADE CULINÁRIA E SENSORIAL DE GRÃOS EM ARROZ .....	16
2.4	ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE ARROZ.....	22
2.5	MELHORAMENTO GENÉTICO DO ARROZ NO BRASIL.....	25
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	29
3.1	OBJETIVO GERAL.....	29
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	30
4.1	MATERIAL VEGETAL.....	30
4.2	CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE CULINÁRIA E SENSORIAL .....	30
4.2.1	<b>Beneficiamento dos grãos das linhagens componentes da população PxD</b>	30
4.2.2	<b>Tratamentos de tempo e temperatura de armazenamento</b> .....	31
4.2.3	<b>Teor de amilose aparente</b> .....	32
4.2.4	<b>Temperatura de gelatinização</b> .....	33
4.2.5	<b>Perfil viscoamilográfico por RVA</b> .....	34
4.2.6	<b>Teste de panela</b> .....	36
4.3	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	37
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	38
5.1	PADRONIZAÇÃO DO GRAU DE POLIMENTO DOS GRÃOS.....	38
5.2	CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POPULAÇÃO.....	42
5.3	CARACTERIZAÇÃO CULINÁRIA DA POPULAÇÃO.....	50
5.4	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE GRÃOS DA POPULAÇÃO.....	55
5.4.1	<b>Determinação das Regras de Pontuação</b> .....	55
5.4.2	<b>Determinação das Equações</b> .....	57
5.4.3	<b>Metodologia para avaliação da qualidade de grãos</b> .....	58
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	67
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	69
	<b>APÊNDICES</b> .....	77
	<b>ANEXOS</b> .....	131

## 1 INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais consumidos em todo o mundo e faz parte da dieta de grande parte da população mundial, atuando como importante fonte de carboidratos e proteínas, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. A qualidade de grãos em arroz influencia no valor do produto no mercado, na aceitação do produto pelo consumidor e na adoção de novas cultivares (CASTRO et al., 1999). Atributos como aparência física, propriedades culinárias e sensoriais caracterizam o produto e direcionam decisões na escolha de genótipos em programas de melhoramento genético de plantas.

Em um cenário em que o consumidor se torna mais exigente com relação à qualidade do produto que adquire, faz-se necessário um controle de qualidade rigoroso do produto final, com foco nas preferências do mercado. A qualidade de grãos em arroz é determinada a partir de características culinárias e sensoriais. Estas por sua vez são avaliadas por diferentes testes, diretos ou indiretos, e os resultados obtidos, quando comparados à preferência do mercado consumidor, permite prever a aceitação de cultivares desta cultura.

De maneira geral, a qualidade de grãos em arroz pode ser enfocada sob quatro aspectos: valor nutritivo, qualidade industrial, adequação do produto aos padrões de comercialização e qualidade culinária e sensorial (VIEIRA; RABELO, 2006). Os fatores que controlam a qualidade culinária e sensorial do arroz estão relacionados às características físico-químicas do grão. A elucidação dessas características é fundamental para o entendimento das modificações pelas quais passa o grão de arroz durante o processo de cozimento.

O teor de amilose aparente e a temperatura de gelatinização são importantes indicadores indiretos de cozimento e qualidade culinária. Entretanto, esses testes não avaliam de forma precisa todos os traços de qualidade do grão, como por exemplo a textura, e por isso não permitem a obtenção de resultados conclusivos sobre a qualidade de grãos em arroz. A determinação do perfil viscoamilográfico por *Rapid Visco-analyser* (RVA) é uma alternativa disponível para avaliação direta da qualidade de grãos fornecendo informações a respeito da viscosidade de pasta de determinada cultivar. As propriedades de pasta determinadas por este método permitem estimar o comportamento com relação à qualidade culinária, sensorial e industrial, para amostras com igual teor de amilose.

A avaliação da qualidade de grãos em arroz geralmente é realizada com a utilização de várias metodologias de análise, que avaliam diferentes características do grão por métodos

químicos ou físico-químicos. Todavia, mesmo com a realização de todos estes testes, é necessária ainda a realização do teste de panela, ou teste de cocção, para a obtenção de resultados conclusivos. Apesar disso, este teste não se mostra muito vantajoso quando utilizado para um número muito grande de amostras, pois exige painel de pessoas treinadas para a avaliação sensorial e, ainda, grande quantidade de grãos por análise.

A avaliação conjunta de várias metodologias é de fundamental importância para melhor caracterização e avaliação da qualidade de grãos em arroz. Além disso, tal estratégia permite a obtenção de resultados mais confiáveis para uso futuro e possibilidade de comparação entre diferentes linhagens estudadas. No entanto, quando se trata de uma progênie muito numerosa, a realização de diversas análises se torna onerosa e muitas vezes impraticável em laboratórios de apoio aos programas de melhoramento; assim, realizar uma pré-seleção da população em estudo pode ser uma prática interessante, que permitirá filtrar materiais, diminuindo o número de amostras e possibilitando maior número de análises nas etapas finais de seleção.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é aplicar testes diretos e indiretos para caracterização da qualidade de grãos de uma população segregante de arroz de terras altas submetidas a variação de tempo e temperatura de armazenamento. A partir dos dados gerados, é proposta uma metodologia de avaliação da qualidade de grãos que permitirá otimizar a seleção de materiais em programas de melhoramento de arroz.

Os dados fenotípicos gerados neste estudo poderão ser úteis em programas de melhoramento genético do arroz, na caracterização das linhagens, e no desenvolvimento de cultivares com qualidade de grãos superior.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 – O ARROZ (*Oryza sativa* sp.) E SUA IMPORTÂNCIA

O arroz vem sendo consumido pelo homem por quase 5.000 anos. A espécie *Oryza sativa* é uma angiosperma monocotiledônea pertencente à família *Poaceae* e ao gênero *Oryza* (PINHEIRO, 2008). É caracterizada por possuir caules ocos, flores reduzidas de cor verde e aquênios especializados, ou cariopses, como frutos (PINHEIRO, 2006). O gênero *Oryza* possui duas espécies cultivadas, sendo elas *O. sativa*, produzida no mundo todo, e *O. glaberrima*, cultivada em pequena escala em uma região restrita da África; além de 21 espécies selvagens (BRONDANI; BRONDANI; RANGEL, 2003).

A seleção do homem e a adaptação a diversos ambientes ao longo dos anos tem resultado em numerosas cultivares. Estima-se que existam aproximadamente 120.000 cultivares de arroz no mundo (KHUSH, 1997). A maior parte delas pode ser classificada em duas diferentes subespécies: *Oryza sativa* ssp. *Indica* e *Oryza sativa* ssp. *Japônica*. Posteriormente, em 1950, para incluir outros ecotipos da planta, a subespécie *Javanica* foi adicionada a esta classificação (PINHEIRO, 2006; 2008).

As subespécies *Indica* e *Japônica* diferenciam-se tanto em aspectos morfológicos quanto fisiológicos, sendo o tipo de grão a característica diferencial mais marcante. O arroz do grupo *Indica*, cultivado no Brasil predominantemente no sistema de cultivo irrigado, caracteriza-se por grãos longos e finos. O arroz do grupo *Japônica* apresenta grãos mais curtos e arredondados, e seu cultivo no Brasil é predominantemente de terras altas, também chamado de sequeiro (PINHEIRO, 2008).

O arroz é um dos cereais mais produzidos e consumidos no mundo, e fornece mais de 21% das necessidades calóricas da população mundial e mais de 76% da ingestão calórica da população do sudeste da Ásia (FITZGERALD; McCOUCH; HALL, 2009). Sua importância é destacada principalmente em países em desenvolvimento, tais como o Brasil, cujo consumo *per capita* anual de arroz polido é de 14,6 Kg (IBGE, 2010a), desempenhando papel estratégico em níveis econômico e social (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008). Até hoje, os grãos de arroz sustentam cerca de dois terços da população mundial, aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas.

A produção mundial de arroz é de aproximadamente 685 milhões de toneladas por ano. Nesse cenário, o Brasil participa com 12.100.138 toneladas (1,76% da produção

mundial) e destaca-se como único país não-asiático entre os 10 maiores produtores (FAO, 2010). O arroz é cultivado em aproximadamente 154 milhões de hectares, ou em 11% da área mundial cultivável (KHUSH, 2005). A cultura do arroz no Brasil ocupa o quinto lugar em área cultivada (FAO, 2010), 2.455,6 hectares na safra 2011/12 (CONAB, 2012). A principal região produtora é a Região Sul, seguida das Regiões Centro-Oeste e Norte (IBGE, 2010b). A produção nacional de arroz deve alcançar 11.631,3 mil toneladas na safra 2011/12. Esse valor representa uma redução de 1.981,8 mil toneladas em relação à safra passada (CONAB, 2012).

Grande número de países apresenta demanda maior do que a produção, havendo a necessidade de importar arroz. Apenas 5,2% da produção mundial de arroz são comercializadas internacionalmente, em contraste com quase 18,1% para trigo e 11,6 % para outros grãos (HOSSAIN, 2003; FERREIRA; RUCATTI; VILLAR, 2006). Poucos países controlam o mercado de exportação, sendo que os principais países exportadores são: Tailândia, Vietnã, Estados Unidos, China, Índia, Paquistão, Austrália, Itália, Uruguai, Argentina, Egito e Espanha. Destes, os cinco primeiros respondem por quase três quartos do suprimento de mercado (HOSSAIN, 2003). Muitos países asiáticos vão passar de auto-suficientes para importadores de arroz nos próximos 10-20 anos (ZHOU et al., 2002b). De acordo com várias estimativas, será necessário produzir 40% a mais de arroz até 2030 para satisfazer a crescente demanda, sem afetar adversamente os recursos disponíveis (KHUSH, 2005).

Diferentemente de outros cereais como o milho e o trigo, que têm seu maior consumo como ingrediente em produtos processados, o arroz é consumido preferencialmente na forma de grão (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008; ONG; BLANSHARD, 1995). Uma pequena quantia do arroz produzido é usada como ingrediente em alimentos processados ou como ração (ZHOU et al., 2002b); consumidores também têm optado pelo grão integral e produtos diversos a base de arroz (FITZGERALD et al., 2009).

São conhecidos três tipos de arroz para consumo de mesa, em função do processamento pós-colheita: o arroz integral, o arroz branco polido e o arroz parboilizado (LONGO, 2003). Para obtenção do arroz branco polido, o arroz integral, obtido após o descascamento do grão, passa pela etapa de brunição, responsável pela retirada total ou parcial do embrião e da maior parte da película que recobre o grão. Esse material removido constituirá o farelo, que é composto pelas porções anteriormente citadas, somadas a pequenas proporções do endosperma amiláceo que venha a ser removido. O brunimento do arroz ocorre por abrasão, devido ao contato dos grãos contra uma superfície áspera em movimento. Em seguida, o acabamento é feito pelo polimento do arroz, que ocorre através do atrito dos grãos

uns contra os outros, dentro do equipamento (LUZ et al., 2005). Para ser parboilizado, o arroz em casca é submetido a um processo hidrotérmico que resulta na gelatinização total ou parcial do amido (VIEIRA; RABELO, 2006).

O processo de beneficiamento do arroz é necessário para a comercialização do grão diretamente ao consumidor. Possibilita a visualização de características que interferem na qualidade como presença de grãos inteiros ou quebrados, translucidez do grão, presença de manchas ou imperfeições. Diferentes mercados exigem diferentes graus de remoção do farelo do grão (LAMBERTS et al., 2007). O grau de polimento do grão afeta não somente a qualidade culinária, mas também o lucro dos produtores de arroz; o grau de polimento ideal deve ser determinado com base nestes dois fatores (PARK; KIM; KIM, 2001). Estes mesmos autores estudaram os efeitos de diferentes graus de polimento nas propriedades físico-químicas do arroz polido e nas características sensoriais do arroz cozido e concluíram que os efeitos foram significativos. Assim, o controle do processo de beneficiamento do grão e do grau de polimento do arroz polido torna-se pré-requisito para a aceitação do produto pelo mercado. Além disso, atividades diastática, proteolítica e lipolítica são reduzidas com o beneficiamento (ZHOU et al., 2002b), contribuindo para a melhor conservação do grão.

Por sua expressiva participação na composição da dieta de grande parte da população mundial, a qualidade nutricional do arroz afeta diretamente a saúde humana. Segundo Zhou et al. (2002a), a composição do grão e de suas frações está sujeita a diferenças varietais, variações ambientais, de manejo, de processamento e de armazenamento, produzindo grãos com características nutricionais diferenciadas. Além disso, os nutrientes não estão uniformemente distribuídos nas diferentes frações do grão. As camadas externas apresentam maiores concentrações de proteínas, lipídios, fibras, minerais e vitaminas, enquanto que o centro é rico em amido. Dessa forma, o polimento resulta em redução no teor de nutrientes, exceto de amido, originando as diferenças na composição entre o arroz integral e o polido (Tabela 1) (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008).

**Tabela 1.** Composição centesimal média (% na matéria seca) de arroz integral, branco polido e parboilizado polido

Componente	Integral	Branco Polido	Parboilizado Polido
Amido total	74,12	87,58	85,08
Proteína (N x 5,95)	10,46	8,94	9,44
Lipídeos	2,52	0,36	0,69
Cinzas	1,15	0,30	0,67
Fibra total	11,76	2,87	4,15

Fonte: adaptado por WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008.

Nota: O conteúdo de proteína é determinado através do seu conteúdo em nitrogênio (N). Para o arroz, o fator para converter nitrogênio em proteína é 100/16,8 ou 5,95.

O arroz branco polido, forma do cereal mais consumida em todo o mundo, é considerado alimento básico e essencial para uma dieta saudável, sendo fonte primária de energia proveniente de carboidratos complexos, além de fonte protéica (NAVES; BASSINELLO, 2006). É um cereal que não contém glúten, sendo um alimento alternativo para pessoas celíacas. Fornece cerca de 30% das calorias e 12% das proteínas da dieta e, juntamente com o feijão, tem um papel preponderante na alimentação básica da população brasileira. Estes dois alimentos complementam-se no que se refere aos aminoácidos essenciais. A proteína do feijão é rica em lisina, mas deficiente em metionina e cistina; ao passo que o arroz, embora pobre em lisina, é boa fonte de aminoácidos sulfurados (PINHEIRO; FERREIRA, 2003).

Lipídeos são os componentes minoritários (menor do que 1%), mas contribuem para as características nutricionais, sensoriais e funcionais do arroz, pois formam complexos com as cadeias de amilose do amido (ROSELL; MARCO, 2008). Por ser de origem vegetal, o arroz é isento de colesterol e ainda contém, em sua maioria, ácidos graxos insaturados. O farelo de arroz, por sua vez, apresenta quantidades significativas de lipídeos, de até 20% (NAVES; BASSINELLO, 2006).

As vitaminas mais estudadas presentes no arroz são a tiamina (B1), a riboflavina (B2) e a niacina. Quanto aos minerais, destacam-se o ferro e o zinco, importantes na prevenção da desnutrição e de doenças como a anemia, causada por deficiência de ferro na alimentação (NAVES; BASSINELLO, 2006).

## 2.2 O ARROZ DE TERRAS ALTAS

A cultura do arroz tem sido realizada sob diversas condições de cultivo, mas os dois ecossistemas predominantes são o sistema de várzeas, que compreende o arroz irrigado com inundações controladas, e o de terras altas, com ou sem irrigação suplementar por aspersão (GUIMARÃES et al., 2006; PINHEIRO, 2008). O ecossistema irrigado tem resultado em maior produtividade e constitui a maior área cultivada entre os ecossistemas para a produção do arroz. O sistema de cultivo denominado terras altas é o que apresenta as menores produtividades, pois é cultivado em solos que não são alagados, mas são preparados e semeados sob condições de seca, e, na maioria das vezes, são dependentes da chuva para o aporte de umidade. Muitos dos solos para este sistema de cultivo têm baixo pH e são deficientes em nutrientes (JULIANO, 2003; KHUSH, 1997).

O Brasil é o país que apresenta a maior área cultivada com arroz de terras altas, e a região do cerrado brasileiro concentra a maior parte deste tipo de cultivo. Nessa região, os solos são pobres em nutrientes, apresentam baixa capacidade de retenção de água e precipitações pluviais irregulares. Embora represente 65% da área total cultivada, o arroz de terras altas responde por apenas 39% da produção nacional (SILVA et al., 2009). As regiões centro-norte do Mato Grosso, partes do Maranhão e o Pará respondem por cerca de 60% da produção de arroz de terras altas, constituindo uma macro-região bastante favorável a este sistema devido à maior pluviosidade observada (PINHEIRO, 2006).

O arroz de terras altas era referência de qualidade até meados da década de 70, e tinha os melhores preços no mercado brasileiro, comparativamente ao arroz produzido em várzeas, no sul do país (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003). Com a introdução de cultivares norte-americanas a partir de meados da década de 80, houve o aumento do interesse pelo arroz longo fino (agulhinha), produzido em várzeas com irrigação por inundação controlada, em detrimento do arroz de terras altas (SOUZA et al., 2007). Este fato implicou na desvalorização de mercado do arroz de terras altas, e conseqüentemente, na redução da área plantada para esse tipo de cultivo, passando de valores próximos a cinco milhões de hectares para dois milhões de hectares, gerando desestímulo nos agricultores (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003).

A geração de conhecimento a partir de recursos da pesquisa e o desenvolvimento de tecnologia para a região do cerrado foram necessários para o melhoramento do arroz de terras altas e a retomada do seu valor de mercado. Como resultado, avanços consideráveis foram alcançados, dentre os quais, o zoneamento agroclimático e a alteração do tipo de planta e da aparência do grão das cultivares (agulhinha), buscando a aceitação pelo mercado e melhor adaptação ao ambiente de cultivo. Dentre as características apresentadas estão a diminuição da estatura da planta, o aumento do perfilhamento e da dimensão do grão e características de cocção muito similares às do arroz irrigado (PINHEIRO; FERREIRA, 2003).

Sob esse novo cenário da cultura do arroz, foram lançadas em 1996 as primeiras cultivares de arroz de terras altas: BRS Maravilha, BRS Primavera, BRS Canastra, BRS Carisma e BRS Confiança. Essas novas cultivares, aptas ao sistema de cultivo com uso de irrigação complementar, conseguiram elevar o potencial produtivo médio da cultura do arroz no ecossistema de terras altas de 1,0 para 1,9 toneladas por hectare. Com o uso de lavouras otimizadas, chega-se a atingir valores próximos de 4,0 toneladas por hectare. Esses novos índices permitiram maior rentabilidade para o produtor (PINHEIRO, 2006).



### 2.3 QUALIDADE CULINÁRIA E SENSORIAL DE GRÃOS EM ARROZ

Os atributos determinantes da qualidade de grãos em arroz influenciam no valor do produto no mercado, na aceitação do produto pelo consumidor e na adoção de novas cultivares (CASTRO et al., 1999). Esses atributos englobam a aparência física, as propriedades culinárias e sensoriais e, mais recentemente, o valor nutricional (FITZGERALD; McCOUCH; HALL, 2009). No Brasil, as mudanças mais notáveis na qualidade do arroz estiveram sempre associadas ao melhoramento genético e foram decorrentes da melhoria em diversos fatores como aparência dos grãos, rendimento industrial e qualidade culinária.

Diferentes propriedades definem a qualidade do grão de arroz, dependendo para qual grupo alvo o sistema pós-colheita está dirigido (ZHOU et al., 2002b). Um produto de boa qualidade para um grupo de consumidores pode ser totalmente inaceitável para outro, devido às diferentes tradições e costumes regionais ou locais existentes (CASTRO et al., 1999). O consumidor brasileiro tem preferência por um produto que expanda bem em volume, cozinhe rápido e apresente aspecto enxuto, com grãos soltos e macios após o preparo (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003), bem como, que se apresentem macios e soltos após resfriamento e reaquecimento.

De maneira geral, a qualidade de grãos em arroz pode ser enfocada sob quatro aspectos: valor nutritivo, qualidade industrial, adequação do produto aos padrões de comercialização e qualidade culinária e sensorial (VIEIRA; RABELO, 2006). Todos esses aspectos são determinados pela cultivar selecionada e pelo manejo da cultura. Um produto que apresenta alto desempenho na indústria de beneficiamento será descartado se não possuir adequada qualidade culinária e sensorial (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003).

Qualidade culinária e sensorial tipicamente inclui a avaliação de características como: tempo de cozimento, propriedades de textura, aroma e sua retenção após o cozimento, e a habilidade de permanecer macio por várias horas após o cozimento (FITZGERALD; McCOUCH; HALL, 2009). Os fatores que controlam o comportamento culinário e de processamento do arroz estão relacionados às características físico-químicas do grão, e o conhecimento dessas características é de fundamental importância para o entendimento das modificações que ocorrem no produto durante o cozimento (VIEIRA; RABELO, 2006). A qualidade culinária e sensorial do arroz, que está entre os mais importantes componentes da qualidade do grão, é usualmente determinada por três principais características físico-químicas do amido: teor de amilose aparente (JULIANO, 1985), consistência de gel

(CAGAMPANG; PEREZ; JULIANO, 1973) e temperatura de gelatinização (LITTLE; HILDER; DAWSON, 1958).

Em arroz, o amido ocupa cerca de 90% do endosperma do grão. Os grânulos de amido consistem de numerosas moléculas que podem ser fracionadas essencialmente em cadeia linear de amilose e altamente ramificada de amilopectina (ZHOU et al., 2002b). Amilose e amilopectina possuem diferentes propriedades: a amilose tem uma alta tendência a retrogradar e produz géis resistentes e filmes fortes; a amilopectina, dispersa em água, produz géis macios e filmes fracos (PÉREZ; BERTOFT, 2010). Patindol, Gu e Wang (2010) reportaram que a dureza do arroz cozido é função da amilose, enquanto a pegajosidade é atribuída à amilopectina. Amido com elevada razão amilose/amilopectina tem uma estrutura molecular densa e rígida principalmente devido à forte ligação de hidrogênio entre as moléculas de amilose e possíveis complexos formados entre amilose e lipídeos. Isso resulta em géis de amido firmes no arroz cozido (TETENS et al., 1997).

Em cultivares cerosas, o endosperma é opaco devido aos espaços de ar entre os grânulos de amido. No arroz não-ceroso, os grânulos de amido, poligonais e irregulares, preenchem a maioria do espaço central dentro das células do endosperma (JANE et al., 1999). De acordo com o estudo de Jane et al. (1999), a principal variação na composição do amido de arroz é causada pela proporção relativa das duas frações nos grânulos do amido e isso, juntamente com a distribuição do comprimento de cadeia e frequência e espaçamento dos pontos de ramificação dentro da molécula da amilopectina, tem uma grande influência nas propriedades físico-químicas do amido (LU et al., 1997).

O conteúdo de amilose é considerado um dos principais parâmetros para a qualidade tecnológica e de consumo do arroz (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008). Por desempenhar um papel importante nas propriedades funcionais e sensoriais do arroz, a amilose é usada em fases iniciais de programas de melhoramento para selecionar ou descartar materiais, com base em teores de amilose específicos (FITZGERALD et al., 2009). Características culinárias, textura, capacidade de absorção de água, viscosidade, expansão de volume, dureza e até mesmo a brancura e o brilho do arroz cozido são afetados pelo teor de amilose (ZHOU et al., 2002b). Quanto maior o teor de amilose, os grãos são mais secos e soltos, e podem endurecer após o resfriamento. Menor teor de amilose implica em grãos macios, aquosos e pegajosos no cozimento (BAO et al., 2006).

Para textura do arroz cozido, o teor de amilose é considerado o mais importante parâmetro de avaliação (CHAMPAGNE et al., 1999). Mas como cultivares de arroz com teor de amilose similares podem ainda diferir em propriedades texturais, certos parâmetros

secundários tem sido usados para melhorar essa diferenciação, como conteúdo protéico, temperatura de gelatinização, consistência de gel, perfil viscoamilográfico e estrutura fina da amilopectina (PATINDOL; GU; WANG, 2009). Segundo Zhou et al. (2002), as diferenças na textura do arroz cozido parecem estar relacionadas com a diferença na fina estrutura da amilopectina. O amido determina as propriedades físicas e funcionais dos grãos de arroz, e essas propriedades são altamente dependentes da razão amilose/amilopectina. Amilopectina é mais abundante no grão de arroz do que o polímero linear (amilose) (ROSELL; MARCO, 2008). Arroz com maior conteúdo de amilose e mais amilopectina de cadeia longa tende a ter propriedade de dureza após cozimento, enquanto que arroz com baixo conteúdo de amilose e amilopectina de cadeia curta tende a ter textura macia após cozimento (ONG; BLANSHARD, 1995).

O conteúdo de amilose medido colorimetricamente é denominado conteúdo de amilose aparente. Com relação ao teor de amilose, os grãos são classificados em: cerosos ou glutinosos (0 - 4%); de muito baixa amilose (5 - 12%); baixa (12 - 20%); intermediária (20 - 25%); alta (25 - 33%) (JULIANO, 2003). Nas cultivares glutinosas, cujos grãos apresentam endosperma opaco e, quando cozidos, apresentam-se úmidos, pegajosos, e com massa pastosa, o amido é quase totalmente formado por amilopectina (VIEIRA; RABELO, 2006). O teor de amilose também está relacionado com questões genéticas. A subespécie *Indica* apresenta maior teor de amilose do que a subespécie *Japônica* (FERREIRA et al., 2005).

Além do teor de amilose, a temperatura de gelatinização (TG) é outra característica utilizada como medida indireta da qualidade do arroz (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003). Trata-se de uma ferramenta muito importante na avaliação do comportamento culinário do arroz, como aumento de volume, abertura ou fragmentação dos grãos e desenvolvimento de texturas diferenciadas no arroz cozido (VIEIRA; RABELO, 2006). TG é a temperatura de cozimento na qual os grânulos de amido incham irreversivelmente em água quente com perda de cristalinidade e birrefringência (JULIANO, 2003).

A temperatura de gelatinização é comumente estimada de forma indireta, pela medida do grau de dispersão e clarificação dos grãos de arroz em solução alcalina (VIEIRA; RABELO, 2006). É um teste que avalia a resistência do grão à cocção (FERREIRA et al., 2005) e é usualmente empregado para predizer o tempo de cozimento do arroz (CUEVAS et al., 2010). A TG é classificada, em amido de arroz, como baixa (55-69,5 °C), intermediária (70-74 °C) ou alta (74,5-80 °C) e é medida pelo teste de dispersão alcalina (ASV - *alkali spreading value*) do arroz beneficiado (JULIANO, 2003). O ASV é geralmente considerado como sendo inversamente proporcional à temperatura de gelatinização (WANG et al., 2007).

Valores de ASV entre 1 e 2 são indicadores de alta TG; 3, alto intermediário; 4 a 5, intermediário; e 6 a 7, baixa TG (JULIANO; KAORSA-ARD, 1991). No programa de seleção de linhagens da Embrapa Arroz e Feijão selecionam-se, preferencialmente, materiais com TG intermediária, preferidos pelo consumidor brasileiro.

Amidos com alta temperatura de gelatinização iniciam a absorção e a dissolução em água a altas temperaturas e requerem mais água e maior tempo de cocção do que aqueles com baixa TG (ZHOU et al., 2002b). Nestes tipos de amido, é mais fácil ocorrerem problemas de cocção, principalmente aqueles relacionados com o centro do grão mal cozido (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003). Diminuindo-se a TG do arroz, pode-se reduzir o tempo de cozimento. A gelatinização é afetada por diversos fatores incluindo teor de água do gel, conteúdo de amilose, grau de cristalinidade na fração da amilopectina e tamanho da cadeia de amilopectina (ZHOU et al., 2002b). As cultivares com alta temperatura de gelatinização parecem ter baixo conteúdo de amilose, o que faz serem pegajosas após cozidas. Arroz com alta temperatura de gelatinização alongam-se e expandem-se menos do que aqueles com baixa temperatura de gelatinização ou intermediária; além disso, rende menos depois de cozido, e por consequência, é descartado nos programas de melhoramento. Os consumidores dos principais mercados rejeitam arrozes com alta TG (MARTINÉZ; CUEVAS, 1989).

Arroz com similares conteúdos de amilose podem ser diferentes com relação à consistência da pasta de arroz, medida pela consistência do gel (CG). Cultivares com alto teor de amilose podem apresentar variabilidade quanto à consistência do gel, enquanto aquelas com baixo teor de amilose geralmente apresentam CG macia. Dessa forma, a determinação da CG é complementar ao teste da amilose e auxiliar na discriminação das cultivares com conteúdo de amilose alto, fornecendo um indicativo da textura do arroz cozido e de seu comportamento após resfriamento (VIEIRA; RABELO, 2006). Esta análise é frequentemente utilizada pelos programas de melhoramento do arroz irrigado na diferenciação de cultivares para mercados de interesse asiático.

A análise da qualidade de grãos baseia-se no resultado de não somente um, mas de uma série de testes específicos, diretos ou indiretos, que em conjunto, servem como indicadores da qualidade de uma determinada cultivar ou linhagem que está sendo desenvolvida em programa de melhoramento genético. A escolha do tipo de análise a ser feita irá depender fundamentalmente da infraestrutura disponível e dos objetivos do programa de melhoramento genético (VIEIRA; RABELO, 2006).

Conteúdo de amilose e temperatura de gelatinização, apresentados anteriormente, são testes indiretos indicadores de cozimento e qualidade culinária baseados na determinação de

características físicas e químicas do amido (TAN; CORKE, 2002; WANG et al., 2007). Entretanto, essas análises são insuficientes para caracterização precisa e detalhada das propriedades de qualidade do grão de arroz (SUWANNAPORN; PITIPHUNPONG; CHAMPANGERN, 2007). Embora o conteúdo de amilose tenha sido usado há muito tempo como parâmetro para prever a textura do arroz cozido, este constituinte ficou aquém de um preditor de textura (CHAMPAGNE et al., 1999) e cultivares com conteúdos de amilose similares diferiram nas propriedades texturais no estudo de Zhou et al. (2002a). Champagne et al. (2001) avaliaram a textura do arroz cozido analisando propriedades físicas e químicas como conteúdo de amilose, conteúdo de proteína, temperatura de gelatinização e parâmetros de viscosidade. Os resultados mostraram que genótipos de arroz com teores de amilose e proteína similares, ainda apresentavam diferentes propriedades de textura, indicando que as propriedades físicas e químicas podem não prever precisamente a textura do arroz cozido. E, mais recentemente, Traore et al. (2011) também afirmaram que cultivares com similares teores de amilose aparente podem apresentar ampla variação nos atributos de qualidade, incluindo os principais parâmetros de viscosidade de pasta.

As propriedades de pasta da farinha de arroz, embora não pertençam ao grupo das três principais propriedades físicas e químicas do amido comumente avaliadas, têm relação direta com TG e consistência de gel (HAN; HAMAKER, 2001). Um estudo feito por Yan et al. (2005) usou 101 cultivares de arroz para classificá-las em seis grupos diferentes, baseado nas propriedades de pasta, e depois comparou seus teores de amilose no intuito de mostrar que cultivares com teor de amilose similares apresentam diferentes características de pasta e também são diferentes na qualidade culinária e sensorial. Allahgholipour et al. (2006) encontraram uma forte relação entre teor de amilose e propriedades de pasta determinadas por analisador rápido de viscosidade (RVA) nas 167 cultivares estudadas, que foram classificadas de forma a possibilitar a identificação de genitores desejáveis em programas de melhoramento da qualidade. Eles concluíram que algumas propriedades de pasta (viscosidade de pico, quebra de viscosidade e tendência à retrogradação) são importantes fatores que determinam a melhor qualidade culinária, em um dado grupo de amostras com teores de amilose similares.

Dez amidos de arroz com uma faixa bastante estreita de teor de amilose, mas com ampla variação nas curvas de pasta determinadas por RVA, também foram selecionadas por Han e Hamaker (2001) para estudar a possível relação entre a fina estrutura da amilopectina e parâmetros de viscosidade de pasta. Eles encontraram que a fina estrutura da amilopectina está correlacionada com a quebra de viscosidade (*Breakdown*) da curva de RVA. Os resultados sugerem a possibilidade de selecionar genótipos com alta proporção de

amilopectina de cadeia longa para reduzir a quebra de viscosidade e a retrogradação. Os autores reportaram também que os perfis de RVA variaram enormemente entre as amostras avaliadas. Além disso, foram encontradas diferenças nas propriedades de pasta para as amostras de teor de amilose similares. Os resultados mostram que essas diferenças não podem ser explicadas pelo teor de amilose (HAN; HAMAKER, 2001).

As diferenças secundárias que surgem entre as cultivares com conteúdo de amilose similares são os perfis viscoamilográficos. Em um estudo de análise de componentes principais de propriedades físico-químicas de 63 cultivares chinesas de arroz não-ceroso de subespécies *Indica* e *Japônica*, o conteúdo de amilose explicou variação de 30,8% do total de 80%. No mesmo estudo, as propriedades de pasta tiveram um importante papel, dentro de um grupo de amilose similar, para estimar a preferência do consumidor com relação à qualidade culinária e sensorial do arroz (TAN; CORKE, 2002). Assim, os parâmetros de viscosidade de pasta têm um importante papel em programas de melhoramento da qualidade de arroz (ALLAHGHOLIPOUR et al., 2006).

Um perfil viscoamilográfico descreve essencialmente a curva de gelatinização do amido durante o cozimento (ALLAHGHOLIPOUR et al., 2006). A gelatinização do amido descreve o colapso irreversível da ordem molecular dentro do grânulo de amido quando aquecido em excesso de água. Quando as moléculas de água possuem energia cinética suficiente para superar as forças de atração entre átomos de hidrogênio nas moléculas de amido dentro do grânulo, a hidratação do grão ocorre, com expansão da região amorfa entre os cristais. O tamanho dos grânulos de amido aumenta ligeiramente quando a temperatura passa de 35 para 55°C. Em seguida, ocorre uma hidratação dos cristais de amido, com um aumento dramático no tamanho dos grânulos quando a temperatura atinge 65°C. A ruptura do grânulo é precedida pela perda de birrefringência (ZHOU et al., 2002a).

A análise do comportamento de pasta é um método útil para caracterizar as propriedades da farinha de arroz. Nos últimos anos, o analisador rápido de viscosidade tem substituído o tradicional amilógrafo, pois permite um melhor entendimento das propriedades de empastamento com alta precisão, sensibilidade e rapidez (ROSELL; MARCO, 2008), tornando-se conveniente para programas de melhoramento. Pequenas amostras (5 a 15 g) são suficientes para produzir um perfil viscoamilográfico em menos de 20 minutos (LIMPISUT; JINDAL, 2002). Estes autores reportaram que os resultados obtidos com o RVA são ligeiramente diferentes daqueles obtidos no viscoamilógrafo pelos diferentes perfis de tempo e temperatura usados, bem como diferentes construção e operação dos equipamentos. Apesar

das diferenças entre as medidas, ambos os instrumentos mostraram-se promissores na avaliação da textura do arroz cozido (LIMPISUT; JINDAL, 2002).

As propriedades de pasta da farinha de arroz dependem grandemente da cultivar; na verdade, melhoristas de arroz frequentemente utilizam o RVA como um índice de qualidade desse produto. Foi encontrado que o comportamento de pasta da farinha de arroz está relacionado ao genótipo e é influenciado por fatores ambientais que resultam em pequenas alterações nos grãos, que não são detectadas por análises químicas (ROSELL; MARCO, 2008).

Além de todos os testes descritos para avaliação da qualidade de grãos em arroz, existe ainda o teste de panela, ou de cocção. É um teste direto de avaliação que consiste na preparação culinária do arroz (semelhante ao modo de preparo dos consumidores) e posterior apreciação do mesmo por um grupo de pessoas treinadas. O teste de panela tem sido o mais conclusivo para a determinação da qualidade do arroz, entretanto este tipo de análise demanda quantidade relativamente grande de amostra, de tempo e grande número de pessoas (de preferência treinadas) para avaliação sensorial, tornando-se pouco prático e caro, especialmente quando o número de linhagens a serem avaliadas é grande (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003); além do maior risco de ocorrência de erro proveniente de fadiga, subjetividade da análise e, também, da metodologia empregada.

Vários atributos de qualidade de grãos em arroz de terras altas são avaliados pelo programa de melhoramento genético de arroz da Embrapa Arroz e Feijão, dada sua importância comercial. Em sua maioria, trata-se de características avaliadas indiretamente por métodos químicos ou físico-químicos, que por serem imprecisos, ou parcialmente conclusivos dependendo da composição da amostra, implicam na necessidade da realização do teste de panela para a obtenção de resultados confiáveis. A avaliação da qualidade de grãos das linhagens resultantes do cruzamento de cultivares contrastantes (PxD), realizada neste estudo, permitirá traçar um perfil de comportamento dos materiais genéticos e identificar as ferramentas fenotípicas mais úteis para futuramente embasar o desenvolvimento de marcadores moleculares para assistir os programas de melhoramento genético do arroz.

## 2.4 ARMAZENAMENTO DE GRÃOS DE ARROZ

Algumas propriedades desejadas são geralmente obtidas após a estocagem do grão em casca por um certo período de tempo antes do seu processamento; este processo é conhecido

como *aging* ou maturação pós-colheita (SOPONRONNARIT et al., 2008). Fonseca e Castro (2008) concluíram que o armazenamento de arroz em casca na prateleira, em temperatura ambiente, alterou o comportamento culinário quanto à coesividade dos grãos de cinco cultivares de arroz de terras altas avaliadas. Amido, proteína e lipídeo são os principais componentes do arroz que afetam a qualidade culinária e sensorial. Enquanto o conteúdo desses componentes permanece essencialmente inalterado durante a estocagem, mudanças estruturais ocorrem. Essas mudanças afetam as propriedades de pasta e de gel, o sabor e a textura do arroz cozido (ZHOU et al., 2002a).

As alterações progressivas das propriedades físico-químicas do arroz após a colheita ocorrem, principalmente, nos três ou quatro primeiros meses de armazenagem, podendo se estender por até seis meses (SOPONRONNARIT et al., 2008). Independente das condições ambientais, são sempre mais intensas no arroz beneficiado que no arroz em casca. Durante o armazenamento, o arroz modifica suas características culinárias melhorando o rendimento industrial e seu comportamento de cocção. No cozimento, o arroz beneficiado envelhecido absorve maior quantidade de água, expande mais, apresenta maior índice de sólidos solúveis na água de cocção e é mais resistente à desintegração dos grãos durante o cozimento que o arroz recém-colhido (CASTRO et al., 1999). As indústrias de beneficiamento costumam armazenar o arroz recém-colhido em casca, especialmente no caso de cultivares com maior tendência de empapamento dos grãos, aguardando as mudanças de comportamento culinário até o produto se tornar apto ao consumo (FONSECA; CASTRO, 2008).

O período de repouso pós-colheita, necessário para atingir a maturação, difere entre as cultivares (FONSECA; CASTRO, 2008). Os grãos das cultivares BRS Primavera e Javaé, por exemplo, podem ser consumidos imediatamente após a colheita, enquanto a Maravilha e a Metica 1, requerem até seis meses para atingirem um comportamento de cocção aceitável (CASTRO et al., 1999). Outras cultivares, entretanto, não apresentam mudanças perceptíveis ou melhorias com o envelhecimento. Em função disso, o conhecimento da alteração na qualidade dos grãos das cultivares a serem lançadas é muito importante ao agronegócio do arroz, pois orienta o mercado e a indústria sobre a qualidade do produto e a oportunidade do seu comércio e consumo (FONSECA; CASTRO, 2008).

Fonseca e Castro (2008) estudaram o comportamento culinário e sua variação com o armazenamento de grãos em casca de cinco cultivares de arroz de terras altas. Os resultados referentes ao teste de cocção mostraram diferenças de comportamento culinário entre os materiais genéticos avaliados. Os grãos da BRS Soberana apresentaram-se soltos mesmo com 30 dias de armazenagem, enquanto os da BRS Colosso e BRS Talento necessitaram,



respectivamente, de 70 e 90 dias para atingirem um padrão aceitável de cozimento. As cultivares BRS Bonança e BRS Aimoré produziram grãos menos soltos durante o período de armazenamento utilizado no teste, de até 195 dias (FONSECA; CASTRO, 2008).

Embora, em sua maioria, as modificações pós-colheita sejam positivas e desejáveis, especialmente em função das preferências de consumo brasileiro, sob condições inadequadas de armazenamento podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do arroz ao ponto de inviabilizar sua comercialização como alimento, em decorrência do ataque de insetos, desenvolvimento de fungos e de processos de fermentação ou rancificação no produto armazenado. O arroz integral, da mesma forma que o arroz mal polido, devido à conservação das camadas externas do grão, mais ricas em lipídeos, apresenta poder de conservação inferior ao arroz beneficiado polido (VIEIRA; RABELO, 2006).

O arroz colhido, limpo e seco precisa ser armazenado até a comercialização e o beneficiamento para consumo. O percentual de umidade tecnicamente recomendado para o armazenamento seguro do arroz em casca e para comercialização do arroz beneficiado é de até 13% e 14%, respectivamente (BRASIL, 2009). No estudo de Heinemann et al. (2005) todas as amostras, antes da realização das análises, apresentaram teor de umidade médio variando entre 9,39% e 13,5%.

Além do tempo, a temperatura de armazenamento do grão também tem sido o foco de pesquisas. Zhou et al. (2003) investigaram as propriedades de pasta de farinha de arroz proveniente de grãos armazenados por até 16 meses. Os autores concluíram que o armazenamento produziu mudanças nas curvas de RVA e que a cultivar, o tempo e a temperatura de armazenamento são variáveis que interferiram nessas mudanças. Neste mesmo estudo, os grãos beneficiados apresentavam teor de umidade médio de 12% e foram acondicionados em frascos herméticos de vidro, protegidos da luz, e armazenados nas temperaturas de 4 °C e 37 °C. Os autores também concluíram que o armazenamento a 4 °C retardou o processo de envelhecimento do arroz. Em outro estudo, Bocevka et al. (2009) armazenaram as amostras de grãos de arroz em casca para maturação durante 4 meses para somente depois iniciar o beneficiamento. Após beneficiados, os grãos foram acondicionados em recipientes herméticos e armazenados em temperatura ambiente por 3 meses até a condução das análises. No estudo de Champagne et al. (2010) para determinar se existem diferenças perceptíveis nas propriedades sensoriais, as cultivares de arroz utilizadas tiveram período de armazenamento pós-colheita do grão em casca variando de 0 a 12 meses. O tempo e a temperatura de armazenamento do grão beneficiado também variaram de acordo com a cultivar.

As pesquisas realizadas até o momento contribuíram para o conhecimento das modificações físico-químicas que ocorrem com o grão de arroz durante o período de armazenamento pós-colheita, em casca ou beneficiado. Entretanto, ainda é desconhecido o efeito do armazenamento do grão beneficiado logo após a colheita, em temperatura ambiente e sob refrigeração, na qualidade culinária e sensorial do arroz, e se isso irá provocar as mudanças físico-químicas necessárias para a maturação do grão e adequação do mesmo aos padrões de consumo brasileiro. Essa informação pode ser útil para a indústria de beneficiamento, no controle de qualidade na estocagem e previsão para abastecimento do produto no mercado; para a rotina dos laboratórios de apoio ao melhoramento do arroz, na preservação das amostras e maior controle das alterações físico-químicas; bem como para o consumidor final, que poderá prolongar a vida útil do produto.

## 2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO DO ARROZ NO BRASIL

A genética é uma ciência que evoluiu muito nos últimos anos e contribui em vários campos de atividades, merecendo destaque na agropecuária. A migração da população para as grandes cidades resulta em uma menor parcela da população que se dedica à produção de alimentos primários. Há ainda crescente aumento do contingente populacional e diminuição da área total cultivada. Nesse contexto, o melhoramento genético de plantas no Brasil assume importante papel no desenvolvimento de cultivares mais produtivas e mais bem adaptadas aos diferentes ecossistemas, possibilitando aumento da produtividade e maior oferta de alimentos para a população (RAMALHO; SANTOS; PINTO, 2008).

O melhoramento genético de plantas pode ser realizado, por exemplo, por meio da introdução de genes de resistência a pragas e doenças, de resistência às condições adversas de solo e clima e aprimoramento da arquitetura da planta. Na cultura do arroz os primeiros trabalhos de melhoramento genético focaram a arquitetura da planta, visando aumento da produtividade (RAMALHO; SANTOS; PINTO, 2008). Enquanto nas décadas de 1940 e 1950 a ênfase no melhoramento do arroz era o rendimento de grãos, nas décadas recentes a qualidade de grãos tem sido de maior importância (NAKAGAHRA; OKUNO; VAUGHAN, 1997). Os programas de melhoramento genético de arroz de terras altas têm colocado no mercado novas cultivares geneticamente melhoradas para qualidade, com grãos longo finos (agulhinha). Busca-se ainda a obtenção de grãos com teores de amilose e temperatura de

gelatinização intermediários, que resultam em um arroz enxuto, solto e macio após o cozimento (CASTRO; FERREIRA; MORAIS, 2003).

Os programas de melhoramento de arroz buscam substituir cultivares de alta qualidade e menor rendimento por versões de maior rendimento e com a mesma qualidade. Até o momento, o desenvolvimento de cultivares que aliem, simultaneamente, ótima qualidade e alta produtividade, permanece um desafio para os melhoristas de arroz, pois nem todos os traços de qualidade estão definidos (FITZGERALD; McCOUCH; HALL, 2009). As ferramentas atuais para avaliar a qualidade de grãos, baseadas unicamente na determinação de características físicas e químicas do grão, muitas vezes são incapazes de distinguir uma variedade antiga de uma potencial substituta, pois não avaliam o produto da forma como ele é consumido. Assim, alguns caracteres de qualidade, muitas vezes identificados pelos consumidores, deixam de ser avaliados. O desafio atual nos programas de melhoramento de arroz é identificar novos e relevantes traços de qualidade de grãos. O estudo de Champagne et al. (2010) revelou um número de caracteres sensoriais de qualidade que são importantes na diferenciação de cultivares de arroz, dentre eles sabor e odor e atributos de textura como rugosidade, maciez e elasticidade do grão. Para entender a base estrutural e genética desses atributos, programas de avaliação da qualidade devem superar sua capacidade atual e desenvolver ferramentas capazes de avaliá-los.

Os dados de diversas propriedades físico-químicas do arroz são necessários para melhoristas e processadores de alimentos. Melhoristas de arroz podem utilizá-los nos programas de melhoramento selecionando genótipos com propriedades desejadas para o melhoramento da qualidade de grãos, e processadores de alimentos podem selecionar o arroz com características únicas para processos de alimentos específicos (BAO et al., 2006). Estudos têm sido feitos usando linhagens de arroz para estudar as propriedades físico-químicas com relação a propriedades sensoriais e de textura. Por exemplo, Tan e Corke (2002) usaram análise fatorial para explicar a relação existente entre propriedades físico-químicas de 63 cultivares de arroz. Champagne et al. (1999) usaram 87 amostras para estudar como as propriedades físico-químicas, como conteúdo de amilose e de proteína e viscosidade por RVA, podem explicar diferenças na textura do arroz cozido. Bao, Sun e Corke (2004) investigaram a diversidade genética de propriedades físico-químicas de 56 cultivares de arroz ceroso. Um levantamento de propriedades físico-químicas de ampla gama de genótipos de arroz irá facilitar a seleção do material desejado para determinado processamento, e o entendimento das relações entre as propriedades físico-químicas irá permitir aos melhoristas

de arroz selecionar linhas promissoras indiretamente, com base naqueles traços facilmente mensuráveis (BAO et al., 2006).

No desenvolvimento de cultivares, os melhoristas têm utilizado a variabilidade genética existente no germoplasma proveniente de programas de melhoramento genético e de lavouras de pequenos agricultores do país. As linhagens são obtidas por meio de cruzamentos realizados entre linhagens e/ou cultivares, e entre e dentro dos referidos grupos. As linhagens desenvolvidas são avaliadas sob o ponto de vista agrônomo, comercial e culinário em diferentes ecossistemas e épocas do ano. Passam por testes específicos de resistência a doenças e pragas e pelo programa de purificação e produção de sementes genéticas. Desse modo, obtêm-se finalmente informações que permitem identificar as regiões de recomendação de cada cultivar (EMBRAPA, 2004a).

A cultivar BRS Primavera destaca-se como padrão de arroz de terras altas. Foi desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da Embrapa Arroz e Feijão em 1997 e é originária do cruzamento IRAT 10/LS 85-185, realizado em Santo Antônio de Goiás-GO. É uma cultivar com excelente qualidade culinária, mas muito exigente quanto ao ponto de colheita e pode ocasionar o aparecimento significativo de grãos quebrados, caso seja colhida com umidade abaixo de 20% (EMBRAPA, 2004a). As dimensões de seus grãos enquadraram-se ao tipo longo-fino, os quais possuem teor de amilose intermediário, característica que tornou a cultivar competitiva com o arroz irrigado (FERREIRA et al., 2005). É altamente produtiva, com ampla adaptação em diferentes sistemas agrícolas, apesar de seus problemas agrônômicos como tendência ao acamamento e quebra da sua resistência à brusone, principal doença que ataca a cultura do arroz causada pelo fungo *Magnaporthe oryzae*. Entretanto, o maior preço pago pela indústria para grãos desta cultivar compensa eventuais perdas de produção (PINHEIRO; FERREIRA, 2003).

Douradão é outra cultivar de arroz de terras altas desenvolvida pela Embrapa Arroz e Feijão em 1977, a partir do cruzamento entre “IAC-25” e a linhagem 63-83, esta última introduzida da África. O desenvolvimento desta cultivar teve como objetivo combinar as características de precocidade, adaptabilidade e qualidade de grão da cultivar IAC-25 à boa resistência à seca e a algumas raças de brusone da linhagem africana. Foi lançada como cultivar em 1987, pela EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), no Estado de Minas Gerais. Apresenta características agrônômicas interessantes como boa capacidade de germinação, alto vigor de plântulas e crescimento inicial rápido (EPAMIG, 1987). Possui grãos longos, claros e translúcidos, porém, com dimensões desfavoráveis e qualidade de cocção inferior a cultivar BRS Primavera.

Genética e melhoramento de arroz têm entrado numa era genômica na qual a variação genética pode ser explicada por diferentes tipos de marcadores e até por diferenças nucleotídicas do código genético (BAO et al. 2008). Novas ferramentas da biologia molecular e celular como a cultura de anteras, seleção auxiliada por marcador molecular e engenharia genética têm desempenhado papel crescente no setor de melhoramento do arroz (KHUSH, 1997). Decifrar o genótipo de um indivíduo é uma chave para entender e prever qual dos traços uma planta provavelmente irá expressar em um dado ambiente, assim como reduzir o tempo de desenvolvimento de novas cultivares (JENA; MACKILL, 2008). Melhoristas de arroz começaram a utilizar seleção assistida por marcadores genéticos para abreviar os ciclos de seleção e incorporar características de tolerância à seca, alagamento e salinidade, em cultivares de alta produtividade (HOSSAIN, 2003).

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Propor uma metodologia de avaliação da qualidade de grãos, a partir de uma população segregante de arroz de terras altas sob diferentes condições de armazenamento, para otimizar a seleção de materiais em programas de melhoramento de arroz com foco em arroz de mesa.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Padronizar o grau de polimento dos grãos de arroz das famílias de uma população segregante derivada do cruzamento entre as cultivares BRS Primavera e Douradão (população PxD);
- Avaliar características físico-químicas e culinárias de qualidade de grãos da população em estudo, por meio dos seguintes caracteres: teor de amilose, temperatura de gelatinização, perfil viscoamilográfico por RVA e teste de panela;
- Estudar o efeito do tempo e da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e culinárias avaliadas;
- Propor uma metodologia de pré-seleção de materiais com potencial para o desenvolvimento de cultivares para arroz de mesa;
- Indicar progênie(s) da população PxD com potencial para desenvolvimento de novas cultivares de arroz que atendam a preferência do consumidor brasileiro para arroz de mesa.
- Comparar os resultados das caracterização físico-química com os resultados da caracterização culinária, verificando a relação entre eles.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAL VEGETAL

A população segregante foi originária do cruzamento entre as cultivares de arroz de terras altas, BRS Primavera e Douradão. As cultivares são contrastantes com relação a atributos importantes de qualidade de grãos, como teor de amilose e propriedades culinárias.

A progênie derivada deste cruzamento é composta por 218 amostras, sendo 216 famílias (geração F4:7) e os dois genitores. As amostras para avaliação dos atributos de qualidade de grãos foram provenientes de plantas cultivadas e colhidas em Santo Antônio de Goiás na safra 2009/2010. O tamanho das parcelas consistiu em oito linhas de cinco metros de comprimento, com densidade de semeadura de 60 sementes por metro e espaçamento entre linhas de 0,3 m. Considerou-se como área útil somente as quatro linhas centrais.

### 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE CULINÁRIA E SENSORIAL

Os grãos polidos oriundos das famílias da população PxD foram avaliados no Laboratório de Grãos e Subprodutos da Embrapa Arroz e Feijão quanto ao teor de amilose, temperatura de gelatinização, perfil viscoamilográfico por RVA e teste de cocção em panela.

#### 4.2.1 Beneficiamento dos grãos das linhagens componentes da população PxD

O beneficiamento das amostras foi realizado logo após a colheita, trilhagem e secagem natural dos grãos. Em função do grande número de amostras, e da quantidade de grãos polidos necessários por amostra (aproximadamente 1,0 Kg), o beneficiamento não foi realizado ao mesmo tempo para todas as famílias. Assim, as 218 famílias da população PxD foram divididas em sete lotes (Tabela 2). A quantidade de famílias em cada lote foi determinada pela quantidade de amostras beneficiadas por semana; dessa forma, definiu-se que cada lote diferenciou-se do outro em sete dias. A data do beneficiamento dos grãos serviu de referência para a contagem do tempo de armazenamento das amostras, respeitando-se a ordem de entrada dos lotes nos ambientes de estocagem.

**Tabela 2.** Data de beneficiamento dos grãos e divisão das amostras da população PxD nos diferentes lotes.

	Data do beneficiamento dos grãos	Quantidade de amostras
Lote 1	14/06/2011	30
Lote 2	22/06/2011	29
Lote 3	01/07/2011	32
Lote 4	08/07/2011	34
Lote 5	15/07/2011	29
Lote 6	22/07/2011	31
Lote 7	29/07/2011	33

Os grãos com casca foram beneficiados em moinho de provas da marca Susuki, modelo MT 10, até obtenção de aproximadamente 1,0 Kg de grão beneficiado/ amostra. O tempo ideal de polimento padrão de cada amostra foi aquele que proporcionou um grau de polimento entre 95 e 110, determinado no equipamento *Milling Meter* modelo MM1B da marca SATAKE. As leituras do grau de polimento foram realizadas em triplicata, e o valor médio obtido foi considerado na padronização das amostras. A aparência dos grãos beneficiados dos genitores da população em estudo está apresentada na Figura 1.

Após beneficiamento, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos transparentes, identificadas e conduzidas ao Laboratório de Grãos e Subprodutos. A análise de umidade a 105 °C (AOAC, 1997) para as amostras após o beneficiamento, indicou uma média de 10,5%  $\pm$  0,5 de umidade.



**Figura 1.** Detalhe da aparência dos grãos de arroz recém-colhidos e beneficiados das cultivares BRS-Primavera e Douradão.

#### 4.2.2 Tratamentos de tempo e temperatura de armazenamento

Os grãos polidos de cada amostra foram divididos em cinco sub-amostras de aproximadamente 200g cada. As sub-amostras (embalagem transparente de polietileno 11x16



cm, espessura 15) foram seladas e identificadas. Cada uma foi submetida a um diferente tratamento, combinando-se diferentes tempos e temperaturas de armazenamento (Tabela 3).

**Tabela 3.** Combinação dos fatores tempo e temperatura de armazenamento entre as amostras de arroz analisadas

Tratamento	Sigla do Tratamento <sup>1</sup>	Tempo de armazenamento <sup>2</sup>	Temperatura de armazenamento	Umidade de armazenamento
1	CT	0	-	-
2	A30	30 dias	26,5 °C ± 2,5	46,0% ± 10,5
3	R30	30 dias	18,2 °C ± 0,5	53,0% ± 8,2
4	A60	60 dias	26,5 °C ± 2,5	46,0% ± 10,5
5	R60	60 dias	18,2 °C ± 0,5	53,0% ± 8,2

<sup>1</sup>CT: Controle; A30: Armazenamento durante 30 dias em temperatura ambiente; R30: Armazenamento durante 30 dias sob refrigeração; A60: Armazenamento durante 60 dias em temperatura ambiente; R60: Armazenamento durante 60 dias sob refrigeração.

<sup>2</sup>Tempo de armazenamento contado a partir da data de beneficiamento da amostra.

O armazenamento do primeiro e do último lotes de amostras de arroz beneficiado iniciou-se no dia 14 de junho e 29 de julho de 2011, respectivamente (Tabela 2). Cada lote permaneceu armazenado por 60 dias, com o último lote sendo retirado no dia 29 de setembro de 2011. O armazenamento sob refrigeração foi realizado em câmara fria e o armazenamento em ambiente não-refrigerado foi realizado em uma sala coadjuvada ao laboratório de análises. Durante o período de armazenamento das amostras, a umidade relativa do ar e a temperatura do ambiente de estocagem foram monitoradas diariamente com o uso de um termohigrômetro digital (marca Incoterm, modelo 7429.02.0.00).

Previamente às análises, as sub-amostras foram retiradas dos ambientes de armazenamento e submetidas a uma seleção manual, com o intuito de eliminar grãos danificados. Para isso, foram removidos e eliminados das amostras os grãos verdes, manchados, picados por insetos ou com alguma irregularidade detectada visualmente. Nos tratamentos CT, A30 e R30, as amostras foram submetidas às análises de teor de amilose, temperatura de gelatinização, perfil viscoamilográfico por RVA e teste de cocção em panela. Para os tratamentos A60 e R60, foi excluída a análise de temperatura de gelatinização. A análise de umidade das amostras também foi realizada previamente às análises físico-químicas como uma forma de padronização, devendo ser de no máximo 14% [análise de umidade a 105°C realizada de acordo com AOAC (1997)].

#### 4.2.3 Teor de amilose aparente

O teor de amilose aparente (TAA), ou concentração da fração amilose do amido, foi determinado por meio de técnica colorimétrica, utilizando-se como indicador a solução iodo/

iodeto de potássio. A metodologia utilizada foi desenvolvida por Martínéz e Cuevas (1989) e adaptada pela Embrapa Arroz e Feijão e colaboradores da Rede Internacional de Qualidade de Arroz (INQR - *International Network of Rice Quality*) (FITZGERALD et al., 2009).

Aproximadamente 90 grãos inteiros, polidos e sadios de cada família compuseram a amostra necessária para a obtenção do TAA. As amostras foram moídas em moinho de facas (PERTEN LABORATORY MILL 3100), acondicionadas em embalagens plásticas e identificadas. A análise foi conduzida em triplicata em espectrofotômetro UV-visível (FEMTO, modelo 700 Plus), com comprimento de onda de 720 nm. Para cada tratamento realizado, as cultivares norte-americanas *Bengal*, *Lemont* e *Dixibelle* foram utilizadas como controles, pois são representantes de teores de amilose baixo, intermediário e alto, respectivamente.

O TAA foi calculado com base em curva de calibração utilizando-se padrões puros de amido de arroz fornecidos pelo IRRI (*International Rice Research Institute*) com concentrações previamente conhecidas de amilose (0%, 4,18%, 11,4%, 17,03% e 23,69%) definidas por cromatografia de permeação em gel (FITZGERALD et al., 2009). Os valores de referência utilizados para a classificação das amostras seguiram a classificação de Juliano (2003) (Tabela 4).

**Tabela 4.** Classificação do teor de amilose em arroz e características culinárias correspondentes

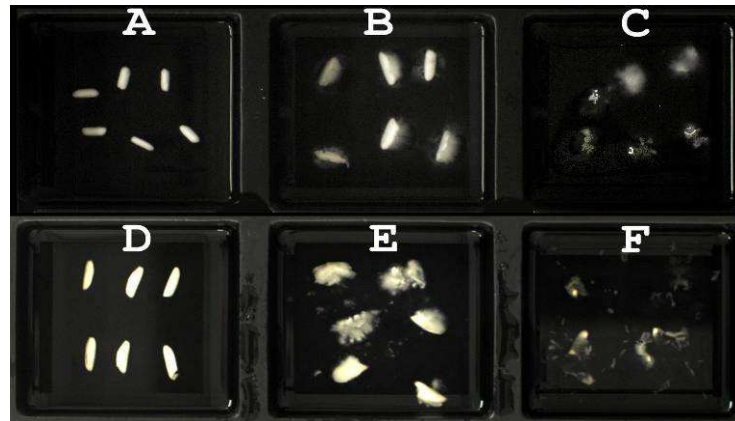
Classificação	Teor de amilose aparente (%)	Características esperadas após cozimento
Alta amilose	25 – 33	Grão seco, solto e duro
Amilose intermediária	20 – 25	Grão seco, solto e macio
Baixa amilose	12 - 20	Grão pegajoso e macio
Muito baixa amilose	5 - 12	Grão pegajoso e muito macio
Cerosos	0 - 4	Grão muito macio

Fonte: Adaptado de Juliano (2003).

#### 4.2.4 Temperatura de gelatinização

A obtenção dos valores de temperatura de gelatinização (TG) foi realizada indiretamente pelo teste de dispersão alcalina, o qual consiste na estimativa do grau de dispersão e clarificação dos grãos crus de arroz, quando em contato com uma solução alcalina. A metodologia utilizada foi adaptada de Martínéz e Cuevas (1989).

Para a condução das análises, conduzidas em triplicata, 10 grãos (inteiros, sadios e polidos) de cada amostra foram distribuídos uniformemente em uma placa plástica de 4,8 cm de diâmetro, contendo 10 mL da solução de hidróxido de potássio (KOH) 1,7%. As placas foram tampadas e incubadas em estufa (FISHER, modelo 255G), à 30° C, por 23 horas.



**Figura 2.** Análise de temperatura de gelatinização das amostras, realizada com seis grãos (conforme metodologia original de Martínéz e Cuevas, 1989). Padrão visual: Colômbia 1 - TG alta (A e D); *Bluebonnet* 50 - TG intermediária (B e E); IR 8 - TG baixa (C e F).

Os dez grãos da amostra foram classificados de acordo com uma escala numérica de 1 a 7 (Figura 2). Foram utilizados como controles grãos de arroz polidos das cultivares Colômbia 1 (TG alta); *Bluebonnet* 50 (TG intermediária) e IR 8 (TG baixa), considerados padrões conhecidos internacionalmente. O valor médio de TG de cada amostra foi obtido multiplicando-se o número de grãos de arroz pelo valor do grau de dispersão correspondente, sendo posteriormente somados e divididos por dez. A relação entre grau de dispersão (valores de ASV em escala numérica de 1 a 7) e a temperatura de gelatinização encontra-se descrita na Tabela 5.

**Tabela 5.** Escala dos graus de dispersão e temperatura de gelatinização de arroz

Grau de Dispersão	Características	Temperatura de gelatinização
1, 2 e 3	Os grãos não são afetados pela solução alcalina	Alta (74 a 80°C)
4 e 5	Os grãos se desintegram parcialmente	Intermediária (69 a 73°C)
6 e 7	Os grãos se dissolvem totalmente	Baixa (63 a 68°C)

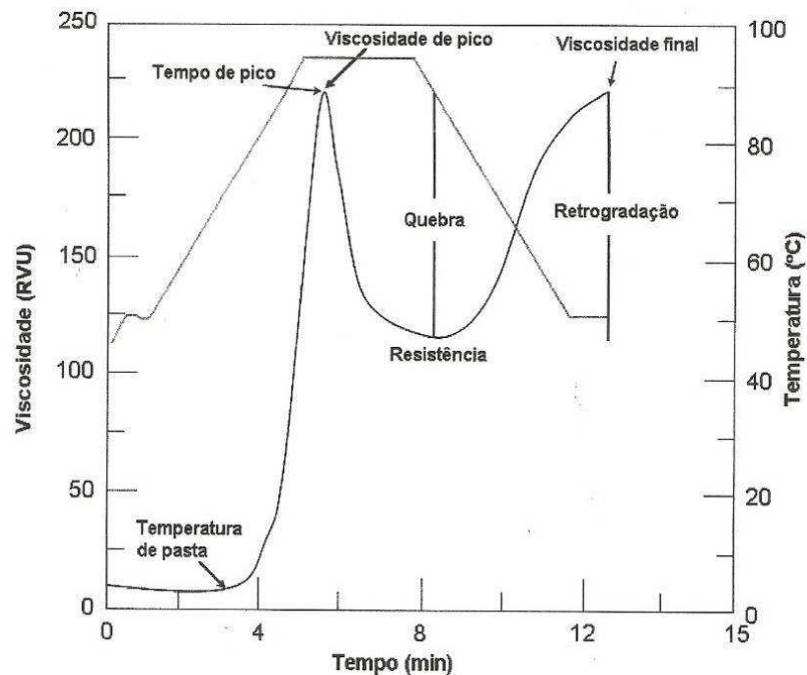
Fonte: Adaptado de Martínéz e Cuevas (1989).

#### 4.2.5 Perfil viscoamilográfico por RVA

A determinação das características de gelatinização e viscosidade da pasta de arroz, em função da temperatura, foi realizada por meio da análise do perfil viscoamilográfico em um Analisador Rápido de Viscosidade (RVA 4, *Newport Scientific*), com o uso do software *Termocline for Windows* (TCW 3) e seguindo metodologia oficial nº. 61-02 da AACC (2000).

Para análise no RVA, utilizou-se uma suspensão de grãos moídos (3,0 g em 25 mL de água destilada), de cada amostra, com correção para 14% de umidade [análise de umidade a

105°C realizada de acordo com AOAC (1997)], seguindo o seguinte regime de tempo/temperatura: 50°C/1 minuto, aquecimento de 50°C para 95°C a uma taxa de 9,375°C/min, manutenção da pasta a 95°C/2,5 minutos e resfriamento a 50°C a uma taxa de 11,84°C/min. A viscosidade foi expressa em RVU (*Rapid Visco Amylograph Units*) e a análise foi realizada em triplicata.



**Figura 3.** Exemplo de curva típica de empastamento obtida a partir da análise de perfil viscoamilográfico por RVA, representando os parâmetros comumente avaliados (THOMAS; ATWELL, 1999).

A partir da curva obtida (Figura 3) foram extraídas e avaliadas as seguintes informações:

- Viscosidade máxima (ou de pico): Valor de máxima viscosidade do amido durante o ciclo de aquecimento;
- Quebra da viscosidade (*Breakdown*): valor obtido da diferença entre a viscosidade máxima e a viscosidade da pasta mantida a 95°C por 5min;
- Viscosidade final: valor da viscosidade da pasta à temperatura final de resfriamento;
- Tendência à retrogradação (*Setback*): valor obtido da diferença entre a viscosidade final e a viscosidade da pasta a 95°C por 5min.

#### 4.2.6 Teste de panela

Como forma de obtenção de uma avaliação similar ao preparo caseiro do arroz, foi realizado o teste de panela, ou teste de cocção, fornecendo uma avaliação subjetiva do comportamento das cultivares de arroz em relação à pegajosidade e textura após a cocção. Para a padronização da análise, o preparo do arroz branco polido seguiu a instrução do fabricante da panela elétrica da marca Cadence, modelo PAN 251 (capacidade 4L), enquanto a avaliação sensorial dos atributos de qualidade pegajosidade e dureza do grão cozido foi realizada conforme Lima et al. (2006).

Foram utilizados 140 g de arroz previamente lavados em água corrente (procedimento realizado três vezes) e escorridos e, adicionados 300 mL de água em temperatura ambiente. Após o término do cozimento, o qual foi controlado automaticamente, as amostras de arroz foram retiradas da panela com uma espátula de plástico (que acompanha a panela elétrica) acondicionadas em copo plástico medidor (que acompanha a panela elétrica e tem capacidade de 150 mL) e imediatamente depositadas sobre bandeja de inox. Este procedimento foi repetido até a retirada de todo o conteúdo de arroz da panela, exceto os grãos que porventura tenham grudado no fundo da mesma. Para as análises dos atributos de textura, foram descartadas, as camadas superior e inferior de arroz cozido, a fim de reduzir interferências na avaliação sensorial pois se tratam de grãos mais ressecados. Logo em seguida, os provadores iniciaram, individualmente, a leitura da análise de pegajosidade e dureza dos grãos cozidos colocados sobre a bandeja. A avaliação das amostras com relação aos atributos pegajosidade e dureza foi conduzida seguindo classificação descrita na Tabela 6.

**Tabela 6.** Classificação do arroz cozido com relação aos atributos de textura

Atributo	Escala	Classificação	Representação
Pegajosidade	1	Extremamente solto	ES
	2	Muito solto	MS
	3	Solto	S
	4	Ligeiramente solto	LS
	5	Pegajoso	P
	6	Muito pegajoso	MP
	7	Extremamente pegajoso	EP
Dureza	1	Extremamente macio	EM
	2	Macio	M
	3	Ligeiramente macio	LM
	4	Macio com centro firme	MCF
	5	Levemente firme	LF
	6	Muito firme	MF
	7	Extremamente firme	EF

Fonte: Adaptado de Lima et al. (2006).

A análise de cada amostra foi realizada por dois provadores treinados, porém não houve repetição de uma mesma amostra para o mesmo provador. A análise de pegajosidade foi realizada com os grãos ainda quentes, recém-cozidos, enquanto a análise de dureza foi realizada com os grãos resfriados naturalmente até atingir a temperatura de 45°C (medida com termômetro). A pegajosidade foi avaliada visualmente verificando-se se a porção de uma medida de amostra do arroz cozido, retirada do centro da panela, perdia o formato original ou não ao ser vertida em uma bandeja, ou seja, observava-se o grau de espalhamento dos grãos na bandeja. A dureza foi determinada por meio de várias compressões leves de alguns grãos de arroz cozido (amostrados aleatoriamente) entre os dedos indicador e polegar.

Durante a realização das análises, também foi registrado o tempo de cozimento das amostras, para o qual se estabeleceu como início do cozimento o momento em que se iniciava a saída de vapor pela parte superior da panela; e o fim, após cinco minutos do desligamento do painel luminoso situado na parte frontal da panela (período de repouso pós-cozimento com aquecimento constante).

Para as amostras que apresentaram quantidade de grãos insuficiente (mínimo de 140g) para a realização da análise de cocção em panela elétrica, os testes foram conduzidos em placas de Petri com diâmetro de 6 cm, contendo 6 g de amostra e 20 mL de água, conforme descrito em Embrapa (2004b).

#### 4.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados obtidos a partir da caracterização físico-química e culinária da população PxD foram utilizados para calcular o coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ) e mensurar a direção e intensidade da relação linear entre as variáveis. O ajuste da reta e o erro padrão do modelo obtido também foram analisados. Para testar a significância da regressão, através da análise de variância, foi empregada a distribuição "F" de Fischer-Snedecor, adotando-se nível de significância de 5%. Os cálculos estatísticos foram implementados no Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

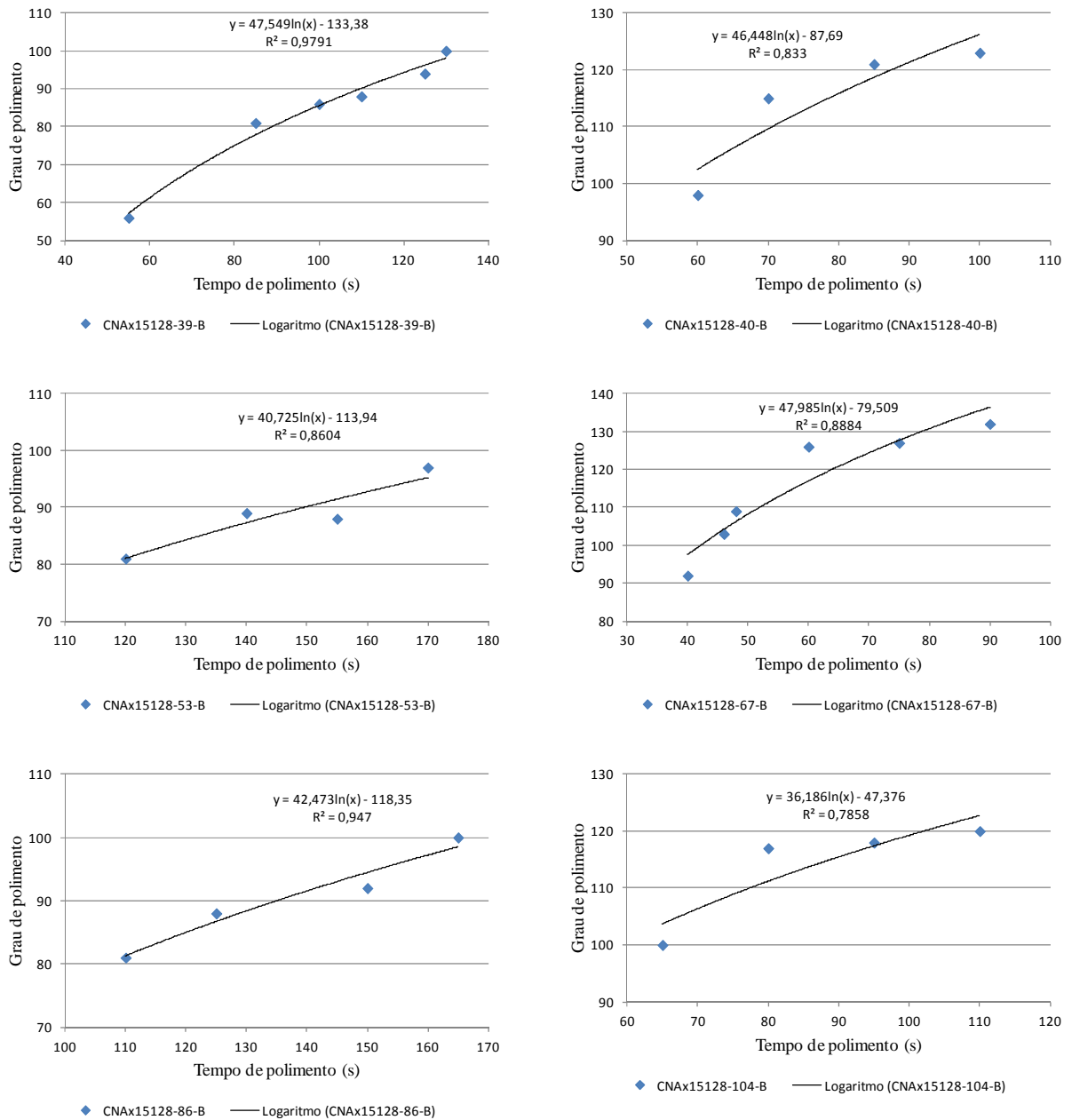
### 5.1 PADRONIZAÇÃO DO GRAU DE POLIMENTO DOS GRÃOS DE ARROZ

Considerando-se o efeito de diferentes graus de polimento dos grãos sobre o perfil culinário do arroz (PARK; KIM; KIM, 2001), decidiu-se padronizar esse parâmetro na população de arroz deste estudo, minimizando sua influência e permitindo uma comparação mais segura entre as amostras. A padronização do grau de polimento dos grãos foi realizada para cada uma das famílias componentes da população PxD. Em pré-testes realizados com os genitores percebeu-se que a aparência visual dos grãos (dimensão e uniformidade) interferia diretamente no tempo de beneficiamento: quanto maior a largura do grão, menor era o tempo de polimento necessário para se atingir o mesmo grau de polimento. Para os grãos da cultivar BRS-Primavera, de padrão longo-fino, foram necessários 117 segundos para se atingir um grau de polimento próximo de 100; enquanto que os grãos da cultivar Douradão, mais arredondados e classificados como longos, 80 segundos foram suficientes para o mesmo grau de polimento. Como a aparência visual dos grãos era diferente para cada família, foi necessário fazer essa otimização prévia em moinho de provas.

A faixa de variação para o grau de polimento, entre 95 e 110, foi escolhida com base no padrão de mercado do arroz branco polido, que é de aproximadamente 100. Para verificação deste padrão, uma amostra comercial de arroz branco polido Longo-fino, Tipo 1 (marca Tio Jorge, Lote 1403112, EMP 17/03/11) foi medida em triplicata e apresentou grau de polimento médio igual a 98. A tolerância de 110 para a faixa de variação do grau de polimento foi em função de algumas amostras de famílias da população em estudo apresentarem grande quantidade de grãos gessados. Em áreas gessadas do grão, existem espaços de ar e presença de grânulos únicos ao invés de amiloplastos compostos na estrutura molecular (LISLE; MARTIN; FITZGERALD, 2000); isso modifica a refração da luz e, conseqüentemente, a porcentagem de luz refletida pela amostra, conferindo coloração mais branca às partes gessadas do grão, o que faz superestimar o valor do grau de polimento encontrado. Todas as amostras apresentaram grau de polimento entre 95 e 110.

Durante os ensaios, foi observado que o grau de polimento não aumentava linearmente com o aumento do tempo de polimento (Figura 4), apesar de existir uma correlação positiva, ou seja, o aumento no tempo de polimento provocava um aumento no grau de polimento da amostra. Pode-se observar que para as amostras que necessitaram de menores tempos de

polimento (valores próximos de 80 segundos), a inclinação da curva foi mais acentuada e apresentando um comportamento não linear com diminuição de sua inclinação conforme se aumentava o tempo; a partir de certo ponto a inclinação se estabilizava, tornando-se praticamente constante ao longo do tempo, caracterizando um comportamento linear nessa faixa. Assim, a curva resultante do processo de polimento como um todo tem um comportamento descrito por uma função logarítmica (Figura 4).



**Figura 4.** Variação do grau de polimento do grão de arroz em função do tempo de polimento usado no processo de beneficiamento, para algumas famílias da população PxD.



Lamberts et al. (2007) também chegaram a essa conclusão, e relataram ainda que houve uma mudança na constante de velocidade (inclinação na curva) durante o processo de polimento. Nos primeiros 15 segundos (grau de polimento de até 9%, medido a partir da relação entre peso do grão polido e o grão integral) a inclinação é crescente e a relação não é linear; a partir desse ponto, a taxa de inclinação é aproximadamente constante, e passa a existir uma relação linear entre o tempo de polimento e o grau de polimento obtido. A explicação dos autores para esse comportamento é de uma maior facilidade de remoção do farelo do grão no início do polimento, onde a inclinação da curva é maior; as camadas mais intrínsecas e próximas do endosperma do grão estariam mais fortemente ligadas e, por isso, mais difíceis de serem removidas. Nesta etapa, um aumento no tempo de polimento não provoca um aumento tão grande no grau de polimento obtido, o que explicaria a curva menos acentuada.

Por meio dos resultados obtidos pode-se dizer que para se atingir um grau de polimento de aproximadamente 100, diferentes tempos de polimento são necessários, conforme a amostra que está sendo beneficiada. Observou-se que outras variáveis podem interferir no processo de beneficiamento do grão de arroz. O correto ajuste manual da máquina e o cuidado na manutenção de suas peças são exemplos disso. À medida que os grãos foram beneficiados, o tempo pré-estabelecido já não era suficiente para proporcionar o grau de polimento desejado. Para a família CNAx15128-4-B, por exemplo, o tempo de polimento pré-estabelecido era de 82 segundos. Após o beneficiamento de parte das amostras e retomada do beneficiamento dos grãos dessa família, o mesmo tempo utilizado no pré-teste resultou em grãos mal polidos (grau de polimento igual a 79). Quando isso acontecia, era necessário ajustar a máquina.

As dimensões do grão afetam diretamente o tempo de polimento no beneficiamento dos grãos de arroz. Para um mesmo ajuste de máquina, grãos mais arredondados requerem menor tempo de polimento do que grãos longo-finos. Quanto maior o grão, o atrito entre ele e a superfície de polir é maior e ocorre mais rapidamente em todas as superfícies do grão, diminuindo o tempo total de polimento. Um grão mais fino demora mais para ter suas camadas externas removidas, pois, devido às suas dimensões, pode passar pela superfície polidora sem receber o atrito necessário. Assim, o grão precisa permanecer mais tempo na zona de polimento da máquina até que todas as camadas externas sejam removidas, resultando no grau de polimento desejado.

A umidade do grão também interfere no beneficiamento. Grão de arroz em casca com maior umidade dificulta o descasque e, conseqüentemente, o polimento do grão. A

recomendação de até 13% de umidade para a comercialização do arroz em casca (BRASIL, 2009) é benéfica não somente para a melhor conservação do grão durante o armazenamento, mas também para o processo de beneficiamento do mesmo.

À medida que as amostras eram beneficiadas, o tempo de polimento necessário aumentava, mesmo para amostras de dimensões similares. Isso ocorria pelo desgaste da pedra de polimento, que fica localizada no interior da máquina. Esse desgaste provoca um maior espaçamento entre a pedra e a abertura por onde passam os grãos, minimizando o atrito e tornando o processo de polimento mais demorado. Então, o ajuste inicial da máquina, com relação à posição da pedra de polimento, deveria ser modificado conforme o andamento do processo e da quantidade de grãos de arroz beneficiados.

Outra variável que interfere no processo de polimento é o descasque do grão, que é realizado na mesma máquina, imediatamente antes do grão seguir para o polimento. O grão deveria passar descascado para a etapa de polimento, para possibilitar a remoção imediata das suas camadas mais externas e a obtenção do grau de polimento desejado. Quando o descasque não ocorre, o grão segue para o polimento com a casca, dificultando o atrito entre a pedra de polimento e as camadas externas do grão. Como consequência, o tempo de polimento pré-estabelecido para a amostra se torna insuficiente, e o grão sai da máquina mal polido, com grau de polimento abaixo do valor desejado. Assim, o ajuste do distanciamento entre as roldanas de borracha, responsáveis pelo descasque dos grãos, também deve ser controlado constantemente; bem como a verificação da necessidade de substituição das roldanas em função do desgaste excessivo.

A quantidade de grãos e a velocidade de despejo dos mesmos no moinho de provas também eram variáveis do processo de beneficiamento. Os grãos colocados muito rapidamente acabavam sendo mal descascados, prejudicando o processo de polimento. Ou seja, não era possível atingir o mesmo grau de polimento com o tempo pré-estabelecido. Grãos colocados muito lentamente também prejudicavam o processo, pois os primeiros que atingiam a seção de polimento ficavam mais bem polidos que os últimos. A manutenção da velocidade de introdução dos grãos (de até 10 segundos), portanto, era essencial. Da mesma forma, a quantidade de grãos com casca deveria ser sempre igual (aproximadamente 100 gramas), respeitando a marcação do copo de referência (usado durante todo o ensaio). Mais grãos dentro da máquina exigem mais tempo para obter o mesmo grau de polimento, correndo-se o risco de haver diferenças de polimento entre os grãos, prejudicando a padronização das amostras.

A determinação do grau de polimento, propriamente dita, exigiu cuidados para evitar erros de leitura. A presença, na amostra para leitura no equipamento, de marinheiros (grãos com casca), de grãos manchados, com imperfeições causadas por picada de insetos ou grãos imaturos (de coloração verde), interfere no resultado. Esses grãos com coloração diferente do grão sadio subestimam o valor do grau de polimento. Assim, a amostra para leitura no equipamento *Milling Meter* deveria ser selecionada previamente à análise, com o devido descarte dos grãos anteriormente mencionados, a fim de evitar possíveis erros. Grãos com áreas opacas ou grãos gessados também interferem na leitura, superestimando o valor, devendo também ser separados. No entanto, algumas famílias da população apresentavam quase a totalidade dos grãos gessados. Somente para estes casos, um grau de polimento igual a 110 era tolerado, mas com a necessidade da análise visual para verificar se as camadas externas do grão haviam sido completamente removidas.

Além dos cuidados mencionados acima, a homogeneização da amostra e a repetição da leitura com porções diferentes da mesma amostra são essenciais para minimizar erros. A limpeza dos vidros do recipiente onde os grãos são acondicionados para a leitura no equipamento *Milling Meter* também deve ser feita entre uma amostra e outra.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POPULAÇÃO

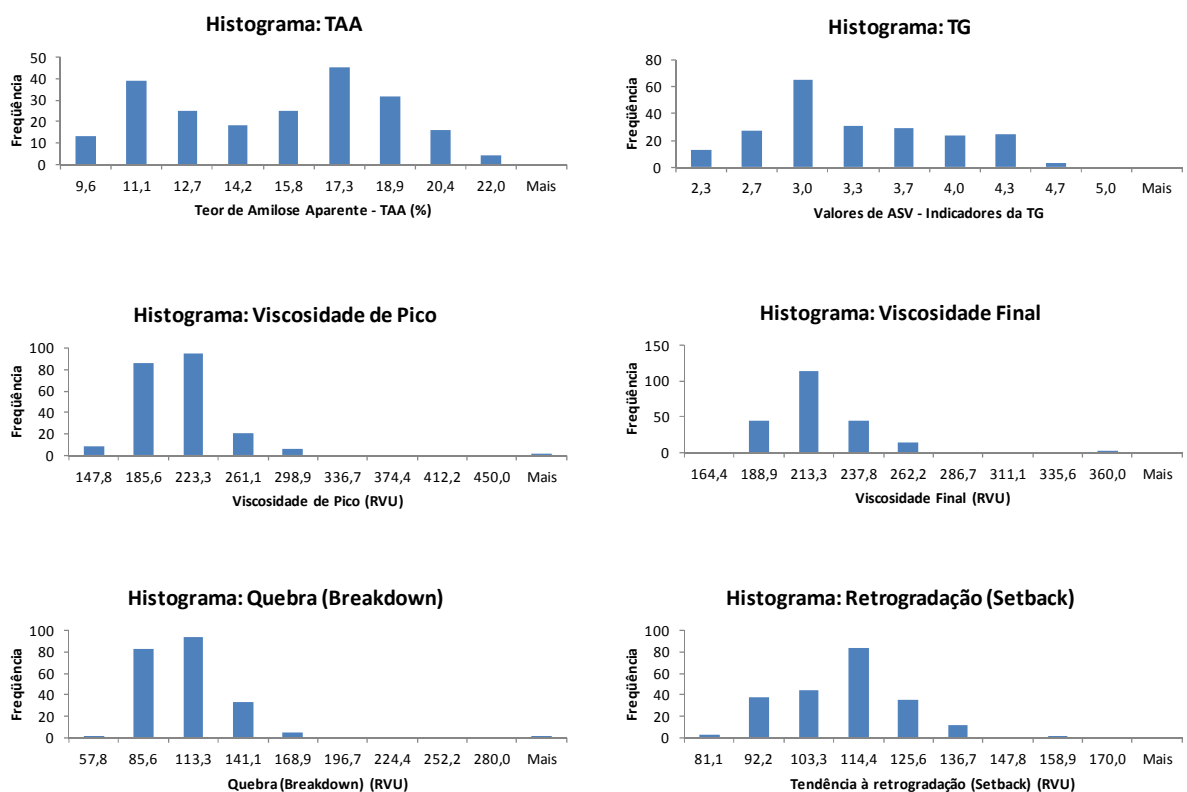
Os resultados da caracterização físico-química da população PxD, para cada parâmetro analisado, foram agrupados em nove classes seguindo a fórmula de Sturges (tamanho da população N=218) (MACHADO et al., 2010). Os valores máximos e mínimos de cada classe, para cada parâmetro, foram obtidos a partir do conjunto de dados resultante das análises realizadas em cada tratamento. Assim, tendo como base a dispersão de dados observada, foi possível determinar as faixas de valores comuns a todos os tratamentos, compreendendo a totalidade dos dados observados nos diferentes tratamentos. Os intervalos de classe calculados, bem como os valores máximos e mínimos de cada classe, estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7.** Valores máximos, valores mínimos e intervalo das classes para os diferentes parâmetros físico-químicos.

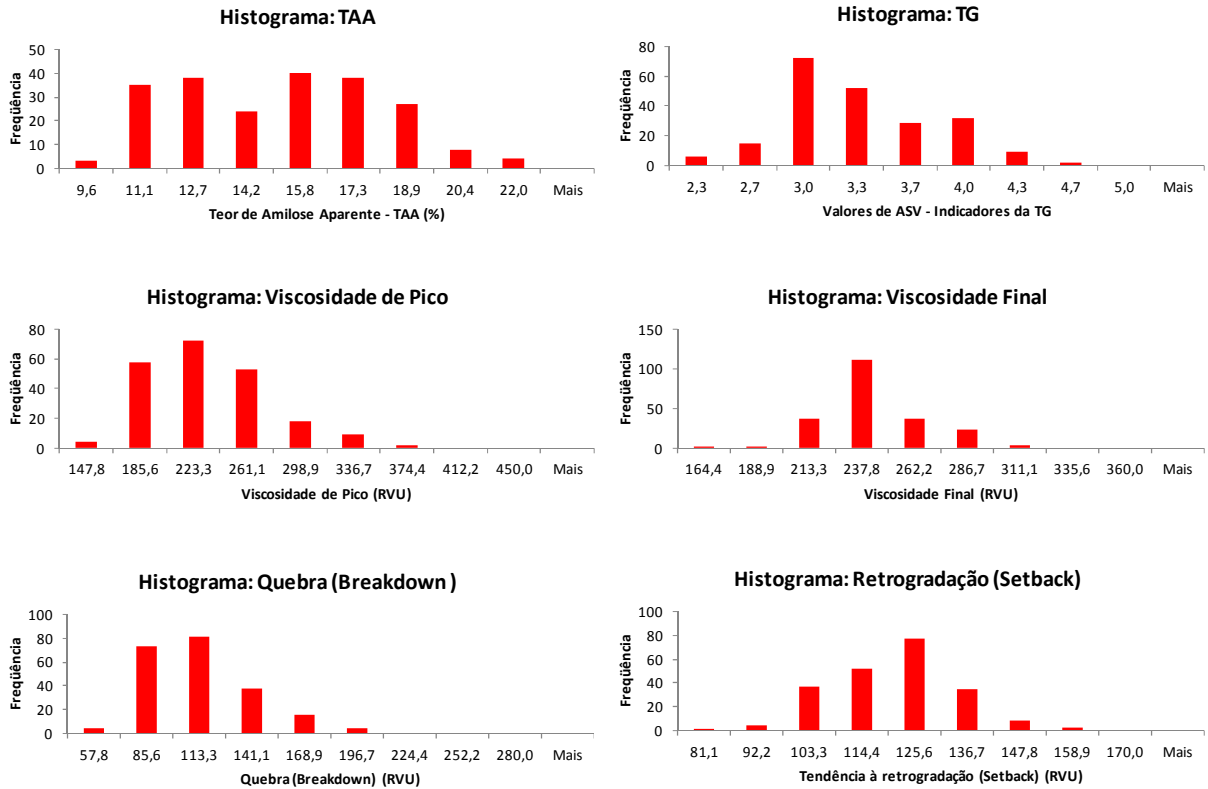
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Intervalo da Classe
TAA (%)	8,0	22,0	1,56
TG (valores de ASV)	2,0	5,0	0,33
Viscosidade de Pico (RVA)	110,0	450,0	37,78
Viscosidade Final (RVA)	140,0	360,0	24,44
Breakdown (RVA)	30,0	280,0	27,78
Setback (RVA)	70,0	170,0	11,11

Legenda: TAA - Teor de amilose aparente; TG - Temperatura de gelatinização.

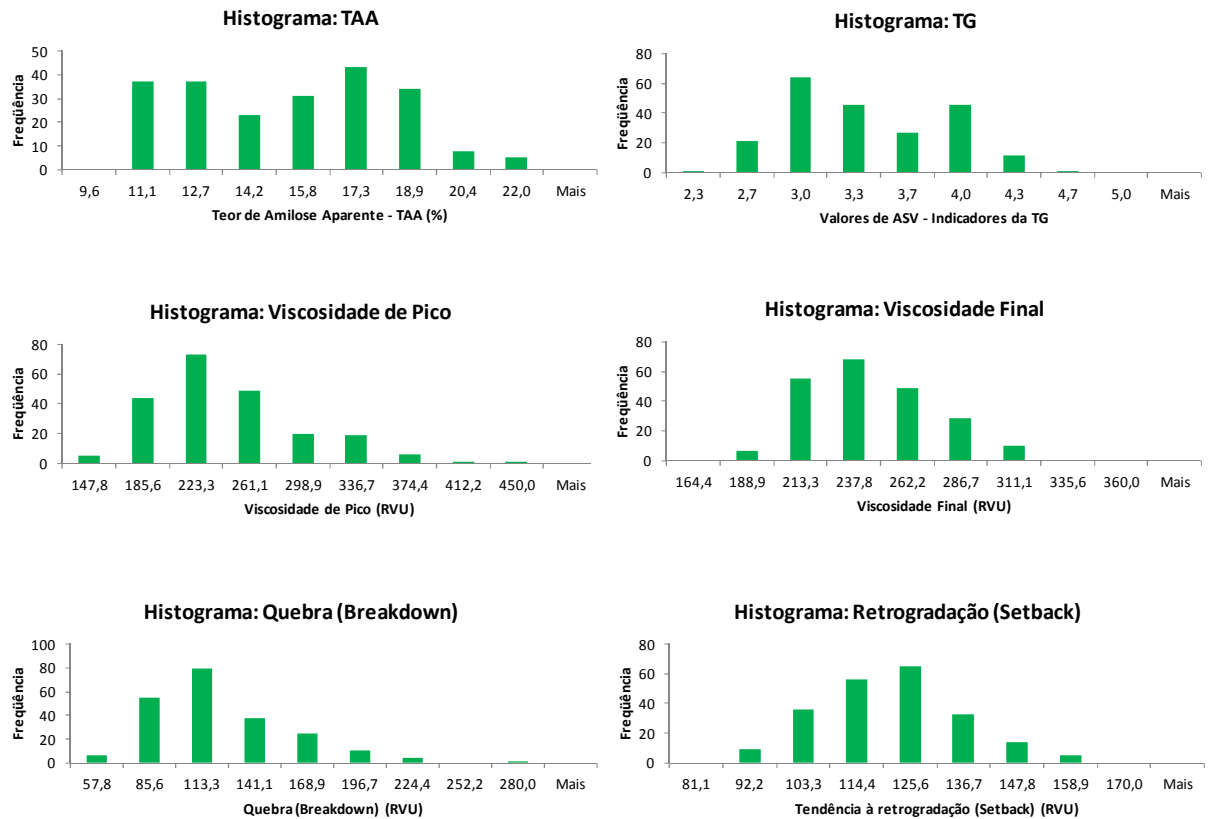
Nas Figuras 5-9 são apresentados os histogramas dos resultados obtidos das análises dos grãos das famílias da população BRS Primavera x Douradão (PxD), para cada um dos parâmetros físico-químicos avaliados nos diferentes tratamentos de tempo e temperatura de armazenamento: tratamentos controle (CT); armazenamento por 30 dias em ambiente não-refrigerado (A30); armazenamento por 30 dias em ambiente refrigerado (R30); armazenamento por 60 dias em ambiente não-refrigerado (A60); armazenamento por 60 dias em ambiente refrigerado (R60). Os resultados das análises físico-químicas realizadas foram agrupados nas nove classes previamente determinadas.



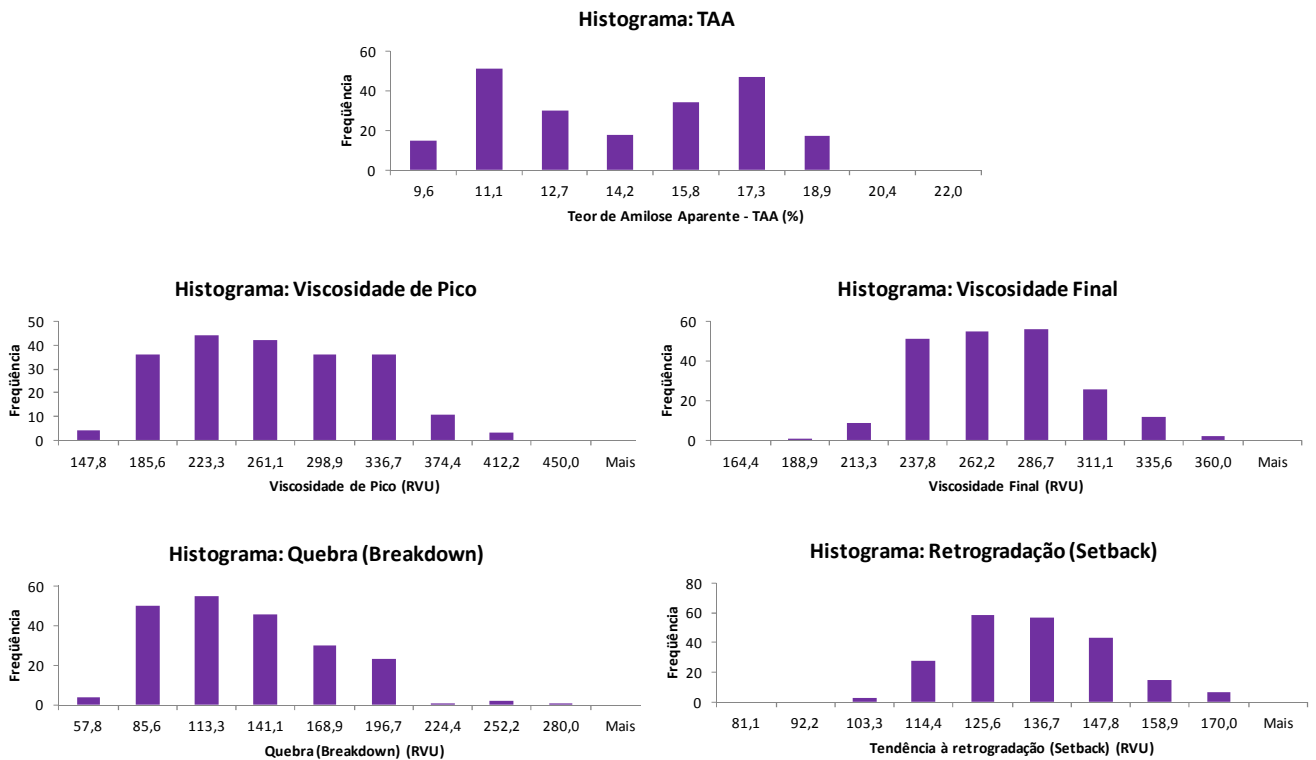
**Figura 5.** Histograma da classificação das famílias da população PxD, para os diferentes atributos de qualidade avaliados no tratamento controle (CT).



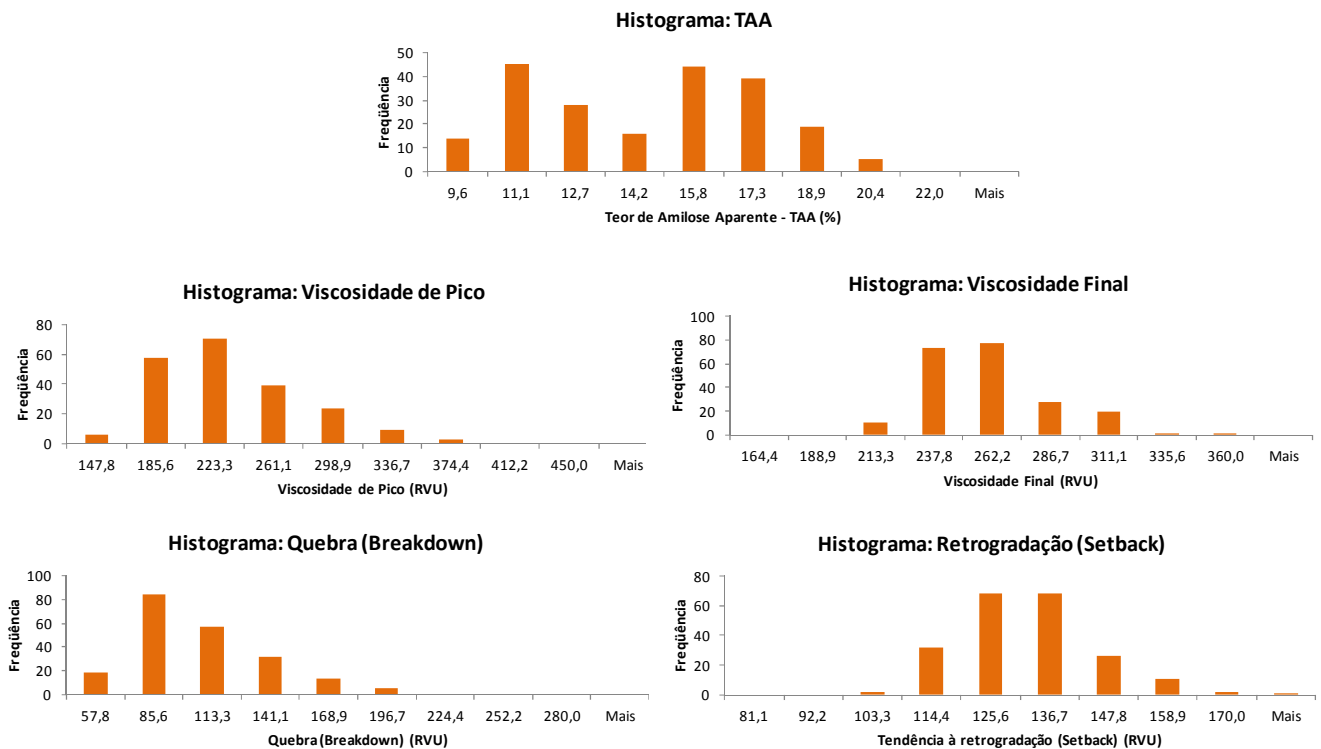
**Figura 6.** Histograma da classificação das famílias da população PxD, para os diferentes atributos de qualidade avaliados no tratamento A30.



**Figura 7.** Histograma da classificação das famílias da população PxD, para os diferentes atributos de qualidade avaliados no tratamento R30.



**Figura 8.** Histograma da classificação das famílias da população PxD, para os diferentes atributos de qualidade avaliados no tratamento A60.



**Figura 9.** Histograma da classificação das famílias da população PxD, para os diferentes atributos de qualidade avaliados no tratamento R60.

A distribuição de frequências apresentada nas figuras permite observar a existência de uma heterogeneidade dos dados físico-químicos das famílias da população em estudo. Seguindo a classificação utilizada na metodologia de análise, para o teor de amilose, por exemplo, as famílias da população PxD foram classificadas como muito baixa amilose, baixa amilose e amilose intermediária (TAA entre 8,0 e 22,0%). Para a temperatura de gelatinização, as famílias foram classificadas como TG alta e intermediária, com a maioria dos valores de ASV observados entre 2,5 e 4,0.

Para o teor de amilose, a distribuição de frequências é bimodal em todos os tratamentos, ou seja, apresenta dois picos. Esses picos coincidem com os valores de TAA dos genitores (BRS-Primavera com média de 18% de TAA e Douradão com média de 11% de TAA). Tal comportamento era esperado, uma vez que uma progênie herda características dos genitores, e estes são contrastantes com relação ao atributo de qualidade teor de amilose (Apêndice A). Assim, as famílias com valores de TAA mais próximos de 11% apresentam herança genética mais semelhante à da cultivar Douradão; por outro lado, as famílias com valores de TAA mais próximos de 18% apresentam maior similaridade genética com o outro genitor. Neste estudo, os genitores BRS-Primavera e Douradão mostraram-se contrastantes com relação ao teor de amilose durante todo o experimento. Esse resultado é importante para o programa de melhoramento de arroz quando se deseja selecionar materiais com características únicas e que atendam as diversas preferências do mercado consumidor.

Essa faixa de valores de TAA (11 a 18%) também permite classificar a maioria das famílias como baixa amilose. Apesar de não ser a classificação que teoricamente confere o padrão de qualidade de preferência do mercado consumidor brasileiro (TAA intermediária), a existência de materiais com diferentes classes de TAA em uma progênie é interessante para programas de melhoramento do arroz, pois permite o levantamento de dados fenotípicos variados (desejado em estudos complementares do desenvolvimento de marcadores moleculares relacionados à qualidade de grãos). Ao mesmo tempo, levanta a possibilidade de outros fatores relacionados à qualidade desejável, que não somente a amilose.

Os valores de viscosidade de pasta obtidos para as famílias da população PxD ao longo do experimento modificaram em função do tempo e da temperatura de armazenamento aplicados; observou-se, em geral, um aumento nesses valores em relação ao tratamento controle (Tabela 8). Além disso, a heterogeneidade nos dados também é observada. Para os parâmetros viscosidade final e tendência à retrogradação, os valores médios da população em estudo ficaram mais próximos dos valores obtidos para o genitor BRS-Primavera. Por outro lado, para os parâmetros viscosidade de pico e quebra na viscosidade, os valores médios

observados se aproximaram mais aos do genitor Douradão. Pode-se observar também que os valores máximos e mínimos obtidos para a população se aproximam muito dos valores dos genitores para cada parâmetro, mostrando a existência de um contraste entre as duas cultivares para os parâmetros de viscosidade de pasta; para a viscosidade de pico, por exemplo, o valor máximo se aproxima da cultivar Douradão e o valor mínimo, da BRS-Primavera.

**Tabela 8.** Valores observados de cada parâmetro de viscosidade de pasta avaliado para os genitores BRS-Primavera e Douradão, valores máximo e mínimo da população, e valores médios e desvio padrão (DP) calculados para a população PxD, por tratamento.

Tratamentos <sup>1</sup>		Parâmetros			
		Viscosidade de Pico (RVU)	Quebra ( <i>Breakdown</i> ) (RVU)	Viscosidade final (RVU)	Retrogradação ( <i>Setback</i> ) (RVU)
CT	Média ± DP	191,37 ± 2,81	93,54 ± 1,86	200,89 ± 1,56	104,60 ± 0,81
	Valor Mín.	137,92	50,45	168,95	77,14
	Valor Máx.	253,89	141,61	234,36	128,28
	BRS-Primavera	157,94	71,89	205,78	119,72
	Douradão	204,61	114,39	169,61	79,39
A30	Média ± DP	209,55 ± 2,88	96,54 ± 1,92	225,77 ± 1,60	114,85 ± 0,83
	Valor Mín.	131,25	47,42	182,67	85,06
	Valor Máx.	291,72	152,20	263,61	140,05
	BRS-Primavera	172,11	74,11	225,14	127,14
	Douradão	215,14	112,67	190,31	87,83
R30	Média ± DP	217,09 ± 2,90	102,72 ± 1,93	232,25 ± 1,52	114,83 ± 0,83
	Valor Mín.	124,78	45,78	171,83	87,61
	Valor Máx.	314,69	167,80	292,70	144,11
	BRS-Primavera	245,17	117,80	271,33	143,97
	Douradão	221,08	115,33	193,69	87,94
A60	Média ± DP	207,17 ± 2,92	88,91 ± 1,95	241,51 ± 1,62	125,44 ± 0,85
	Valor Mín.	139,00	39,96	197,42	96,25
	Valor Máx.	293,38	147,54	287,46	149,04
	BRS-Primavera	161,96	64,88	232,46	135,37
	Douradão	211,67	108,13	202,46	98,92
R60	Média ± DP	244,82 ± 2,85	114,91 ± 1,90	257,66 ± 1,55	128,00 ± 0,85
	Valor Mín.	118,04	34,79	185,21	100,30
	Valor Máx.	368,63	194,61	323,63	155,63
	BRS-Primavera	186,63	81,38	249,21	143,96
	Douradão	234,80	128,04	207,04	100,30

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.



O perfil viscoamilográfico registra as mudanças que ocorrem na viscosidade da pasta de amido de arroz durante o aquecimento, cozimento e resfriamento do sistema água-amido. No presente estudo, os diferentes tratamentos, com variação no tempo e temperatura de armazenamento dos grãos de famílias da população PxD, apontaram mudanças nos parâmetros de viscosidade de pasta avaliados. O aumento nos valores de viscosidade de pasta ao longo do tempo comprova que o processo de envelhecimento do grão de arroz altera significativamente as propriedades de pasta do amido. Rosell e Marco (2008) relataram que as propriedades físicas da farinha de arroz são afetadas pelo tempo decorrido entre a colheita e o beneficiamento do grão, assim como pela temperatura usada nos processos de secagem pré-estocagem. Zhou et al. (2003) observaram que o tempo e a temperatura de estocagem do arroz influenciam as curvas de pasta do RVA de farinhas de arroz de diferentes cultivares. Soponronnarit et al. (2008) também relataram um aumento nos valores das propriedades de pasta (temperatura de pasta, *setback* e viscosidade final) no decorrer do armazenamento, e afirmaram que as mudanças nessas propriedades são resultado de um rearranjo progressivo da estrutura molecular do arroz com o passar do tempo; esse tipo de rearranjo estrutural parece ser a essência do processo de envelhecimento do grão.

Foi observado também que maiores valores obtidos para a viscosidade de pico estão associados a famílias com menores teores de amilose. Para os genitores da população PxD, por exemplo, a cultivar Douradão, com menor valor de TAA, apresentou maior viscosidade de pico (204,61 RVU no tratamento CT) do que a cultivar BRS-Primavera (157,94 RVU no mesmo tratamento), com TAA superior. O teor de amilose diminuiu gradativamente ao longo do experimento para as famílias da população PxD, enquanto que a viscosidade de pico aumentou, corroborando com o exposto anteriormente. A média calculada para a população nos diferentes tratamentos apresentou valores mais próximos dos resultados obtidos para a cultivar Douradão para esse parâmetro avaliado. Viscosidade de pico maior que 344,1 RVU é considerada alta (ALLAHGHOLIPOUR et al., 2006), mas somente três famílias da população em estudo (no tratamento R60) apresentaram esse perfil. A viscosidade de pico indica a capacidade de um amido se ligar com a água; amidos com baixos valores de TAA apresentam maior capacidade de ligação com as moléculas de água, possivelmente por apresentarem mais cadeias de amilopectina, que favorecem essas ligações moleculares. Em função disso, ocorre um maior aumento na viscosidade da pasta devido à maior quantidade de grânulos que se ligam e se expandem. Park et al. (2012) também relataram um aumento na viscosidade de pico em arroz estocado durante quatro meses, em diferentes temperaturas; as maiores

alterações foram observadas nas amostras armazenadas em temperaturas mais altas (30 °C e 40 °C).

Com relação à quebra na viscosidade (*Breakdown*), foi observado que os menores valores são relativos às famílias com maiores valores de TAA. A cultivar BRS-Primavera apresentou menores valores de quebra do que a cultivar Douradão, e os valores médios calculados para a população PxD nos diferentes tratamentos se aproximam mais aos valores do parental Douradão. Arroz com altos valores de teor de amilose geralmente apresenta menores valores de quebra, uma vez que possui estrutura molecular mais fortemente ligada, liberando menos moléculas de amilose para a solução, e, portanto, conferindo maior resistência à quebra na viscosidade da pasta. Valores de quebra são indicativos da fragilidade dos grânulos de amido e são bons índices para o estudo da susceptibilidade do amido à desintegração (Juliano, 1985). Com base nisso, é possível inferir que o amido dos grãos da cultivar BRS-Primavera (e das famílias da população que apresentam comportamento similar) apresenta ligações intermoleculares mais intensas. Esses materiais sofrem menor redução de viscosidade em processos de aquecimento, e apresentam maior estabilidade térmica, podendo ser úteis para diversas aplicações industriais específicas.

À medida que a amostra é resfriada durante a análise no RVA, ocorre a reassociação entre as moléculas de amilose liberadas e os grãos de amido abertos, originando uma estrutura química ordenada que resulta no aumento da viscosidade da pasta até atingir a viscosidade final (BATEY, 2007). Essa fase é conhecida como *setback* ou tendência do amido à retrogradação. O *setback*, utilizado como indicador da firmeza do arroz cozido após resfriamento, está geralmente associado com o conteúdo de amilose, com altos valores indicando textura firme. Quanto maior a TAA, maior é o valor obtido para o *setback*, e maior a tendência à retrogradação que um amido apresenta. O aumento no valor de *setback* indica um elevado grau de retrogradação, o que leva a um aumento na firmeza do arroz e à diminuição da perda de sólidos do arroz cozido (SOPONRONNARIT et al., 2008). Iturriaga, Mishima e Añon (2010) mostraram que genótipos com alto teor de amilose retrogradam mais que aqueles com baixo teor de amilose, e concluíram que a amilose tem efeito sinérgico na taxa de retrogradação do amido de arroz.

Neste estudo, a cultivar BRS-Primavera, com valores mais altos de TAA, apresentou maior tendência à retrogradação do que a cultivar Douradão (com TAA mais baixa). A população em média, apresentou *setback* mais próximo dos valores obtidos para a BRS-Primavera. Um baixo *setback* (entre 15,1 a 107,0 RVU) é um indicativo de que a variedade de arroz é macia após o cozimento, porém cultivares com altos valores de *setback* (>291,1 RVU)

são duras ou mais firmes após o cozimento (ALLAHGHOLIPOUR et al., 2006). As famílias da população PxD apresentaram valores de *setback* abaixo de 160,0 RVU e textura macia após cozimento (item 5.3), corroborando com o exposto anteriormente.

A cultivar BRS-Primavera apresentou valores mais altos para a viscosidade final de pasta do que a cultivar Douradão. Para esse parâmetro, as médias calculadas para a população nos diferentes tratamentos se aproximam mais dos valores obtidos para a BRS-Primavera. A viscosidade final é o parâmetro mais usualmente utilizado para definir a qualidade de uma amostra específica, pois indica a habilidade do material de formar gel após cozimento e resfriamento (NEWPORT SCIENTIFIC, 2001); além disso, está relacionada com a maciez do gel, com viscosidade final baixa relacionada com gel macio (LISLE; MARTIN; FITZGERALD, 2000).

Os resultados obtidos no presente estudo estão de acordo com o estudo de Mariotti et al. (2009). Eles analisaram as propriedades de pasta e o comportamento de retrogradação de seis cultivares de arroz tradicionais italianas e cinco aromáticas, na forma de grãos polidos e integrais e encontraram que a viscosidade final foi mais alta para o arroz polido, particularmente para as cultivares com maior teor de amilose.

Yan et al. (2005) encontraram que cultivares de arroz de boa qualidade geralmente têm altos valores de quebra e baixos valores para tendência à retrogradação e viscosidade final, em contraste com cultivares de qualidade inferior com baixa quebra na viscosidade e alta viscosidade final e tendência à retrogradação. Allahgholipour et al. (2006), em um estudo com 167 cultivares e cultivares de arroz, encontraram uma forte relação existente entre o teor de amilose e propriedades de pasta do RVA. Ambos, conteúdo de amilose e distribuição dos comprimentos de cadeia nas ramificações da amilopectina, afetam as propriedades de pasta do amido (Jane et al., 1999).

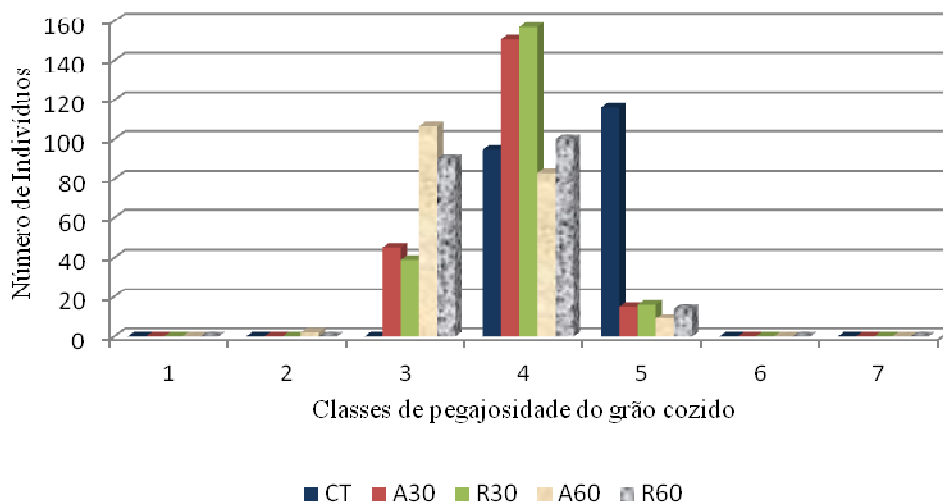
Recentemente, Park et al. (2012) indicaram que a temperatura de estocagem é um importante fator que afeta as propriedades físico-químicas do arroz, e concluíram que a estocagem do grão por períodos curtos e em temperaturas abaixo da temperatura ambiente é recomendado para a manutenção da qualidade do arroz.

### 5.3 CARACTERIZAÇÃO CULINÁRIA DA POPULAÇÃO

A caracterização culinária da população PxD, realizada a partir do teste de panela, é expressa em termos de pegajosidade e dureza do grão após cozimento. Tratando-se de uma

análise subjetiva (com variáveis qualitativas), os resultados foram categorizados conforme classificação utilizada na realização da análise (apresentada na Tabela 6, pg. 36).

Para o atributo pegajosidade do grão cozido, observou-se que as famílias da população se distribuíram entre as classes 3, 4 e 5 para os tratamentos CT, A30, A60, R30 e R60 (Figura 10). No tratamento controle houve uma divisão equilibrada entre as classes 4 e 5 (respectivamente ligeiramente solto e pegajoso), sem famílias categorizadas em outra classe. Aos 30 dias de armazenamento, a maior parte das famílias da população (A30: 72%; R30: 74%) foi classificada como grãos ligeiramente soltos após cozidos (classe 4). Porém, aos 60 dias de estocagem, os grãos da população, após cozimento, foram ficando mais soltos; a maioria das famílias armazenadas em temperatura ambiente (53%) foi classificada como grãos soltos, e, sob refrigeração (49%), como grãos ligeiramente soltos.



**Figura 10.** Histograma da classificação<sup>1</sup> das famílias da população PxD, submetidos a diferentes tratamentos<sup>2</sup>, para o atributo de qualidade Pegajosidade do grão cozido.

<sup>1</sup>Classe 1: extremamente solto (ES); Classe 2: muito solto (MS); Classe 3: solto (S); Classe 4: ligeiramente solto (LS); Classe 5: Pegajoso (P); Classe 6: muito pegajoso (MP); Classe 7: extremamente pegajoso (EP).

<sup>2</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

Verificou-se, em geral, um decaimento das notas atribuídas aos grãos ao longo do armazenamento em condições ambiente. Ou seja, o comportamento dos grãos, após cozimento, alterou-se de ligeiramente solto para solto. A cultivar BRS Primavera, por exemplo, apresentou grãos ligeiramente soltos no tratamento controle, enquanto a cultivar Douradão apresentou grãos pegajosos no mesmo tratamento. Após 60 dias, as duas cultivares apresentaram grãos soltos após cozimento em condições de estocagem sob refrigeração; em temperatura ambiente, a cultivar BRS Primavera também apresentou grãos soltos, porém, os grãos da cultivar Douradão mostraram-se levemente soltos.

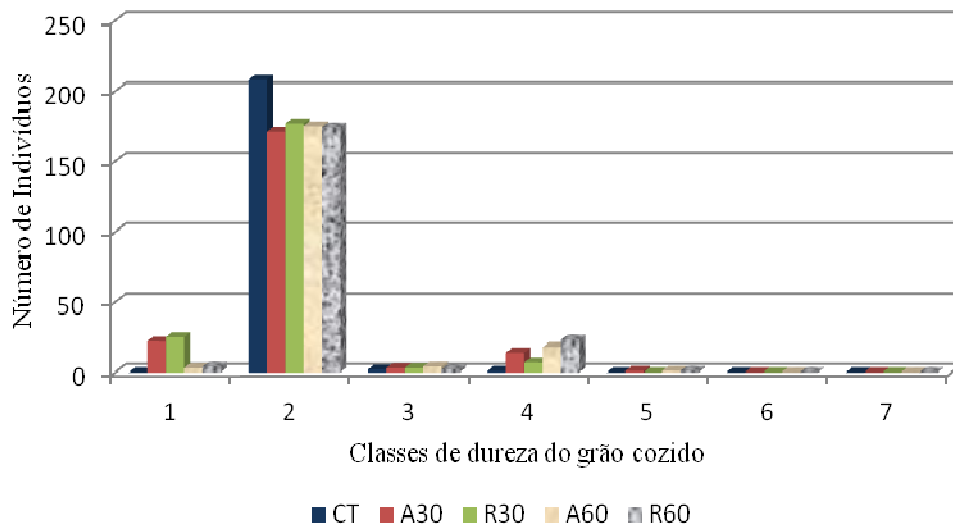
O tempo e a temperatura de armazenamento possivelmente promovem alterações na estrutura físico-química do grão, modificando as ligações intermoleculares existentes. A redução na pegajosidade do grão deve acontecer devido à menor quantidade de ligações químicas com as moléculas de água, que provoca a diminuição da solubilidade do amido e a ocorrência de outras ligações químicas que conferem rigidez à estrutura molecular do amido. Sowbhagya e Bhattacharya (2001) também relataram que dentre as mudanças que ocorrem durante o processo de envelhecimento do grão estão a progressiva diminuição da capacidade de hidratação, da solubilidade do amido e da proteína e da perda de sólidos na cocção; e um aumento progressivo na expansão de volume do grão e na dureza do grão após cozimento. Chrastil (1990) estudou três cultivares de arroz típicas americanas, com grãos longos, médios e curtos, estocadas a diferentes temperaturas (4 °C, 25 °C e 37 °C) por 5 e 10 meses, e revelou que a estocagem provoca mudanças nas propriedades físico-químicas e funcionais do arroz (expansão do grão, densidade da farinha de arroz, absorção de água no grão cozido, quebra do grão, tempo de cocção). O autor também concluiu que a pegajosidade diminuiu consideravelmente durante a estocagem e que as mudanças foram mais pronunciadas em temperaturas mais altas de estocagem.

Com relação ao atributo de qualidade dureza do grão após cozimento, observou-se que independentemente do tratamento, os grãos da maioria das famílias da população PxD foram classificados como macios após cozimento (Classe 2). Para o tratamento controle (CT), quase a totalidade da população (99% das famílias) foi agrupada nessa mesma classificação; nos demais tratamentos, foram observadas algumas famílias pertencentes à classe 4 (macio com centro firme), e outros pertencentes à classe 1 (extremamente macio). Houve uma prevalência das famílias submetidos aos tratamentos A30 e R30 entre aqueles qualificados dentro da Classe 1. Nenhuma família foi agrupada nas classes 6 e 7 (Figura 11).

Apesar dos contrastes existentes no teor de amilose ao longo do experimento, a textura do arroz cozido, com relação à dureza do grão, manteve-se praticamente inalterada, com a maior parte das famílias apresentando grãos macios após o cozimento. Constatou-se que amostras com valores aproximados de TAA resultaram na mesma classificação para a dureza do grão cozido; e ainda, que amostras de classes diferentes de TAA também resultaram na mesma classificação para a dureza do grão.

As amostras (pertencentes aos tratamentos A30 e R30) submetidas à cocção em panela semi-industrial com placas de Petri, tiveram classificação 1 (extremamente macio) em todas as análises. Apesar de ser uma metodologia previamente testada, ela não se mostrou adequada para os grãos das amostras analisadas, pois foi verificada presença de água de

cozimento no final do processo, em todas as amostras. Uma maior quantidade de água disponível para o cozimento poderia proporcionar uma maior absorção de água no grão e/ou maior solubilização de componentes, resultando em uma textura mais macia após o cozimento. Isso explicaria a maior incidência de famílias pertencentes à Classe 1 nesses tratamentos.



**Figura 11.** Histograma da classificação<sup>1</sup> das famílias da população PxD, submetidos a diferentes tratamentos<sup>2</sup>, para o atributo de qualidade Dureza do grão cozido.

<sup>1</sup>Classe 1: extremamente macio (EM); Classe 2: macio (M); Classe 3: ligeiramente macio (LM); Classe 4: macio com centro firme (MCF); Classe 5: levemente firme (LF); Classe 6: muito firme (MF); Classe 7: extremamente firme (EF).

<sup>2</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

Ainda com relação à dureza do grão cozido, a classificação “macio com centro firme” encontrada para algumas amostras pode ser explicada pela presença de grãos gessados. Isso porque a ocorrência dessa classe foi aleatória, não havendo qualquer relação com o tipo de tratamento, e ainda, sem muitas vezes se repetir na própria amostra; além disso, não foi encontrada qualquer relação entre esta classe de dureza e os demais parâmetros de qualidade avaliados. Cheng et al. (2005) estudaram as diferenças nas propriedades culinárias e sensoriais entre grãos translúcidos e gessados e concluíram que o teor de amilose e as propriedades de pasta não são alterados significativamente pela presença de grãos gessados, mas a temperatura de transição e entalpia (parâmetros obtidos pelo método de calorimetria diferencial por varredura (DSC–*Differential Scanning Calorimetry*)) aumentam significativamente, o que explica a principal causa da perda de qualidade do produto devido ao aumento do tempo e energia necessários para o cozimento do grão, além de prejudicar a

aparência do produto. Da mesma forma, Lisle, Martin e Fitzgerald (2000) também relataram que a presença ou ausência de gesso afetam a qualidade culinária e que nem o teor de amilose, estrutura da amilopectina ou composição protéica são capazes de explicar as diferenças encontradas. No presente estudo, os resultados encontrados para a temperatura de gelatinização não foram afetados porque os grãos são selecionados manualmente com relação à presença de grãos gessados (somente a análise de TG), ou seja, um grão gessado teria sido descartado. Outro fato é que a ocorrência do gesso não afetou significativamente as análises de teor de amilose e de propriedades de pasta, indo ao encontro do que foi reportado anteriormente. Além disso, o grão gessado aumenta a temperatura de transição vítrea e a energia e o tempo necessários para o cozimento do grão (CHENG et al., 2005); assim, os grãos macios com centro firme seriam os próprios grãos gessados contidos nas amostras, que não cozinharam da mesma forma que os demais grãos da amostra (translúcidos).

Embora a análise da proporção amilose/ amilopectina não tenha sido feita para as famílias da população PxD, o resultado sugere que esta proporção seja baixa, com pouca formação do complexo amilose-lipídeo resultando na formação de géis de amido mais frágeis, o que explicaria a textura macia encontrada no grão após o cozimento. Amido com elevada razão amilose/amilopectina tem uma estrutura densa e rígida, principalmente devido à forte ligação de hidrogênio entre moléculas de amilose e possíveis complexos amilose-lipídeo. Isso resulta em géis de amido duros no arroz cozido (TETENS et al., 1997). As cadeias longas de amilopectina e alto teor de amilose poderiam promover um ambiente favorável para ocorrência de interações inter e intra-moleculares de amido com outros componentes, como lipídeos e proteínas (ONG; BLANSHARD, 1995); essas interações explicariam a textura mais dura em grãos de arroz com essas características. Por outro lado, altas concentrações de cadeias curtas de amilopectina em grãos gessados poderiam inibir essa interação (SINGH et al., 2003).

O processo de envelhecimento do grão provoca alterações físico-químicas que interferem na textura do arroz cozido. Apesar disso, numericamente, os valores médios obtidos implicam na mesma classificação das famílias e impossibilidade de diferenciação dos mesmos do ponto de vista sensorial. Este resultado sugere que o teor de amilose deixa a desejar como único preditor da textura. Suwannaporn, Pitiphunpong e Champangern (2007) reportaram que a textura do arroz cozido foi influenciada por outros fatores como teor de proteína, mas não foi significativamente correlacionada com o teor de amilose. Os autores mostraram ainda que somente os atributos de pasta poderiam diferenciar cultivares de arroz pertencentes à grupos de amilose similares.

## 5.4 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE GRÃOS DA POPULAÇÃO

A partir dos resultados físico-químicos e culinários da população em estudo, foi desenvolvida uma metodologia para avaliação da qualidade de grãos em arroz, com foco no desenvolvimento de novas cultivares para arroz de mesa. Trata-se de uma metodologia de baixa complexidade e de simples aplicação. A proposta deste método é otimizar o processo de seleção de materiais em um programa de melhoramento de arroz, uma vez que permitirá uma pré-seleção de linhagens de uma população em estudo, reduzindo a quantidade de análises laboratoriais necessárias, bem como recursos, tempo e mão-de-obra.

### 5.4.1 Determinação das Regras de Pontuação

Foram determinadas regras de pontuação para a avaliação da qualidade de grãos. Os critérios adotados seguiram os padrões de mercado para este tipo de produto, com os maiores valores de pontuação destinados à faixa de valores considerados padrão para arroz de mesa; e menor pontuação para faixas de valores não características deste tipo de produto. Por exemplo, o arroz de mesa de preferência do mercado consumidor brasileiro apresenta teor de amilose intermediário (TAA entre 20 e 25%) e TG intermediário (valores de ASV entre 3 e 5) (ítem 2.3, pg. 16); assim, as classes compreendendo essa faixa de valores apresentaram pontuação máxima (valor 10,0). À medida que os valores se distanciam do considerado "ideal", as notas para a pontuação diminuem gradativamente, tendendo ao valor zero. A pontuação determinada para as diferentes classes dos parâmetros físico-químicos e culinários está apresentada nas Tabelas 9 e 10, respectivamente.

**Tabela 9.** Regras de pontuação determinadas para as nove classes de cada parâmetro físico-químico.

Parâmetro	Classe		Pontuação Nota - Arroz de Mesa
	Valor Mínimo	Valor Máximo	
TA	8,0	9,6	0
	9,6	11,1	0
	11,1	12,7	0
	12,7	14,2	0
	14,2	15,8	2
	15,8	17,3	4
	17,3	18,9	7
	18,9	20,4	9
	20,4	22,0	10
TG	2,0	2,3	0
	2,3	2,7	0
	2,7	3,0	3



Parâmetro	Classe		Pontuação
	Valor Mínimo	Valor Máximo	Nota - Arroz de Mesa
	3,0	3,3	5
	3,3	3,7	7
	3,7	4,0	8
	4,0	4,3	10
	4,3	4,7	10
	4,7	5,0	9
	110,0	147,8	8
	147,8	185,6	10
	185,6	223,3	10
Viscosidade de Pico	223,3	261,1	9
	261,1	298,9	8
	298,9	336,7	6
	336,7	374,4	4
	374,4	412,2	2
	412,2	450,0	2
		140,0	164,4
	164,4	188,9	4
	188,9	213,3	8
Viscosidade Final	213,3	237,8	9
	237,8	262,2	10
	262,2	286,7	10
	286,7	311,1	10
	311,1	335,6	8
	335,6	360,0	4
	30,0	57,8	8
	57,8	85,6	10
	85,6	113,3	9
<i>Breakdown</i>	113,3	141,1	8
	141,1	168,9	6
	168,9	196,7	4
	196,7	224,4	2
	224,4	252,2	2
	252,2	280,0	2
		70,0	81,1
	81,1	92,2	6
	92,2	103,3	7
<i>Setback</i>	103,3	114,4	9
	114,4	125,6	10
	125,6	136,7	10
	136,7	147,8	10
	147,8	158,9	9
	158,9	170,0	8

**Tabela 10.** Regras de pontuação determinadas para as classes de cada parâmetro culinário.

Pegajosidade do Grão		Dureza do Grão	
Classificação	Nota - Arroz de Mesa	Classificação	Nota - Arroz de Mesa
Extremamente Solto - ES	8	Extremamente Macio - EM	6
Muito Solto - MS	9	Macio - M	10
Solto - S	10	Ligeiramente macio - LM	8
Ligeiramente Solto - LS	8	Macio com Centro Firme - MCF	2
Pegajoso - P	0	Ligeiramente Firme - LF	0
Muito Pegajoso - MP	0	Muito Firme - MF	0
Extremamente Pegajoso - EP	0	Extremamente Firme - EF	0

#### 5.4.2 Determinação das Equações

Foram determinadas duas equações lineares utilizando a média ponderada dos parâmetros analisados para avaliação da qualidade de grãos, agrupando separadamente os parâmetros físico-químicos (Equação analítica) e os culinários (Equação sensorial). O propósito dessa divisão foi verificar a existência de alguma relação entre os parâmetros, ou seja, investigar se a realização de análises físico-químicas possui uma relação com o resultado obtido na realização dos testes culinários para avaliação da qualidade de grãos em arroz.

Equação analítica (EA):

$$EA = \frac{[(TAA \times Pesq_{AA}) + (TG \times Pesq_G) + (VP \times Pesq_P) + (VF \times Pesq_F) + (BD \times Pesq_{BD}) + (SB \times Pesq_{SB})]}{(Pesq_{AA} + Pesq_G + Pesq_P + Pesq_F + Pesq_{BD} + Pesq_{SB})}$$

Onde:

TAA - Teor de Amilose Aparente

TG - Temperatura de Gelatinização

VP - Viscosidade de Pico

VF - Viscosidade Final

BD - *Breakdown*

SB - *Setback*

Equação Sensorial (ES):

$$ES = \frac{[(PEG \times Peso_{PEG}) + (DUR \times Peso_{DUR})]}{(Peso_{PEG} + Peso_{DUR})}$$

Onde:

PEG - Pegajosidade do grão cozido

DUR - Dureza do grão cozido

Os valores para os pesos dos parâmetros culinários foram pré-determinados. Para os parâmetros culinários, a determinação dos pesos para pegajosidade e dureza foi fixada em 6,0 e 4,0, respectivamente. A determinação dos pesos referentes aos parâmetros físico-químicos foi feita mediante a realização de interações matemáticas, de forma a igualar as duas equações (EA e ES) ou aproximar ao máximo os dois valores obtidos, mantendo-se como referência os parentais da população em estudo. Dessa forma, sendo a BRS-Primavera considerada um padrão de arroz de terras altas para arroz de mesa, esta deveria obter as maiores notas, comparativamente à cultivar Douradão, que normalmente apresentava os valores extremos inferiores.

A soma dos pesos de cada equação inicialmente era para ser igual a 10, no intuito de tornar mais didática a comparação. Mas, ao final das interações matemáticas para se determinar os pesos dos parâmetros analíticos, percebeu-se que a divisão não era exata para um total de 10, o que iria resultar em valores "quebrados"; por isso optou-se pela soma igual a 12,0 para esses parâmetros.

A interação que mais aproximou os valores obtidos nas duas equações, simultaneamente nos diferentes tratamentos, foi escolhida como padrão para determinação dos pesos das equações. Os valores determinados para cada peso estão apresentados na Tabela 11.

**Tabela 11.** Valores dos pesos das equações EA e ES, para cada parâmetro avaliado.

Parâmetros físico-químicos						Parâmetros culinários	
Peso TAA	Peso TG	Peso VP	Peso VF	Peso BD	Peso SB	Peso PEG	Peso DUR
3,0	1,5	1,0	3,0	1,5	2,0	6,0	4,0

O teor de amilose aparente e a viscosidade final foram os parâmetros que mais influenciaram na nota analítica, e, conseqüentemente, têm maior influência na determinação da qualidade de grãos.

#### 5.4.3 Metodologia para avaliação da qualidade de grãos

As regras de pontuação, as equações analítica (EA) e sensorial (ES), e os valores determinados para o peso dos parâmetros avaliados, foram utilizados conjuntamente para

estabelecer a pontuação final de cada família pertencente à população PxD em estudo. Assim, cada uma das famílias obteve duas notas (uma sensorial e outra analítica) em cada um dos tratamentos (CT; A30; R30; A60; R60), totalizando dez notas. Os parentais BRS-Primavera e Douradão serviram como referências em todo o procedimento de avaliação (Apêndice I).

As notas foram utilizadas como critério de pré-seleção das famílias com potencial para o desenvolvimento de novas cultivares para arroz de mesa. Para realizar a pré-seleção, foram adotados dois valores de referência para a aceitação total ou parcial das famílias. O primeiro deles foi fixado em 8,0 (ponto de corte) e o segundo, em 8,5. O ponto de corte é o limite entre famílias que são descartadas (notas abaixo de 8,0) das selecionadas. O valor de 8,5 foi adotado tendo como base as notas obtidas para o parental BRS-Primavera (referência de arroz de terras altas para consumo de mesa), que obteve notas superiores a este valor em todos os tratamentos avaliados; assim, famílias com notas maiores ou iguais a este valor são selecionadas. A faixa de valores entre 8,0 e 8,4 foi utilizada para uma pré-seleção com restrição; famílias com notas nessa faixa são pré-selecionadas por apresentarem nota superior ao ponto de corte, entretanto, necessitam de um maior acompanhamento posterior, pois, apesar de próximas, estão abaixo de 8,5.

Todas as famílias pré-selecionadas por esta metodologia (com restrição ou não) são sujeitas a novas análises laboratoriais, que podem ser as mesmas realizadas na pré-seleção, ou outras mais aprofundadas, como, por exemplo, a cromatografia, já que o número de materiais se torna bastante reduzido. Afinal, o propósito desta metodologia é restringir o grupo analisado, com foco em arroz de mesa, filtrando os materiais que realmente têm potencial. Dessa forma, com menor número de amostras é possível adotar metodologias mais específicas, e geralmente mais onerosas, que talvez permitem respostas mais confiáveis para a tomada de decisões na seleção final.

Com base nos valores de referência adotados, foi feita uma escala de cores para facilitar a identificação visual das famílias com potencial de serem selecionadas (Tabela 12). Esta escala foi aplicada na pré-seleção das famílias da população PxD, em todos os tratamentos (Tabela 13).

**Tabela 12.** Padrão visual de cores para uso na identificação de materiais selecionados.

Cor	Faixa de valores	Resultado
Vermelho	$\leq 7,9$	Descartado
Amarelo	8,0 - 8,4	Pré-Selecionado com restrição
Verde	$\geq 8,5$	Pré-Selecionado

A partir da utilização da escala de cores nos cinco tratamentos, foi possível concluir a pré-seleção das famílias da população PxD. Nos tratamentos CT, A30 e A60 foram pré-selecionadas 46 famílias (21% da progênie) (em cada); no tratamento R30 foram 53 (24%); e finalmente, no tratamento R60, 35 famílias (16%) foram pré-selecionadas. Somente dez famílias da população em estudo (5% da progênie) (excluindo-se o genitor da população BRS-Primavera) foram pré-selecionadas simultaneamente nos cinco tratamentos (em destaque na Tabela 13): CNAx15128-1-B; CNAx15128-47-B; CNAx15128-66-B; CNAx15128-111-B; CNAx15128-115-B; CNAx15128-140-B; CNAx15128-142-B; CNAx15128-144-B; CNAx15128-145-B; CNAx15128-149-B. A família CNAx15128-141-B também poderia ser pré-selecionada exclusivamente pelo fato de apresentar dados faltantes nos tratamentos A60 e R60, e ainda, por apresentar notas superiores a 9,0 nos demais tratamentos.

**Tabela 13.** Escala visual aplicada na pré-seleção das famílias da população PxD.

Amostra	Tratamentos					Amostra	Tratamentos				
	CT	A30	R30	A60	R60		CT	A30	R30	A60	R60
BRS- Primavera	9,1	8,6	8,7	8,9	9,1	CNAx15128-121-B	8,7	7,9	8,0	8,1	8,9
Douradão	3,9	6,0	5,2	5,9	5,6	CNAx15128-123-B	7,2	8,5	7,6	9,1	8,9
CNAx15128-1-B	8,0	8,1	8,4	8,0	8,1	CNAx15128-125-B	3,9	5,8	5,1	-	-
CNAx15128-2-B	8,0	8,1	7,6	8,4	8,5	CNAx15128-126-B	3,8	6,0	5,5	6,5	6,5
CNAx15128-3-B	4,3	5,6	5,2	6,5	6,5	CNAx15128-127-B	7,3	9,5	7,8	8,9	8,0
CNAx15128-4-B	9,2	7,8	8,6	8,0	6,9	CNAx15128-128-B	7,3	9,0	8,3	8,9	8,0
CNAx15128-5-B	5,5	6,3	5,8	6,9	6,0	CNAx15128-129-B	7,5	8,4	5,2	7,7	7,7
CNAx15128-6-B	7,7	7,1	7,0	7,4	6,5	CNAx15128-130-B	5,5	6,4	6,2	6,6	6,9
CNAx15128-8-B	7,8	7,3	8,3	-	5,9	CNAx15128-131-B	6,0	7,8	6,8	7,1	6,7
CNAx15128-9-B	7,6	6,5	6,6	-	6,0	CNAx15128-132-B	4,3	6,3	6,1	6,9	6,7
CNAx15128-10-B	6,0	6,0	6,9	7,3	6,5	CNAx15128-133-B	5,5	8,4	6,9	6,7	7,1
CNAx15128-11-B	7,0	7,0	7,5	7,0	6,9	CNAx15128-134-B	5,3	6,8	6,3	6,7	6,2
CNAx15128-12-B	6,0	7,1	8,6	7,7	7,0	CNAx15128-135-B	5,0	6,3	5,1	6,5	6,7
CNAx15128-13-B	8,2	7,6	6,2	7,4	7,3	CNAx15128-136-B	4,6	6,5	5,8	-	-
CNAx15128-14-B	4,3	6,0	5,1	6,0	5,5	CNAx15128-137-B	7,8	8,8	8,8	8,0	7,9
CNAx15128-16-B	7,5	7,6	7,4	8,3	8,2	CNAx15128-138-B	7,9	8,6	8,8	8,0	8,1
CNAx15128-17-B	8,7	6,2	7,5	7,3	8,2	CNAx15128-140-B	8,3	9,5	9,5	9,3	8,9
CNAx15128-18-B	6,6	7,4	7,2	7,1	7,9	CNAx15128-141-B	9,3	9,4	9,5	-	-
CNAx15128-19-B	5,5	6,4	6,8	7,5	7,0	CNAx15128-142-B	8,3	9,5	9,1	8,7	8,8
CNAx15128-21-B	7,5	7,0	7,5	7,4	6,9	CNAx15128-143-B	7,9	9,1	8,6	9,3	7,6
CNAx15128-22-B	6,3	6,7	5,7	7,3	5,9	CNAx15128-144-B	8,4	9,3	8,8	8,0	8,0
CNAx15128-23-B	8,5	8,5	8,6	9,4	7,5	CNAx15128-145-B	8,0	8,5	8,9	8,9	8,1
CNAx15128-24-B	5,3	5,6	5,1	6,5	5,5	CNAx15128-146-B	7,9	8,3	8,7	8,9	8,1
CNAx15128-25-B	9,0	8,8	8,4	9,1	6,6	CNAx15128-147-B	8,2	6,9	8,7	7,5	7,6
CNAx15128-27-B	7,7	8,3	7,8	9,0	7,0	CNAx15128-148-B	8,3	7,5	6,6	-	-

Amostra	Tratamentos					Amostra	Tratamentos				
	CT	A30	R30	A60	R60		CT	A30	R30	A60	R60
CNAx15128-28-B	4,3	5,7	5,0	6,7	5,5	CNAx15128-149-B	9,1	9,0	8,8	8,0	8,8
CNAx15128-29-B	6,6	5,8	6,5	7,3	6,3	CNAx15128-150-B	5,3	6,3	5,5	6,9	6,2
CNAx15128-30-B	7,8	7,8	7,6	8,3	6,6	CNAx15128-151-B	8,2	7,2	8,4	8,3	7,6
CNAx15128-31-B	3,8	5,2	5,1	6,3	5,0	CNAx15128-152-B	6,1	7,3	7,5	7,0	6,8
CNAx15128-32-B	4,5	5,5	5,3	6,4	5,7	CNAx15128-153-B	5,5	6,1	5,8	7,1	6,9
CNAx15128-33-B	7,5	7,4	7,3	7,7	7,0	CNAx15128-154-B	5,5	6,3	6,1	6,9	6,7
CNAx15128-35-B	-	6,2	6,3	7,7	6,7	CNAx15128-155-B	7,6	8,0	7,0	8,0	7,5
CNAx15128-36-B	8,3	7,4	7,0	7,6	6,9	CNAx15128-157-B	3,8	6,0	4,6	6,3	5,9
CNAx15128-38-B	4,0	5,9	5,5	6,5	6,2	CNAx15128-158-B	5,1	5,5	4,9	6,4	6,2
CNAx15128-39-B	4,0	6,0	4,1	6,8	6,3	CNAx15128-159-B	5,9	6,4	6,2	6,8	6,2
CNAx15128-40-B	8,1	6,8	7,3	8,0	7,3	CNAx15128-160-B	7,8	8,8	8,8	7,7	7,5
CNAx15128-41-B	8,1	7,2	7,5	7,1	6,4	CNAx15128-161-B	5,7	6,2	5,6	6,9	6,7
CNAx15128-43-B	5,7	6,0	5,9	6,8	6,7	CNAx15128-162-B	5,3	6,0	4,8	6,8	6,4
CNAx15128-44-B	5,3	5,2	5,9	6,7	5,9	CNAx15128-163-B	5,1	6,8	5,4	6,7	6,8
CNAx15128-45-B	4,3	5,8	5,4	6,5	5,9	CNAx15128-164-B	8,1	8,6	8,6	7,9	9,1
CNAx15128-46-B	8,0	7,8	7,5	9,1	8,0	CNAx15128-165-B	3,8	5,9	5,6	6,7	6,9
CNAx15128-47-B	8,6	8,1	8,0	8,3	8,0	CNAx15128-167-B	4,3	5,8	5,4	6,8	6,9
CNAx15128-48-B	7,2	6,9	7,1	7,3	6,4	CNAx15128-168-B	4,0	5,8	5,4	6,7	7,0
CNAx15128-49-B	7,6	7,5	9,0	7,7	7,6	CNAx15128-169-B	5,1	5,3	5,0	6,7	6,9
CNAx15128-50-B	7,3	7,1	7,2	8,1	7,4	CNAx15128-171-B	5,8	6,3	6,0	6,9	6,9
CNAx15128-51-B	7,5	6,5	8,9	7,6	8,0	CNAx15128-172-B	7,6	8,4	8,7	8,0	7,7
CNAx15128-52-B	4,2	-	5,5	6,3	5,7	CNAx15128-173-B	7,0	8,2	8,7	8,0	8,1
CNAx15128-53-B	4,3	6,0	5,3	6,3	5,7	CNAx15128-174-B	5,8	5,8	5,6	7,1	6,9
CNAx15128-54-B	4,3	6,0	5,5	6,3	5,7	CNAx15128-175-B	8,0	8,0	8,8	7,1	7,7
CNAx15128-56-B	5,1	5,6	5,5	6,9	6,2	CNAx15128-176-B	5,2	7,4	8,8	7,0	7,7
CNAx15128-57-B	8,3	7,8	8,0	8,3	7,0	CNAx15128-177-B	6,3	6,6	6,5	7,1	6,9
CNAx15128-58-B	5,5	4,0	5,8	6,9	5,7	CNAx15128-178-B	6,5	8,0	7,9	6,9	7,7
CNAx15128-59-B	5,5	4,5	5,8	7,0	6,2	CNAx15128-179-B	7,8	8,8	8,7	8,0	7,7
CNAx15128-60-B	5,5	4,5	4,6	7,1	6,7	CNAx15128-180-B	5,7	5,8	5,2	7,1	6,9
CNAx15128-61-B	7,1	5,5	8,5	6,6	6,2	CNAx15128-181-B	5,4	6,3	5,8	7,1	6,7
CNAx15128-62-B	7,1	7,8	7,9	6,9	6,2	CNAx15128-182-B	7,6	7,8	7,6	7,0	7,6
CNAx15128-63-B	8,2	7,6	7,7	7,0	6,7	CNAx15128-183-B	4,7	5,9	5,6	6,7	6,7
CNAx15128-64-B	3,6	5,4	4,3	6,3	5,7	CNAx15128-184-B	6,0	6,8	6,3	6,9	6,7
CNAx15128-65-B	4,0	6,0	5,5	6,8	6,2	CNAx15128-185-B	9,0	8,1	7,5	7,4	5,0
CNAx15128-66-B	8,6	8,8	8,7	8,7	8,2	CNAx15128-186-B	5,1	6,2	4,6	7,1	6,9
CNAx15128-67-B	8,1	7,3	8,2	7,3	6,9	CNAx15128-188-B	7,1	9,0	8,5	7,7	8,0
CNAx15128-68-B	5,2	5,6	5,0	6,6	5,2	CNAx15128-189-B	5,5	5,8	5,4	7,1	6,9
CNAx15128-70-B	5,5	6,2	5,8	6,7	6,2	CNAx15128-190-B	7,5	7,0	6,3	6,9	6,4
CNAx15128-71-B	7,5	7,4	7,2	7,5	6,7	CNAx15128-191-B	6,5	7,4	7,3	7,1	7,7
CNAx15128-72-B	8,3	7,1	7,6	7,2	6,7	CNAx15128-192-B	8,8	8,3	8,0	8,0	7,2
CNAx15128-73-B	5,8	6,1	6,1	6,4	5,7	CNAx15128-193-B	4,8	6,3	5,2	6,7	6,5
CNAx15128-74-B	7,8	8,0	8,0	7,6	8,3	CNAx15128-194-B	7,5	6,6	6,2	7,1	6,9

Amostra	Tratamentos					Amostra	Tratamentos				
	CT	A30	R30	A60	R60		CT	A30	R30	A60	R60
CNAx15128-75-B	7,1	7,7	8,4	7,6	7,1	CNAx15128-195-B	5,5	6,0	6,5	6,9	6,9
CNAx15128-76-B	6,8	8,3	8,1	7,5	8,7	CNAx15128-196-B	5,1	5,4	5,3	7,1	6,4
CNAx15128-77-B	8,5	7,8	8,8	5,6	7,8	CNAx15128-197-B	6,3	6,5	7,0	7,1	6,8
CNAx15128-78-B	7,8	6,5	7,2	7,5	7,4	CNAx15128-198-B	8,6	6,8	7,7	6,6	6,6
CNAx15128-79-B	4,3	6,5	5,8	5,9	6,9	CNAx15128-199-B	7,9	7,1	7,4	7,0	6,3
CNAx15128-80-B	4,3	6,0	5,6	6,2	6,9	CNAx15128-200-B	5,2	5,5	5,4	5,9	6,7
CNAx15128-81-B	7,0	7,2	7,8	7,5	8,1	CNAx15128-201-B	5,5	5,1	5,4	7,1	6,7
CNAx15128-82-B	7,2	7,5	7,4	7,5	8,0	CNAx15128-203-B	4,9	5,3	5,0	7,0	6,7
CNAx15128-83-B	7,4	7,9	7,9	7,6	7,4	CNAx15128-204-B	7,0	5,6	5,6	6,9	6,7
CNAx15128-84-B	4,2	5,2	5,3	5,7	6,3	CNAx15128-205-B	4,8	0,4	5,5	7,1	6,7
CNAx15128-85-B	4,5	6,0	5,5	6,2	6,5	CNAx15128-206-B	6,9	6,6	6,9	7,4	6,8
CNAx15128-86-B	6,9	7,8	7,2	7,8	8,0	CNAx15128-207-B	5,8	5,3	6,7	7,1	6,7
CNAx15128-87-B	6,5	7,4	7,4	6,7	6,9	CNAx15128-208-B	5,0	4,8	5,5	6,7	6,9
CNAx15128-88-B	4,0	5,8	5,1	5,7	6,1	CNAx15128-209-B	6,8	6,5	6,7	-	-
CNAx15128-89-B	7,8	8,4	7,6	7,0	7,4	CNAx15128-210-B	5,1	5,7	5,5	7,0	6,5
CNAx15128-90-B	4,3	6,0	5,5	6,2	6,9	CNAx15128-211-B	8,4	7,6	7,8	8,3	7,7
CNAx15128-91-B	5,5	6,1	6,8	7,0	6,6	CNAx15128-212-B	7,2	6,9	7,5	6,9	6,8
CNAx15128-92-B	9,1	7,8	8,0	7,8	7,7	CNAx15128-213-B	7,6	6,8	7,6	8,3	6,9
CNAx15128-93-B	7,1	7,3	6,6	6,2	7,1	CNAx15128-214-B	5,1	5,8	6,0	7,1	6,7
CNAx15128-94-B	5,4	6,3	5,8	6,2	6,7	CNAx15128-215-B	8,3	7,6	8,5	6,9	7,4
CNAx15128-95-B	5,5	6,3	5,9	6,0	6,9	CNAx15128-216-B	5,0	5,6	5,8	7,0	6,4
CNAx15128-96-B	6,1	6,3	5,8	6,7	6,9	CNAx15128-217-B	8,1	7,6	8,4	8,0	7,9
CNAx15128-97-B	5,1	5,9	5,5	-	-	CNAx15128-218-B	6,1	6,7	7,3	7,5	7,9
CNAx15128-98-B	8,7	8,3	7,6	7,3	7,4	CNAx15128-219-B	7,5	7,4	7,8	8,3	8,8
CNAx15128-99-B	5,0	3,8	5,5	6,7	6,7	CNAx15128-220-B	5,0	6,2	5,4	6,7	6,2
CNAx15128-100-B	4,3	6,0	5,7	6,7	6,7	CNAx15128-221-B	5,2	5,7	5,3	6,9	6,2
CNAx15128-102-B	7,8	7,8	7,5	7,7	7,7	CNAx15128-223-B	7,6	6,9	6,5	7,1	7,8
CNAx15128-103-B	7,6	8,5	8,0	7,5	7,2	CNAx15128-224-B	7,8	7,5	6,9	7,7	5,7
CNAx15128-104-B	4,5	5,1	6,1	6,7	6,7	CNAx15128-225-B	8,0	8,6	8,1	8,0	7,7
CNAx15128-105-B	5,5	5,5	5,9	6,9	6,9	CNAx15128-226-B	9,0	8,3	7,7	7,7	5,5
CNAx15128-108-B	6,5	5,8	7,5	7,4	6,9	CNAx15128-228-B	8,1	7,8	7,8	7,7	8,7
CNAx15128-109-B	7,8	7,1	8,8	6,6	7,4	CNAx15128-229-B	9,0	7,8	8,2	8,9	7,6
CNAx15128-110-B	7,3	6,8	8,9	8,0	8,0	CNAx15128-230-B	3,8	5,6	5,3	6,3	5,7
CNAx15128-111-B	8,9	8,0	9,4	9,4	9,0	CNAx15128-231-B	6,0	7,0	6,8	7,2	6,2
CNAx15128-112-B	5,5	4,0	6,3	7,0	6,9	CNAx15128-232-B	6,5	6,4	6,9	6,7	6,2
CNAx15128-113-B	6,9	7,3	8,5	7,5	6,8	CNAx15128-233-B	5,1	6,0	6,4	7,0	5,9
CNAx15128-115-B	8,8	9,0	9,0	9,6	8,9	CNAx15128-234-B	8,3	8,0	7,8	7,3	6,3
CNAx15128-116-B	7,5	8,7	8,8	9,0	8,0	CNAx15128-235-B	8,9	8,0	7,6	7,4	6,9
CNAx15128-117-B	4,8	6,5	6,3	7,1	7,0	CNAx15128-236-B	4,4	5,7	5,5	6,4	5,2
CNAx15128-118-B	8,9	8,2	7,5	9,0	8,0	CNAx15128-237-B	8,4	7,8	7,6	8,7	6,0
CNAx15128-119-B	6,8	7,3	7,3	7,6	7,4	CNAx15128-238-B	6,1	6,9	6,8	6,9	5,6
CNAx15128-120-B	7,2	7,2	7,5	7,5	7,7	CNAx15128-239-B	5,1	5,8	5,8	6,9	6,7

A partir dos resultados, pode-se afirmar que o tempo e a temperatura de armazenamento do grão de arroz influenciam nos parâmetros físico-químicos e contribuem, conseqüentemente, para a ocorrência de mudanças na qualidade culinária e sensorial do grão em seu processo de envelhecimento. Apesar do número total de famílias pré-selecionadas nos tratamentos CT, A30 e A60 ser o mesmo, foi observado que as famílias selecionadas não são necessariamente as mesmas, o que comprova que houve alterações nos parâmetros avaliados nos diferentes tratamentos capazes de interferir na nota analítica resultante. O tratamento R60 foi o que pré-selecionou um menor número de famílias.

O mecanismo de envelhecimento do arroz envolve hidrólise de lipídeos (principalmente provocados pela enzima lipase) a ácidos graxos livres os quais formam complexos com a amilose ou com as cadeias longas da amilopectina. Lipídeos e ácidos graxos livres também sofrem autooxidação originando compostos carbonílicos que interagem com amido e proteína, e provocam mudanças no aroma (principalmente no caso de armazenamento do grão integral). A oxidação de ésteres em polissacarídeos não-amiláceos também promove ligações intermoleculares e aumento da força da parede celular; as ligações intermoleculares no amido também aumentam. Como resultado dessas mudanças, a integridade do grão é modificada, resultando no fenômeno de envelhecimento do grão. Essa teoria proposta por Moritaka e Yasumatsu (1972 apud SOWBHAGYA; BHATTACHARYA, 2001) é questionável quando se trata de arroz ceroso (portanto sem presença de amilose), que não deveria sofrer envelhecimento, pois não formaria o complexo amilose-ácidos graxos livres; entretanto não é o que acontece. Apesar disso, há um consenso entre a comunidade científica de que o arroz cozido se torna mais firme e menos pegajoso à medida que aumenta o teor de amilose, e vice-versa, exatamente o que acontece no envelhecimento do grão. O grânulo de amido se torna mais organizado e menos frágil à medida que o teor de amilose aumenta. Essas conclusões corroboram os resultados obtidos neste trabalho.

As famílias pré-selecionadas simultaneamente nos cinco tratamentos apresentaram teores de amilose muito similares, entre 16,7 e 20,4% (Tabela 14), mas apesar disso, diferenças nas notas sensorial e analítica foram identificadas. Essa faixa de valores para o teor de amilose encontrada nessas famílias classificaria as mesmas como baixa amilose (Classe 3) segundo a classificação usualmente utilizada no laboratório (Juliano, 2003). Entretanto, na metodologia proposta neste estudo, as mesmas famílias ficariam classificadas em três classes (6, 7 e 8), sugerindo existência de diferenças entre elas, sustentando novamente a idéia de que a análise do teor de amilose, por si só, é incapaz de identificar algumas diferenças no comportamento culinário do grão, havendo assim a necessidade de análises complementares.



E ainda, que a análise conjunta de parâmetros físico-químicos, com base em regras de pontuação e equações pré-determinadas, permite ponderar, de uma forma mais confiável, os resultados obtidos em laboratório.

**Tabela 14.** Nota sensorial, nota analítica e teor de amilose médio das famílias pré-selecionadas.

Amostra	Tratamentos										TAA médio
	CT		A30		R30		A60		R60		
	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	
BRS- Primavera	8,8	9,1	8,8	8,6	8,8	8,7	10,0	8,9	10,0	9,1	18,9
CNAx15128-1-B	4,0	8,0	8,8	8,1	8,8	8,4	10,0	8,0	10,0	8,1	17,4
CNAx15128-47-B	4,0	8,6	4,8	8,1	8,8	8,0	8,8	8,3	8,8	8,0	16,4
CNAx15128-66-B	4,0	8,6	5,6	8,8	8,8	8,7	8,8	8,7	8,8	8,2	18,0
CNAx15128-111-B	4,0	8,9	8,8	8,0	8,8	9,4	8,8	9,4	8,8	9,0	19,7
CNAx15128-115-B	4,0	8,8	8,8	9,0	8,8	9,0	4,8	9,6	8,8	8,9	19,9
CNAx15128-140-B	8,8	8,3	8,8	9,5	8,8	9,5	8,8	9,3	4,8	8,9	19,2
CNAx15128-141-B	4,0	9,3	7,2	9,4	7,2	9,5	-	-	-	-	20,4
CNAx15128-142-B	4,0	8,3	7,8	9,5	7,2	9,1	0,0	8,7	8,8	8,8	18,6
CNAx15128-144-B	8,8	8,4	10,0	9,3	10,0	8,8	10,0	8,0	10,0	8,0	17,7
CNAx15128-145-B	8,8	8,0	7,2	8,5	7,2	8,9	0,0	8,9	0,0	8,1	17,9
CNAx15128-149-B	8,8	9,1	10,0	9,0	8,8	8,8	4,8	8,0	8,8	8,8	17,4

Resultados similares foram registrados no estudo de Lee et al. (2012), que teve como objetivo classificar diferentes cultivares de arroz com base em indicadores de processabilidade do amido, como propriedades de hidratação e de pasta do amido de arroz, ao invés da diferenciação convencional com base no teor de amilose. Os autores sugeriram uma nova classificação de arroz, com base em características de processabilidade, com a proposta de ser mais apropriada, com mais informações e de maior utilidade, comparativamente à classificação convencional.

Foi realizada a regressão linear entre a nota analítica (NA) (variável independente) e a nota sensorial (NS) (variável dependente) para verificar se é possível estimar o comportamento culinário a partir dos resultados analíticos, através de uma função linear. O resultado da análise estatística realizada está apresentado na Tabela 15. A partir da análise dos valores calculados para os erros (R), pode-se concluir que há uma correlação fraca entre a variável independente e a variável dependente; isso indica que existem outros fatores que influenciam a nota sensorial, além dos parâmetros analíticos (Ex: outros parâmetros não avaliados). Os valores obtidos para  $r^2$  também apontam uma baixa adequação ao modelo de regressão linear.

**Tabela 15.** Valores obtidos a partir da análise estatística de regressão linear aplicada às famílias da população PxD.

Estatística de regressão	Tratamentos				
	CT	A30	R30	A60	R60
R-Múltiplo	0,170556	0,247431	0,183862	0,046767	0,125129
R-Quadrado ( $r^2$ )	0,029089	0,061222	0,033805	0,002187	0,015657
Erro padrão	2,353632	1,780359	1,644273	2,597406	2,405897
F calculado	6,441588	14,086325	7,557452	0,455920	3,340307
F tabelado	3,885074	3,884870	3,884870	3,886554	3,886121
gl total	216	217	217	209	211
Observações	217	218	218	210	212

Pela análise de variância, realizada a partir do teste de hipóteses ("F"), rejeita-se  $H_0$  quando  $F_{\text{calculado}} > F_{\text{tabelado}}$ , concluindo que a regressão é significativa, ou seja, a variável independente tem correlação com a variável dependente. Os tratamentos CT, A30, R30 passam no teste de significância. No entanto, deve ser observado que o valor dessa correlação é muito baixo e, portanto, o erro do modelo de predição é muito alto. Considerando que o universo dos dados em estudo (valores de NA e NS) varia entre 0 e 10, conclui-se que não deve ser utilizado o modelo linear para prever NS com base em NA, pois isso implicaria em um erro de 24%, 18% e 16% para os tratamentos CT, A30 e R30, respectivamente. Os tratamentos A60 e R60 não passam no teste de significância; portanto, para esses tratamentos, a correlação entre a Nota Analítica e a Nota Sensorial não é válida.

A conclusão prática da análise estatística é que as análises físico-químicas realizadas não são suficientes para inferir sobre a qualidade culinária e sensorial do arroz de mesa; por outro lado, apresentam-se como adequadas para possibilitar a pré-seleção de linhagens, com o uso da metodologia proposta neste estudo. As análises sensoriais são necessárias como análises complementares, mas não precisam obrigatoriamente ser realizadas na etapa de pré seleção. Este tipo de análise, que requer maior quantidade de grãos e painel sensorial treinado, poderia ser adotada na fase final da seleção, apenas para os materiais pré-selecionados. Outras análises não realizadas neste estudo, como por exemplo, a determinação da razão amilose/amilopectina na estrutura molecular do amido, análises de cor e dimensão dos grãos, textura instrumental, bem como morfologia e termometria do amido, seriam interessantes para uma caracterização mais detalhada, e também poderiam ser adotadas somente nos materiais pré-selecionados.

Neste estudo, foram realizadas 218 (tamanho da população) análises, em triplicata, em cada um dos cinco tratamentos para: teor de amilose aparente, temperatura de gelatinização e perfil viscoamilográfico por RVA. Para a caracterização culinária da população PxD, foram

realizados 218 testes de panela por tratamento, totalizando 1.090 análises. Se as análises culinárias fossem adotadas somente para os materiais pré-selecionados em cada tratamento (conforme proposto nesta metodologia), o número de testes de panela necessários seria: 46 para os tratamentos CT, A30 e A60; 53 para o tratamento R30 e 35 para o tratamento R60, totalizando 226 (redução de aproximadamente 80% das análises necessárias), ou ainda apenas 60 testes se forem analisadas, de forma mais aprofundada, apenas as famílias pré-selecionadas em todos tratamentos simultaneamente (redução de 95% das análises).

A realização de análises complementares em um número reduzido de amostras é interessante porque reduz custos envolvidos devido à menor quantidade de amostras e insumos necessários; facilita a rotina dos laboratórios de apoio aos programas de melhoramento de arroz por exigir menor número de análises e menor tempo dos analistas; permite uma interpretação mais detalhada dos resultados por possibilitar mais informação proveniente de análises diversificadas; e, conseqüentemente, otimiza o processo de desenvolvimento de novas cultivares por acelerar o processo como um todo, permitindo ainda a obtenção de mais informações úteis para uso futuro no desenvolvimento de marcadores moleculares relacionados à qualidade de grãos; e, também, para orientar decisões na seleção de genótipos com potencial para o desenvolvimento de cultivares com melhor qualidade de grãos.

A metodologia de avaliação da qualidade de grãos proposta neste estudo pode ainda ser adaptada para outros fins dentro de programas de melhoramento genético da cultura de arroz e, até mesmo, de outras culturas. Isso porque as notas pré-estabelecidas podem variar conforme o tipo de produto que está sendo desenvolvido, bastando para isso mudar os valores com base no padrão de mercado para o mesmo. Os pesos de cada parâmetro também podem ser alterados conforme o tipo de análise realizada e os critérios adotados pelo melhorista, podendo ainda ser incluídas outras análises no processo de pré-seleção. O ponto de corte é outra variável que pode ser manipulada, dependendo dos critérios de seleção; o aumento no valor do ponto de corte irá selecionar uma menor parcela da população em estudo, mais bem classificada (com maior pontuação), para então proceder a seleção final com uso de análises mais caras, complexas ou demoradas, apenas com essa parcela da população.

A aplicação desta metodologia proposta servirá como uma ferramenta de auxílio aos melhoristas, permitindo uma ponderação e classificação dos resultados laboratoriais. Com isso, será possível uma análise mais aprofundada dos dados gerados. Contudo, a atuação do melhorista no campo e nas demais etapas do processo de seleção é imprescindível para a obtenção de resultados acertivos no desenvolvimento de novas cultivares.

## 6 CONCLUSÕES

Apesar de não ser linear, existe uma relação crescente entre o tempo de polimento aplicado e o grau de polimento resultante no processo de beneficiamento do grão de arroz. As variáveis dimensões e umidade do grão, ajuste da máquina, presença de casca, quantidade de grãos e velocidade de despejo de grãos na máquina interferem no processo de polimento do arroz e devem ser controladas durante o beneficiamento do grão. O armazenamento de grãos beneficiados é aconselhável para a manutenção da qualidade do arroz.

A caracterização físico-química realizada na população PxD mostrou a existência de uma heterogeneidade nas famílias. Os valores máximos e mínimos obtidos se aproximam muito dos valores dos genitores para teor de amilose aparente e parâmetros de viscosidade de pasta. As famílias da população em estudo foram classificadas como TG alta e intermediária.

A caracterização culinária da população mostrou que, para a pegajosidade do grão, as famílias da população se distribuíram em três classes, entre solto e pegajoso. Com relação à dureza do grão, observou-se que independentemente do tratamento, os grãos da maioria das famílias da população PxD foram classificados como macios após cozimento.

As mudanças observadas nas características físico-químicas e culinárias avaliadas na população em estudo comprovam que o tempo e a temperatura de armazenamento possivelmente promovem alterações na estrutura físico-química do grão. A redução na pegajosidade do grão com o envelhecimento foi a alteração mais pronunciada.

A partir do uso da metodologia proposta para avaliação da qualidade de grãos, foi possível concluir a pré-seleção das famílias da população PxD: 46, 46, 46, 53 e 35 famílias nos tratamentos CT, A30, A60, R30 e R60, respectivamente. Somente 5% da progênie em estudo foram pré-selecionadas simultaneamente nos cinco tratamentos. A metodologia proposta neste trabalho se mostrou útil como uma ferramenta na pré-seleção de famílias de uma progênie. Partindo-se de um número reduzido de análises físico-químicas, foi possível reduzir pelo menos 76% o número de amostras resultantes para a seleção final.

A metodologia proposta neste estudo é de baixa complexidade, de simples aplicação e ainda pode ser adaptada na pré-seleção de materiais para outros fins em programas de melhoramento da cultura de arroz e, até mesmo, de outras culturas.

O uso da correlação linear foi válida somente para os tratamentos CT, A30 e R30, apesar do elevado percentual de erro envolvido na estimativa. Assim, conclui-se que as análises indiretas recomendadas para a caracterização da qualidade culinária de arroz para

mesa não apresentaram o ajuste desejado com o teste de panela, mostrando a necessidade de maior integração dos resultados gerados e da aplicação de teste sensorial mais refinado; por outro lado, apresentam-se como adequadas para possibilitar a pré-seleção de linhagens, com o uso da metodologia proposta neste estudo.

Pode-se concluir também que a análise do teor de amilose, por si só, é incapaz de identificar algumas diferenças no comportamento culinário do grão, havendo assim a necessidade de análises complementares, como por exemplo, a seleção assistida por marcadores moleculares. E ainda, que a análise conjunta de parâmetros físico-químicos, com base em regras de pontuação e equações pré-determinadas, permite ponderar, de uma forma mais confiável, os resultados obtidos em laboratório.

A elucidação do mecanismo do controle genético das características de qualidade em cultivares de arroz poderá facilitar o desenvolvimento de novas estratégias de melhoramento com ênfase na geração de cultivares com qualidade de grãos e produtividade desejados. O presente estudo deverá servir como base de dados fenotípicos de caracteres de qualidade de grãos da população em estudo para auxiliar nessa meta.

## REFERÊNCIAS

- AACC - AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Determination of the pasting properties of rice with the Rapid Visco-Analyser. AACC Method 61-02, First Approval 10-26-94. **Approved Methods of Analysis**, 9. ed. Saint Paul: American Association of Cereal Chemists, 2000.
- ALLAHGHOLIPOUR, M.; ALI, A. J.; ALINIA, F.; NAGAMINE, T.; KOJIMA, Y. Relationship between rice grain amylose and pasting properties for breeding better quality rice varieties. **Plant Breeding**, Berlin, v. 125, n.4, p. 357-362, 2006.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 16. ed., v. 1-2. Arlington: Ed. Helrich, 1997. 1850 p.
- BAO, J. S.; SUN, M.; CORKE, H. Genetic diversity of starch physicochemical properties in waxy rice (*Oryza sativa* L.). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 84, n.11, p. 1299-1306, 2004.
- BAO, J.; SHEN, S.; SUN, M.; CORKE, H. Analysis of genotypic diversity in the starch physicochemical properties of nonwaxy rice: apparent amylose content, pasting viscosity and gel texture. **Starch**, Weinheim, v. 58, n.6, p. 259-267, 2006.
- BAO, J.; JIN, L.; XIAO, P.; SHEN, S.; SUN, M.; CORKE, H. Starch physicochemical properties and their associations with microsatellite alleles of starch-synthesizing genes in a rice RIL population. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 56, n.5, p. 1589-1594, 2008.
- BATEY, I. L. Interpretation of RVA curves. In: CROSBIE, G. B.; ROSS, A. S (Ed.). **The RVA Handbook**. St. Paul, Minnesota: AACC International, 2007. cap. 2, p. 19-30.
- BOCEVSKA, M.; ALDABAS, I.; ANDREEVSKA, D.; ILIEVA, V. Gelatinization behavior of grains and flour in relation to physico-chemical properties of milled rice (*Oryza sativa* L.). **Journal of Food Quality**, Wastport, v. 32, n.1, p. 108-124, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 6, de 16 de fevereiro de 2009**. Aprova o regulamento técnico do arroz, definindo seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem. Brasília, DF: 2009. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/>>. Acesso em: 14 out. 2011.
- BRONDANI, C.; BRONDANI, R. P. V.; RANGEL, P. H. N. Utilização de marcadores moleculares em programas de ampliação da base genética de espécies cultivadas. **Documentos 155**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003.
- CAGAMPANG, G. B.; PEREZ, C. M.; JULIANO, B. O. A gel consistency test for eating quality in Rice. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 24, p. 1589-1594, 1973.
- CASTRO, E. M.; FERREIRA, C. M.; MORAIS, O. P. Qualidade de grãos e competitividade do arroz de terras altas. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ/

REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ – RENAPA, 1/ 7., 2002, Florianópolis. **Anais...** Documentos 153. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 220-233.

CASTRO, E. M.; VIEIRA, N. R. A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. **Qualidade de grãos em arroz**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p.

CHAMPAGNE, E. T.; BETT, K. L.; VINYARD, B. T.; McCLUNG, A. M.; BARTON, F. E.; MOLDENHAUER, K.; LINScombe, S.; McKENZIE, K. Correlation between cooked rice texture and rapid visco analyser measurements. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 76, n. 5, p. 764-771, 1999.

CHAMPAGNE, E. T.; BETT-GARBER, K. L.; GRIMM, C. C.; McCLUNG, A. M.; MOLDENHAUER, K. A.; LINScombe, S.; McKENZIE, K. S.; BARTON, F. E. Near-Infrared reflectance analysis for prediction of cooked Rice texture. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 78, n. 3, p. 358-362, 2001.

CHAMPAGNE, E. T.; BETT-GARBER, K. L.; FITZGERALD, M. A.; GRIMM, C. C.; LEA, J.; OHTSUBO, K.; JONGDEE, S.; XIE, L.; BASSINELLO, P. Z.; RESURRECCION, A.; AHMAD, R.; HABIBI, F.; REINKE, R. Important sensory properties differentiating premium rice varieties. **Rice**, Rome, v. 3, n.4, p. 270-281, 2010.

CHENG, F. M.; ZHONG, L. J.; WANG, F.; ZHANG, G. P. Differences in cooking and eating properties between chalky and translucent parts in rice grains. **Food Chemistry**, London, v. 90, n.1-2, p. 39-46, 2005.

CHRASTIL, J. Chemical and physicochemical changes of rice during storage at different temperatures. **Journal of Cereal Science**, London, v. 11, n. 1, p. 71-85, 1990.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2011/ 2012**: Nono levantamento – Junho/ 2012. 2012. Disponível em: < [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_06\\_12\\_16\\_15\\_32\\_bole\\_tim\\_portugues\\_junho\\_2012.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_06_12_16_15_32_bole_tim_portugues_junho_2012.pdf) >. Acesso em: 13 ago. 2012.

CUEVAS, R. P.; DAYGON, V. D.; CORPUZ, H. M.; NORA, L.; REINKE, R. F.; WATERS, D. L. E.; FITZGERALD, M. A. Melting the secrets of gelatinization temperature in rice. **Functional Plant Biology**, Victoria, v. 37, n.5, p. 439-447, 2010.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Recomendações de cultivares de arroz de terras altas para o Estado do Tocantins**. Santo Antônio de Goiás, 2004a. 8 p. (Circular Técnica 66).

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Avaliação de diferentes métodos de cocção de arroz de terras altas para teste sensorial**. Santo Antônio de Goiás, 2004b. 8 p. (Comunicado Técnico 84).

EPAMIG – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. **Douradão**: nova cultivar de arroz de sequeiro para Minas Gerais. Belo Horizonte, 1987. 6 p. (SUCOM – Núcleo de Edições Especiais).

FAO: Food and Agriculture Organization. **FAOSTAT**. 2010. Disponível em <http://faostat.fao.org>. Acesso em: 18 mar. 2012.

FERREIRA, C. M.; PINHEIRO, B. S.; SOUZA, I. S. F.; MORAIS, O. P. **Qualidade do arroz no Brasil**: evolução e padronização. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 62 p.

FERREIRA, C. M.; RUCATTI, E. G.; VILLAR, P. M. Produção e aspectos econômicos. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2006. cap. 4, p. 97-116.

FITZGERALD, M. A.; BERGMAN, C. J.; RESURRECCION, A. P.; MÖLLER, J.; JIMENEZ, R.; REINKE, R. F.; MARTIN, M.; BLANCO, P.; MOLINA, F.; MING-HSUAN, C.; KURI, V.; ROMERO, M. V.; HABIBI, F.; UMEMOTO, T.; JONGDEE, S.; GRATEROL, E.; REDDY, K. R.; BASSINELLO, P. Z.; SIVAKAMI, R.; RANI, N. S.; DAS, S.; WANG, Y. J.; INDRASARI, S. D.; RAMLI, A.; RAUF, A.; DIPTI, S. S.; XIE, L.; LANG, N. T.; SINGH, P.; TORO, D. C.; TAVASOLI, F.; MESTRES, C. Addressing the dilemmas of measuring amylose in rice. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 86, n.5, p. 492-498, 2009.

FITZGERALD, M. A.; McCOUCH, S. R.; HALL, R. D. Not just a grain of rice: the quest for quality. **Trends in Plant Science**, Oxford, v. 14, n. 3, p. 133-139, 2009.

FONSECA, J. R.; CASTRO, E. M. Maturação pós-colheita de cultivares de arroz de terras altas. **Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 5, p. 389-392, 2008.

GUIMARÃES, C. M.; SANTOS, A. B.; MAGALHÃES JR., A. M.; STONE, L. F. Sistemas de cultivo. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2006. cap. 3, p. 59-108.

HAN, X. Z.; HAMAKER, B. R. Amylopectin fine structure and rice starch paste breakdown. **Journal of Cereal Science**, London, v. 34, n. 3, p. 279-284, 2001.

HEINEMANN, R. J. B.; FAGUNDES, P. L.; PINTO, E. A.; PENTEADO, M. V. C.; LANFER-MARQUEZ, U. M. Comparative study of nutrient composition of commercial Brown, parboiled and milled rice from Brazil. **Journal of Food Composition and Analysis**, San Diego, v. 18, n.4, p. 287-296, 2005.

HOSSAIN, M. Mercado mundial de arroz: tendências e perspectivas. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ/ REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ – RENAPA, 1./ 7., 2002, Florianópolis. **Anais...** Documentos 153. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 151-172.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E ESTATÍSTICA. **Comunicação Social**. 2010a. Disponível em: < [http://www.ibge.com.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1788&id\\_pagina=1](http://www.ibge.com.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1788&id_pagina=1)>. Acesso em: 06 out. 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOLOGIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, RJ. 2010b. v. 37, 91 p.



ITURRIAGA, L. B.; MISHIMA, B. L.; AÑON, M. C. A study of the retrogradation process in five argentine rice starches. **LWT - Food Science and Technology**, Zurich, v. 43, n. 4, p. 670-674, 2010.

JANE, J.; CHEN, Y. Y.; LEE, L. F.; McPHERSON, A. E.; WONG, K. S.; RADOSAVLJEVIC, M.; KASEMSUWAN, T. Effects of amylopectin branch chain length and amylose content on the gelatinization and pasting properties of starch. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 76, n. 5, p. 629-637, 1999.

JENA, K. K.; MACKILL, D. J. Molecular markers and their use in marker-assisted selection in rice. **Crop Science**, Madison, v. 48, n.4, p. 1266-1276, 2008.

JULIANO, B. O. **Rice chemistry and technology**. 2. ed. Saint Paul: American Association of Cereal Chemists, 1985.

JULIANO, B. O. **Rice chemistry and quality**. Philippines: Philippine Rice Research Institute, 2003. 480 p.

JULIANO, B. O.; KAORSA-ARD, M. Assessing Rice quality characteristics and prices in selected international markers. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Rice grain marketing and quality issues**: selected papers from the International Rice Research Conference. Philippines, 1991. p. 23-35.

KHUSH, G. S. Origin, dispersal, cultivation and variation of rice. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 35, n.1-2, p. 25-34, 1997.

KHUSH, G. S. What it will take to feed 5.0 billion rice consumers in 2030. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 59, n.1, p. 1-6, 2005.

LAMBERTS, L.; BIE, E. D.; VANDEPUTTE, G. E.; VERAVERBEKE, W. S.; DERYCKE, V.; MAN, W. D.; DELCOUR, J. A. Effect of milling on colour and nutritional properties of rice. **Food Chemistry**, London, v. 100, n.4, p. 1496-1503, 2007.

LEE, I.; WE, G. J.; KIM, D. E.; CHO, Y. S.; YOON, M. R.; SHIN, M. Classification of rice cultivars based on cluster analysis of hydration and pasting properties of their starches. **LWT - Food Science and Technology**, Zurich, v. 48, n. 2, p. 164-168, 2012.

LIMA, C. H. A. M. de; COBUCCI, R. de M. A. C.; BASSINELLO, P. Z.; BRONDANI, C.; COELHO, N. R. A. Seleção e treinamento de painel sensorial para avaliação de diferentes cultivares de arroz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ, 2.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ, 8., 2006, Brasília, DF. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 196).

LIMPISUT, P.; JINDAL, V. K. Comparison of rice flour pasting properties using Brabender viscoamylograph and Rapid Visco Analyser for evaluating cooked rice texture. **Starch**, Weinheim, v. 54, n.8, p. 350-357, 2002.

- LISLE, A. J.; MARTIN, M.; FITZGERALD, M. A. Chalky and translucent rice grains differ in starch composition and structure and cooking properties. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 77, n. 5, p. 627-632, 2000.
- LITTLE, R. R.; HILDER, G. B.; DAWSON, E. H. Differential effect of dilute alkali on 25 varieties of milled white rice. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 35, p. 111-126, 1958.
- LONGO, S. O consumo de arroz no Brasil e no mundo. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ/ REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ – RENAPA, 1./ 7., 2002, Florianópolis. **Anais...** Documentos 153. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 43-50.
- LU, S.; CHEN, L. N.; LU, C. Y. Relations between the fine structure, physicochemical properties, and retrogradation of amylopectins from Taiwan Rice varieties. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 74, n.1, p. 34-39, 1997.
- LUZ, C. A. S.; da LUZ, M. L. G. S.; BIZZI, L. T.; FALK, C. L.; ISQUIERDO, E. P.; LOREGIAN, R. Relações granulométricas no processo de brunimento de arroz. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 214-221, 2005.
- MACHADO, S. A.; NASCIMENTO, R. G. M.; MIGUEL, E. P.; TÉO, S. J.; AUGUSTYNCZIK, A. L. D. Distribution of total height, transverse area and individual volume for *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 1, p. 12-21, 2010.
- MARIOTTI, M.; SINELLI, N.; CATENACCI, F.; PAGANI, M. A.; LUCISANO, M. Retrogradation behaviour of milled and brown rice pastes during ageing. **Journal of Cereal Science**, London, v. 49, n. 2, p. 171-177, 2009.
- MARTINÉZ, C.; CUEVAS, F. **Evaluación de la calidad culinária y molinera del arroz:** guia de estudio para ser usada como complemento de la unidad auditorial sobre el mismo tema. Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1989. 3. ed. 73 p.
- NAKAGAHRA, M.; OKUNO, K.; VAUGHAN, D. Rice genetic resources: history, conservation, investigative characterization and use in Japan. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 35, n.1-2, p. 69-77, 1997.
- NAVES, M. M. V.; BASSINELLO, P. Z. Importância na nutrição humana. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2006. cap. 1, p. 17-33.
- NEWPORT SCIENTIFIC (Australia). **Rapid Visco Analyser Series 4 (RVA-4):** Installation and operation manual. Warriewood, Australia, 2001. p. 37-39.
- ONG, M. H.; BLANSHARD, J. M. V. Texture determinants in cooked, parboiled rice. I: Rice starch amylose and the fine structure of amylopectin. **Journal of Cereal Science**, London, v. 21, n. 3, p. 251-260, 1995.

PATINDOL, J.; GU, X.; WANG, Y. Chemometric analysis of cooked Rice texture in relation to starch fine structure and leaching characteristics. **Starch**, Weinheim, v. 62, n.3-4, p. 188-197, 2010.

PARK, J. K.; KIM, S. S.; KIM, K. O. Effect of milling ratio on sensory properties of cooked rice and on physicochemical properties of milled and cooked rice. **Cereal Chemistry**, Saint Paul, v. 78, n. 2, p. 151-156, 2001.

PARK, C. E.; KIM, Y. S.; PARK, K. J.; KIM, B. K. Changes in physicochemical characteristics of rice during storage at different temperatures. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 48, n.5, p. 25-29, 2012.

PÉREZ, S.; BERTOFT, E. The molecular structures of starch components and their contribution to the architecture of starch granules: a comprehensive review. **Starch**, Weinheim, v. 62, n. 8, p. 389-420, 2010.

PINHEIRO, B. S.; FERREIRA, C. M. Possíveis cenários de produção de arroz no Brasil e no MERCOSUL. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DE ARROZ/ REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ – RENAPA, 1./ 7., 2002, Florianópolis. **Anais... Documentos 153**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 202-219.

PINHEIRO, B. S. Características morfofisiológicas da planta relacionadas à produtividade. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2006. cap. 7, p. 231-284.

PINHEIRO, L. S. **Determinação da variabilidade genética nas populações de seleção recorrente de arroz CNA-IRAT 4 e CNA 12 utilizando marcadores microssatélites**. 2008. 82 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; PINTO, C. A. B. P. **Genética na agropecuária**. Lavras: Ed. UFLA, 2008. 4. ed. rev. 464 p.

ROSELL, C. M.; MARCO, C. Gluten-Free cereal products and beverages. In: \_\_\_\_\_. **Rice**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2008. cap. 4, p. 81-100.

SILVA, E. A.; SORATTO, R. P.; ADRIANO, E.; BISCARO, G. A. Avaliação de cultivares de arroz de terras altas sob condições de sequeiro em Cassilândia, MS. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 298-304, 2009.

SINGH, N.; SODHI, N. S.; KAUR, M.; SAXENA, S. K. Physicochemical morphological thermal cooking and textural properties of chalk and translucent rice kernels. **Food Chemistry**, London, v. 82, n.3, p. 433-439, 2003.

SOPONRONNARIT, S.; CHIAWWET, M.; PRACHAYAWARAKORN, S.; TUNGTRAKUL, P.; TAECHAPAIROJ, C. Comparative study of physicochemical properties of accelerated and naturally aged rice. **Journal of Food Engineering**, Essex, v. 85, n. 2, p. 268-276, 2008.

SOUZA, M. A.; MORAIS, O. P.; HERÁN, R. E. C.; CARGNIN, A.; PIMENTEL, A. J. B. Progresso genético do melhoramento de arroz de terras altas no período de 1950 a 2001. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 371-376, 2007.

SOWBHAGYA, C. M.; BHATTACHARYA, K. R. Changes in pasting behaviour of rice during ageing. **Journal of Cereal Science**, London, v. 34, n.2, p. 115-124, 2001.

STATSOFT. **Software:** Statistica for Windows 7.0. Tulsa: StatSoft Inc., 2004.

SUWANNAPORN, P.; PITIPHUNPONG, S.; CHAMPANGERN, S. Classification of rice amylose content by discriminant analysis of physicochemical properties. **Starch**, Weinheim, v. 59, n. 3, p. 171-177, 2007.

TAN, Y.; CORKE, H. Factor analysis of physicochemical properties of 63 rice varieties. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 82, n.7, p. 745-752, 2002.

TETENS, I.; BISWAS, S. K.; GLITS, L. V.; KABIR, K. A.; THILSTED, S. H.; CHOUDHURY, N. H. Physico-chemical characteristics as indicators of starch availability from milled rice. **Journal of Cereal Science**, London, v. 26, n. 3, p. 355-361, 1997.

THOMAS, D.J., ATWELL, W. **Starches:** Pratical guides for the food industry. Minnessota: Eagan Press, 1999. 94 p.

TRAORE, K.; McCLUNG, A. M.; CHEN, M. H.; FJELLSTROM, R. Inheritance of flour paste viscosity is associated with a rice *Waxy* gene exon 10 SNP marker. **Journal of Cereal Science**, London, v. 53, n. 1, p. 37-44, 2011.

VIEIRA, N. R. A.; RABELO, R. R. Qualidade tecnológica. In: SANTOS, A. B.; STONE, L. F.; VIEIRA, N. R. A. (Ed.). **A cultura do arroz no Brasil**. 2. ed. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2006. cap. 23, p. 969-1005.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 4, p. 1184-1192, 2008.

WANG, L. Q.; LIU, W. J.; XU, Y.; HE, Y. K.; LUO, L. J.; XING, Y. Z.; XU, C. G.; ZHANG, Q. Genetic basis of 17 traits and viscosity parameters characterizing the eating and cooking quality of rice grain. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 115, n.4, p. 463-476, 2007.

YAN, C. J.; LI, X.; ZHANG, R.; SUI, J. M.; LIANG, G. H.; SHEN, X. P.; GU, S. L.; GU, M. H. Performance and inheritance of rice starch RVA profile characteristics. **Rice Science**, Hangzhou, v. 12, n.1, p. 39-47, 2005.

ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. Ageing of stored rice: changes in chemical and physical attributes. **Journal of Cereal Science**, London, v. 35, n. 1, p. 65-78, 2002a.

ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. Review: composition and functional properties of rice. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 37, p. 849-868, 2002b.

ZHOU, Z.; ROBARDS, K.; HELLIWELL, S.; BLANCHARD, C. Effect of rice storage on pasting properties of rice flour. **Food Research International**, Barking, v. 36, n.6, p. 625-634, 2003.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A** – Valores experimentais médios do teor de amilose aparente (%) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	21,91	17,72	18,89	17,99	17,79	18,86	1,8
Douradão	11,66	10,05	11,03	9,87	11,86	10,89	0,9
CNAx15128-1-B	17,70	17,80	17,95	16,95	16,53	17,39	0,6
CNAx15128-2-B	18,12	18,10	18,29	17,64	17,79	17,99	0,3
CNAx15128-3-B	10,66	10,54	10,58	10,67	10,90	10,67	0,1
CNAx15128-4-B	19,78	17,05	17,38	16,30	16,22	17,35	1,4
CNAx15128-5-B	12,35	10,24	10,96	10,13	10,56	10,85	0,9
CNAx15128-6-B	18,70	14,79	16,33	14,39	15,73	15,99	1,7
CNAx15128-8-B	17,08	15,58	17,65	16,95	16,34	16,72	0,8
CNAx15128-9-B	17,96	13,81	15,24	14,19	15,11	15,26	1,6
CNAx15128-10-B	15,13	13,66	16,26	14,46	15,00	14,90	1,0
CNAx15128-11-B	16,74	14,72	16,82	14,16	16,76	15,84	1,3
CNAx15128-12-B	17,04	14,79	17,61	14,77	16,95	16,23	1,4
CNAx15128-13-B	19,00	16,71	18,59	15,69	17,26	17,45	1,4
CNAx15128-14-B	11,22	9,30	9,98	9,64	9,79	9,99	0,7
CNAx15128-16-B	16,85	16,67	16,93	17,11	18,25	17,16	0,6
CNAx15128-17-B	19,65	15,99	16,86	15,11	17,64	17,05	1,7
CNAx15128-18-B	18,48	16,18	16,78	15,65	17,11	16,84	1,1
CNAx15128-19-B	13,75	14,04	14,98	14,54	15,84	14,63	0,8
CNAx15128-21-B	16,96	15,54	17,23	15,61	16,30	16,33	0,8
CNAx15128-22-B	15,48	14,75	14,04	14,73	13,08	14,42	0,9
CNAx15128-23-B	20,26	18,93	18,14	19,63	16,80	18,75	1,3
CNAx15128-24-B	11,51	11,93	11,56	12,05	10,79	11,57	0,5
CNAx15128-25-B	18,36	17,50	17,08	18,18	16,15	17,45	0,9
CNAx15128-27-B	17,93	17,46	16,93	18,02	17,30	17,53	0,5
CNAx15128-28-B	10,74	10,81	11,03	11,36	11,36	11,06	0,3
CNAx15128-29-B	15,53	14,19	14,68	15,46	14,42	14,86	0,6
CNAx15128-30-B	16,96	16,03	17,12	16,95	15,88	16,59	0,6
CNAx15128-31-B	11,74	10,58	11,37	10,71	10,79	11,04	0,5
CNAx15128-32-B	14,35	11,52	11,93	11,47	10,63	11,98	1,4
CNAx15128-33-B	17,27	15,60	14,36	15,30	12,52	15,01	1,7
CNAx15128-35-B	-	13,81	14,09	14,57	13,46	13,98	0,5
CNAx15128-36-B	17,35	14,67	14,74	14,48	13,99	15,05	1,3
CNAx15128-38-B	13,21	12,34	12,77	12,11	11,74	12,44	0,6
CNAx15128-39-B	14,18	11,26	13,58	13,38	11,78	12,84	1,2
CNAx15128-40-B	19,17	15,36	16,25	16,45	15,51	16,55	1,5
CNAx15128-41-B	18,09	14,55	15,87	14,69	14,08	15,45	1,6

**APÊNDICE A** – Valores experimentais médios do teor de amilose aparente (%) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-43-B	12,79	10,91	11,57	10,56	10,27	11,22	1,0
CNAx15128-44-B	11,83	10,68	11,03	10,19	9,78	10,70	0,8
CNAx15128-45-B	13,96	11,26	11,45	11,01	11,74	11,88	1,2
CNAx15128-46-B	17,12	17,26	17,14	17,47	15,96	16,99	0,6
CNAx15128-47-B	17,74	16,14	16,80	16,94	15,96	16,71	0,7
CNAx15128-48-B	16,74	14,74	15,98	14,89	13,38	15,15	1,3
CNAx15128-49-B	17,09	15,40	17,34	15,59	14,32	15,95	1,3
CNAx15128-50-B	19,35	15,25	17,26	16,41	15,59	16,77	1,6
CNAx15128-51-B	20,00	16,29	19,27	15,67	16,45	17,54	2,0
CNAx15128-52-B	12,44	-	12,89	10,11	8,84	11,07	1,9
CNAx15128-53-B	10,00	10,49	11,03	9,53	8,47	9,90	1,0
CNAx15128-54-B	10,93	10,83	10,83	10,27	9,74	10,52	0,5
CNAx15128-56-B	10,53	9,87	10,18	9,12	9,00	9,74	0,7
CNAx15128-57-B	18,61	14,47	16,41	16,74	15,71	16,39	1,5
CNAx15128-58-B	12,70	12,27	13,04	10,23	9,94	11,64	1,4
CNAx15128-59-B	12,35	11,92	12,34	10,07	10,27	11,39	1,1
CNAx15128-60-B	10,58	11,34	11,14	9,78	9,61	10,49	0,8
CNAx15128-61-B	16,85	17,07	19,31	15,43	9,33	15,60	3,8
CNAx15128-62-B	15,73	16,72	17,07	13,50	14,12	15,43	1,6
CNAx15128-63-B	18,51	15,90	18,27	13,38	14,08	16,03	2,3
CNAx15128-64-B	11,78	12,65	11,14	9,16	8,63	10,68	1,7
CNAx15128-65-B	9,93	10,18	11,03	8,31	8,92	9,67	1,1
CNAx15128-66-B	18,24	17,84	17,72	18,03	18,15	18,00	0,2
CNAx15128-67-B	20,09	16,63	17,99	16,41	16,41	17,51	1,6
CNAx15128-68-B	13,35	11,52	11,75	10,52	11,04	11,64	1,1
CNAx15128-70-B	12,48	11,34	11,07	10,07	10,96	11,18	0,9
CNAx15128-71-B	16,62	16,11	15,24	15,04	14,80	15,56	0,8
CNAx15128-72-B	16,19	15,51	16,07	15,08	14,60	15,49	0,7
CNAx15128-73-B	9,96	10,55	10,28	9,39	9,95	10,03	0,4
CNAx15128-74-B	16,27	16,93	16,63	16,21	16,41	16,49	0,3
CNAx15128-75-B	15,42	16,86	17,84	16,05	14,19	16,07	1,4
CNAx15128-76-B	17,93	17,76	18,29	17,18	17,83	17,80	0,4
CNAx15128-77-B	18,59	16,97	18,59	17,50	16,78	17,69	0,9
CNAx15128-78-B	18,55	15,77	17,09	16,09	15,20	16,54	1,3
CNAx15128-79-B	15,78	13,33	13,55	12,62	12,54	13,56	1,3
CNAx15128-80-B	9,27	10,47	10,51	9,27	9,63	9,83	0,6
CNAx15128-81-B	18,22	17,12	18,21	17,34	16,53	17,49	0,7
CNAx15128-82-B	16,58	16,37	17,31	17,75	17,22	17,04	0,6
CNAx15128-83-B	19,17	17,05	17,05	15,65	15,48	16,88	1,5
CNAx15128-84-B	10,57	10,09	9,72	8,86	8,90	9,63	0,7
CNAx15128-85-B	10,74	9,61	10,51	8,58	8,46	9,58	1,1
CNAx15128-86-B	18,48	16,18	17,09	16,57	15,81	16,83	1,0

**APÊNDICE A** – Valores experimentais médios do teor de amilose aparente (%) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-87-B	13,60	15,02	15,28	13,79	12,13	13,96	1,3
CNAx15128-88-B	9,87	10,21	10,28	9,51	8,46	9,67	0,7
CNAx15128-89-B	18,22	17,99	17,16	15,16	15,04	16,71	1,5
CNAx15128-90-B	9,69	12,39	11,90	10,52	10,07	10,91	1,2
CNAx15128-91-B	15,18	14,12	14,57	14,47	13,79	14,42	0,5
CNAx15128-92-B	20,96	17,05	16,07	16,82	15,85	17,35	2,1
CNAx15128-93-B	16,91	14,42	14,15	13,22	12,46	14,23	1,7
CNAx15128-94-B	13,44	11,56	11,60	11,32	11,65	11,91	0,9
CNAx15128-95-B	8,11	9,72	10,09	9,02	8,90	9,17	0,8
CNAx15128-96-B	9,85	10,17	10,77	8,90	9,51	9,84	0,7
CNAx15128-97-B	9,69	9,68	10,13	-	-	9,83	0,3
CNAx15128-98-B	20,65	16,22	15,88	15,08	14,72	16,51	2,4
CNAx15128-99-B	10,58	10,74	11,40	11,03	10,56	10,86	0,4
CNAx15128-100-B	12,00	10,50	11,48	10,52	9,75	10,85	0,9
CNAx15128-102-B	16,39	15,99	14,64	15,63	14,74	15,48	0,8
CNAx15128-103-B	17,11	17,51	16,81	16,79	16,87	17,02	0,3
CNAx15128-104-B	12,44	11,89	11,56	12,01	10,90	11,76	0,6
CNAx15128-105-B	10,39	11,85	10,83	11,12	10,52	10,94	0,6
CNAx15128-108-B	15,57	13,08	16,73	15,12	13,84	14,87	1,4
CNAx15128-109-B	15,71	15,33	17,38	13,50	15,25	15,44	1,4
CNAx15128-110-B	18,96	15,83	19,31	16,66	16,02	17,35	1,7
CNAx15128-111-B	20,70	19,27	20,91	19,22	18,45	19,71	1,1
CNAx15128-112-B	10,20	12,01	13,49	11,20	10,60	11,50	1,3
CNAx15128-113-B	16,13	15,87	17,71	14,95	14,06	15,74	1,4
CNAx15128-115-B	20,44	19,88	21,97	18,96	18,36	19,92	1,4
CNAx15128-116-B	17,31	17,92	17,83	18,66	16,40	17,62	0,8
CNAx15128-117-B	12,35	12,96	12,22	12,27	10,99	12,16	0,7
CNAx15128-118-B	19,17	18,61	15,46	18,19	16,19	17,53	1,6
CNAx15128-119-B	16,44	15,17	15,74	15,17	14,74	15,45	0,7
CNAx15128-120-B	16,78	16,11	15,29	15,98	15,89	16,01	0,5
CNAx15128-121-B	19,04	17,10	16,32	17,13	18,41	17,60	1,1
CNAx15128-123-B	16,80	17,42	16,28	18,75	18,24	17,50	1,0
CNAx15128-125-B	10,16	13,74	11,77	-	-	11,89	1,8
CNAx15128-126-B	9,45	12,30	10,95	10,90	11,54	11,03	1,0
CNAx15128-127-B	15,50	19,47	16,32	18,02	17,00	17,26	1,5
CNAx15128-128-B	15,46	19,23	18,29	18,07	17,13	17,63	1,4
CNAx15128-129-B	14,64	18,16	15,70	17,13	15,63	16,25	1,4
CNAx15128-130-B	9,04	12,59	11,73	10,43	9,28	10,61	1,5
CNAx15128-131-B	11,99	16,52	15,38	15,17	12,39	14,29	2,0
CNAx15128-132-B	9,94	13,16	12,18	10,39	10,05	11,14	1,4
CNAx15128-133-B	14,53	18,24	16,81	15,63	14,82	16,01	1,5
CNAx15128-134-B	12,16	12,51	14,02	11,46	11,46	12,32	1,1



**APÊNDICE A** – Valores experimentais médios do teor de amilose aparente (%) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-135-B	11,43	13,74	13,86	11,63	12,61	12,65	1,1
CNAx15128-136-B	9,79	12,71	12,18	-	-	11,56	1,6
CNAx15128-137-B	16,43	18,37	18,00	16,32	16,87	17,20	0,9
CNAx15128-138-B	15,83	17,59	17,96	16,87	16,23	16,90	0,9
CNAx15128-140-B	17,25	21,45	20,55	19,39	17,49	19,23	1,8
CNAx15128-141-B	19,21	21,45	20,63	-	-	20,43	1,1
CNAx15128-142-B	17,21	20,50	19,47	17,42	18,33	18,59	1,4
CNAx15128-143-B	18,96	20,92	20,34	18,89	17,15	19,25	1,5
CNAx15128-144-B	15,94	19,93	18,28	17,15	17,04	17,67	1,5
CNAx15128-145-B	17,97	17,41	19,52	17,79	16,70	17,88	1,0
CNAx15128-146-B	16,73	18,07	18,15	17,64	17,15	17,55	0,6
CNAx15128-147-B	17,81	17,99	18,48	16,51	15,49	17,26	1,2
CNAx15128-148-B	18,59	17,66	18,81	-	-	18,35	0,6
CNAx15128-149-B	19,00	17,87	19,68	17,26	18,06	18,38	1,0
CNAx15128-150-B	10,53	10,40	11,39	9,69	9,81	10,37	0,7
CNAx15128-151-B	17,72	16,92	19,35	16,47	14,69	17,03	1,7
CNAx15128-152-B	13,65	14,44	16,30	12,95	11,89	13,84	1,7
CNAx15128-153-B	11,73	11,27	13,54	10,37	10,07	11,40	1,4
CNAx15128-154-B	11,80	12,75	14,86	11,93	10,90	12,45	1,5
CNAx15128-155-B	16,17	17,41	20,50	16,92	14,92	17,19	2,1
CNAx15128-157-B	11,32	11,80	13,29	11,66	11,17	11,85	0,8
CNAx15128-158-B	11,28	11,68	12,63	10,90	10,60	11,42	0,8
CNAx15128-159-B	9,86	11,85	12,59	10,00	12,57	11,37	1,4
CNAx15128-160-B	16,78	18,48	17,41	14,61	14,61	16,38	1,7
CNAx15128-161-B	10,97	12,84	12,30	11,06	11,21	11,67	0,8
CNAx15128-162-B	10,61	13,95	12,55	11,13	10,71	11,79	1,4
CNAx15128-163-B	12,45	14,44	14,11	11,96	11,59	12,91	1,3
CNAx15128-164-B	17,77	19,35	18,11	16,89	18,10	18,04	0,9
CNAx15128-165-B	10,27	13,41	12,59	10,98	10,60	11,57	1,4
CNAx15128-167-B	11,05	11,89	12,63	11,81	10,71	11,62	0,8
CNAx15128-168-B	10,31	11,97	13,08	10,79	10,79	11,39	1,1
CNAx15128-169-B	9,94	11,97	12,30	10,07	10,34	10,92	1,1
CNAx15128-171-B	12,78	13,54	15,10	12,49	12,42	13,27	1,1
CNAx15128-172-B	16,65	17,74	18,11	16,35	16,63	17,10	0,8
CNAx15128-173-B	16,90	17,65	18,23	16,55	16,95	17,26	0,7
CNAx15128-174-B	10,46	10,92	11,91	9,70	9,86	10,57	0,9
CNAx15128-175-B	17,48	17,16	18,39	15,76	15,05	16,77	1,3
CNAx15128-176-B	15,13	15,77	17,45	15,09	15,05	15,70	1,0
CNAx15128-177-B	11,34	12,65	12,32	11,05	11,52	11,77	0,7
CNAx15128-178-B	15,35	16,14	15,93	14,14	14,25	15,16	0,9
CNAx15128-179-B	16,88	17,78	17,65	16,31	15,56	16,84	0,9
CNAx15128-180-B	11,09	11,46	12,15	10,14	10,53	11,07	0,8

**APÊNDICE A** – Valores experimentais médios do teor de amilose aparente (%) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-181-B	10,56	11,99	11,58	9,98	10,02	10,82	0,9
CNAx15128-182-B	15,05	15,36	15,85	14,97	14,57	15,16	0,5
CNAx15128-183-B	8,91	10,23	10,64	9,22	9,30	9,66	0,7
CNAx15128-184-B	12,96	14,90	14,90	13,30	13,07	13,83	1,0
CNAx15128-185-B	18,34	16,34	16,14	15,32	15,32	16,29	1,2
CNAx15128-186-B	9,97	12,15	11,99	10,14	10,53	10,96	1,0
CNAx15128-188-B	15,38	18,97	17,45	17,11	16,47	17,08	1,3
CNAx15128-189-B	13,40	12,03	11,83	10,89	10,77	11,78	1,1
CNAx15128-190-B	14,96	13,80	13,51	12,19	11,84	13,26	1,3
CNAx15128-191-B	12,88	15,64	15,36	14,41	14,73	14,61	1,1
CNAx15128-192-B	18,05	17,12	16,71	16,00	14,77	16,53	1,2
CNAx15128-193-B	8,55	9,24	10,23	9,38	8,83	9,25	0,6
CNAx15128-194-B	14,47	12,89	13,76	12,63	12,47	13,24	0,8
CNAx15128-195-B	13,07	13,47	13,88	13,50	12,55	13,29	0,5
CNAx15128-196-B	9,60	12,20	12,61	11,28	10,93	11,32	1,2
CNAx15128-197-B	14,10	13,34	14,41	12,23	11,80	13,18	1,1
CNAx15128-198-B	17,77	15,77	14,99	14,10	13,03	15,13	1,8
CNAx15128-199-B	15,24	11,25	15,56	14,89	13,94	14,17	1,7
CNAx15128-200-B	9,30	10,23	11,99	13,70	9,90	11,02	1,8
CNAx15128-201-B	10,31	11,50	10,35	8,99	9,22	10,07	1,0
CNAx15128-203-B	8,89	11,01	11,29	10,33	10,02	10,31	0,9
CNAx15128-204-B	15,05	14,62	13,22	12,04	12,04	13,39	1,4
CNAx15128-205-B	8,93	10,88	10,00	9,78	9,90	9,90	0,7
CNAx15128-206-B	13,59	14,96	14,12	14,81	14,20	14,34	0,6
CNAx15128-207-B	13,03	11,84	11,04	12,19	11,47	11,91	0,8
CNAx15128-208-B	11,59	11,20	10,28	10,95	10,46	10,89	0,5
CNAx15128-209-B	15,29	13,88	13,32	-	-	14,16	1,0
CNAx15128-210-B	8,63	10,56	10,12	11,11	10,75	10,23	1,0
CNAx15128-211-B	17,48	14,88	14,44	16,30	14,53	15,52	1,3
CNAx15128-212-B	17,19	14,60	15,40	13,92	14,16	15,05	1,3
CNAx15128-213-B	14,53	14,52	14,28	15,93	13,72	14,60	0,8
CNAx15128-214-B	11,09	10,76	10,40	9,90	11,31	10,69	0,6
CNAx15128-215-B	16,03	16,44	16,96	14,16	17,18	16,15	1,2
CNAx15128-216-B	9,53	9,32	9,96	9,98	10,58	9,87	0,5
CNAx15128-217-B	16,09	16,28	16,16	16,78	16,38	16,34	0,3
CNAx15128-218-B	15,21	15,64	15,68	15,89	17,18	15,92	0,7
CNAx15128-219-B	16,57	15,76	15,80	17,26	18,59	16,79	1,2
CNAx15128-220-B	11,63	11,04	10,84	11,47	12,03	11,40	0,5
CNAx15128-221-B	10,88	10,64	10,36	10,38	10,91	10,63	0,3
CNAx15128-223-B	16,94	14,08	14,00	12,96	16,34	14,86	1,7
CNAx15128-224-B	16,69	15,40	14,24	15,61	16,62	15,71	1,0
CNAx15128-225-B	16,35	18,08	16,92	17,30	18,83	17,50	1,0

**APÊNDICE A** – Valores experimentais médios do teor de amilose aparente (%) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-226-B	18,55	16,64	15,76	15,65	17,22	16,76	1,2
CNAx15128-228-B	16,98	15,20	15,00	14,97	17,42	15,91	1,2
CNAx15128-229-B	17,72	15,32	16,12	18,83	15,93	16,78	1,4
CNAx15128-230-B	11,01	11,20	10,92	11,35	10,75	11,04	0,2
CNAx15128-231-B	14,84	14,52	12,76	14,33	13,20	13,93	0,9
CNAx15128-232-B	8,93	10,40	9,92	9,70	9,70	9,73	0,5
CNAx15128-233-B	9,30	10,60	10,84	10,54	10,34	10,32	0,6
CNAx15128-234-B	16,86	15,20	15,24	15,65	15,37	15,66	0,7
CNAx15128-235-B	17,48	16,44	14,60	15,01	16,34	15,97	1,2
CNAx15128-236-B	10,18	10,72	10,12	11,47	10,46	10,59	0,5
CNAx15128-237-B	16,49	15,00	14,96	17,66	14,93	15,81	1,2
CNAx15128-238-B	12,12	12,00	12,28	11,75	12,35	12,10	0,2
CNAx15128-239-B	10,72	10,44	9,88	9,70	11,07	10,36	0,6

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

\*Classificação para TAA: Classe 1: cerosos (TAA entre 0 e 4%); Classe 2: muito baixa amilose (TAA entre 5% e 12%); Classe 3: baixa amilose (TAA entre 12% e 20%); Classe 4: Amilose intermediária (TAA entre 20% e 25%); Classe 5: Alta amilose (TAA entre 25% e 33%).

**APÊNDICE B** – Valores experimentais médios do ASV (indicador indireto da TG) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	3,37	3,53	3,80	-	-	3,57	0,2
Douradão	3,00	3,00	2,93	-	-	2,98	0,0
CNAx15128-1-B	3,17	2,93	3,13	-	-	3,08	0,1
CNAx15128-2-B	3,27	3,20	3,10	-	-	3,19	0,1
CNAx15128-3-B	3,00	2,57	2,60	-	-	2,72	0,2
CNAx15128-4-B	3,83	3,53	3,93	-	-	3,77	0,2
CNAx15128-5-B	2,73	2,80	2,80	-	-	2,78	0,0
CNAx15128-6-B	2,90	3,07	2,93	-	-	2,97	0,1
CNAx15128-8-B	3,47	3,07	3,10	-	-	3,21	0,2
CNAx15128-9-B	2,87	3,17	2,80	-	-	2,94	0,2
CNAx15128-10-B	2,97	3,00	3,20	-	-	3,06	0,1
CNAx15128-11-B	3,00	3,20	3,10	-	-	3,10	0,1
CNAx15128-12-B	3,50	3,23	3,37	-	-	3,37	0,1
CNAx15128-13-B	3,00	3,13	3,07	-	-	3,07	0,1
CNAx15128-14-B	3,00	3,00	2,93	-	-	2,98	0,0
CNAx15128-16-B	3,47	3,03	3,00	-	-	3,17	0,3
CNAx15128-17-B	3,57	3,20	3,40	-	-	3,39	0,2
CNAx15128-18-B	3,10	3,00	3,07	-	-	3,06	0,1
CNAx15128-19-B	2,67	2,83	2,73	-	-	2,74	0,1
CNAx15128-21-B	3,63	3,17	3,17	-	-	3,32	0,3
CNAx15128-22-B	2,73	2,83	2,57	-	-	2,71	0,1
CNAx15128-23-B	3,10	3,17	3,37	-	-	3,21	0,1
CNAx15128-24-B	3,00	2,37	2,27	-	-	2,54	0,4
CNAx15128-25-B	3,97	3,73	4,07	-	-	3,92	0,2
CNAx15128-27-B	3,00	3,03	3,13	-	-	3,06	0,1
CNAx15128-28-B	2,90	2,57	2,43	-	-	2,63	0,2
CNAx15128-29-B	2,97	2,57	2,80	-	-	2,78	0,2
CNAx15128-30-B	3,57	3,37	3,33	-	-	3,42	0,1
CNAx15128-31-B	2,57	2,60	3,00	-	-	2,72	0,2
CNAx15128-32-B	2,20	2,23	3,00	-	-	2,48	0,5
CNAx15128-33-B	3,57	3,60	3,80	-	-	3,66	0,1
CNAx15128-35-B	3,30	3,30	3,20	-	-	3,27	0,1
CNAx15128-36-B	3,73	3,60	3,60	-	-	3,62	0,1
CNAx15128-38-B	2,17	3,00	2,80	-	-	2,67	0,4
CNAx15128-39-B	2,20	2,90	2,60	-	-	2,56	0,3
CNAx15128-40-B	2,97	3,00	3,00	-	-	2,99	0,0
CNAx15128-41-B	3,23	3,20	3,00	-	-	3,14	0,1
CNAx15128-43-B	2,70	2,80	3,00	-	-	2,83	0,1
CNAx15128-44-B	2,73	2,30	2,70	-	-	2,58	0,2

**APÊNDICE B** – Valores experimentais médios do ASV (indicador indireto da TG) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-45-B	3,00	2,80	2,80	-	-	2,88	0,1
CNAx15128-46-B	4,10	3,10	3,30	-	-	3,51	0,5
CNAx15128-47-B	4,17	3,40	3,80	-	-	3,80	0,4
CNAx15128-48-B	3,07	3,10	3,10	-	-	3,11	0,0
CNAx15128-49-B	3,47	3,80	3,90	-	-	3,71	0,2
CNAx15128-50-B	3,17	3,20	3,20	-	-	3,18	0,0
CNAx15128-51-B	3,87	3,00	3,40	-	-	3,41	0,4
CNAx15128-52-B	3,00	-	3,00	-	-	3,00	0,0
CNAx15128-53-B	2,83	2,80	3,00	-	-	2,89	0,1
CNAx15128-54-B	2,87	2,80	2,80	-	-	2,82	0,1
CNAx15128-56-B	2,37	2,70	2,90	-	-	2,64	0,3
CNAx15128-57-B	3,77	3,90	4,10	-	-	3,94	0,2
CNAx15128-58-B	2,93	2,90	3,00	-	-	2,96	0,0
CNAx15128-59-B	2,87	3,00	2,90	-	-	2,92	0,1
CNAx15128-60-B	2,87	2,80	2,90	-	-	2,87	0,0
CNAx15128-61-B	2,97	3,00	3,00	-	-	2,98	0,0
CNAx15128-62-B	4,00	3,30	3,40	-	-	3,54	0,4
CNAx15128-63-B	3,50	3,00	3,00	-	-	3,18	0,3
CNAx15128-64-B	2,67	2,50	2,90	-	-	2,68	0,2
CNAx15128-65-B	2,23	2,80	2,90	-	-	2,66	0,4
CNAx15128-66-B	4,10	3,70	4,00	-	-	3,93	0,2
CNAx15128-67-B	2,93	3,00	3,20	-	-	3,03	0,1
CNAx15128-68-B	2,07	3,00	2,60	-	-	2,56	0,5
CNAx15128-70-B	2,93	3,00	2,90	-	-	2,96	0,0
CNAx15128-71-B	3,50	3,00	3,10	-	-	3,20	0,3
CNAx15128-72-B	4,23	3,10	3,90	-	-	3,74	0,6
CNAx15128-73-B	3,07	3,00	2,70	-	-	2,94	0,2
CNAx15128-74-B	3,93	3,50	3,70	-	-	3,70	0,2
CNAx15128-75-B	3,60	3,10	3,00	-	-	3,24	0,3
CNAx15128-76-B	3,23	3,00	3,10	-	-	3,12	0,1
CNAx15128-77-B	3,97	3,60	3,60	-	-	3,70	0,2
CNAx15128-78-B	2,93	3,00	3,10	-	-	3,02	0,1
CNAx15128-79-B	3,00	3,10	3,00	-	-	3,02	0,0
CNAx15128-80-B	2,87	3,00	3,00	-	-	2,96	0,1
CNAx15128-81-B	3,17	3,00	3,10	-	-	3,10	0,1
CNAx15128-82-B	3,03	3,00	3,20	-	-	3,07	0,1
CNAx15128-83-B	3,53	3,40	3,60	-	-	3,51	0,1
CNAx15128-84-B	2,77	2,70	2,90	-	-	2,78	0,1
CNAx15128-85-B	3,00	3,00	3,00	-	-	3,00	0,0
CNAx15128-86-B	3,93	3,60	3,10	-	-	3,52	0,4
CNAx15128-87-B	3,67	3,80	3,50	-	-	3,68	0,2
CNAx15128-88-B	2,67	2,80	2,80	-	-	2,77	0,1

**APÊNDICE B** – Valores experimentais médios do ASV (indicador indireto da TG) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-89-B	3,07	3,10	3,20	-	-	3,14	0,1
CNAx15128-90-B	2,87	2,70	3,00	-	-	2,86	0,2
CNAx15128-91-B	2,93	3,10	3,40	-	-	3,16	0,2
CNAx15128-92-B	3,90	4,10	4,00	-	-	4,00	0,1
CNAx15128-93-B	3,10	3,30	3,30	-	-	3,24	0,1
CNAx15128-94-B	3,00	2,90	3,00	-	-	2,98	0,0
CNAx15128-95-B	2,67	3,00	3,00	-	-	2,89	0,2
CNAx15128-96-B	2,97	2,90	3,00	-	-	2,94	0,1
CNAx15128-97-B	2,27	2,70	3,00	-	-	2,66	0,4
CNAx15128-98-B	3,13	4,00	4,10	-	-	3,74	0,5
CNAx15128-99-B	2,67	3,00	3,00	-	-	2,89	0,2
CNAx15128-100-B	3,00	3,00	3,00	-	-	2,99	0,0
CNAx15128-102-B	3,50	3,40	3,50	-	-	3,49	0,1
CNAx15128-103-B	3,27	3,50	4,00	-	-	3,57	0,4
CNAx15128-104-B	2,73	3,00	2,90	-	-	2,87	0,1
CNAx15128-105-B	2,77	3,00	3,00	-	-	2,92	0,1
CNAx15128-108-B	3,00	3,20	3,00	-	-	3,07	0,1
CNAx15128-109-B	4,27	4,10	4,00	-	-	4,11	0,1
CNAx15128-110-B	3,13	3,20	3,10	-	-	3,16	0,1
CNAx15128-111-B	3,27	3,20	3,80	-	-	3,43	0,3
CNAx15128-112-B	2,53	3,00	3,10	-	-	2,87	0,3
CNAx15128-113-B	2,63	3,00	3,00	-	-	2,89	0,2
CNAx15128-115-B	3,37	3,30	3,10	-	-	3,23	0,2
CNAx15128-116-B	3,73	3,70	3,90	-	-	3,76	0,1
CNAx15128-117-B	3,00	3,00	3,00	-	-	3,02	0,0
CNAx15128-118-B	3,80	3,60	3,90	-	-	3,74	0,2
CNAx15128-119-B	2,87	3,70	3,60	-	-	3,38	0,4
CNAx15128-120-B	3,13	3,30	3,80	-	-	3,41	0,4
CNAx15128-121-B	3,57	3,60	3,90	-	-	3,68	0,2
CNAx15128-123-B	3,27	3,10	3,30	-	-	3,24	0,1
CNAx15128-125-B	2,83	2,70	2,80	-	-	2,77	0,1
CNAx15128-126-B	2,57	2,70	2,90	-	-	2,71	0,2
CNAx15128-127-B	4,53	4,00	4,10	-	-	4,21	0,3
CNAx15128-128-B	4,10	3,30	3,90	-	-	3,77	0,4
CNAx15128-129-B	3,93	3,20	3,60	-	-	3,59	0,4
CNAx15128-130-B	2,80	2,90	3,10	-	-	2,91	0,1
CNAx15128-131-B	3,50	3,60	3,70	-	-	3,60	0,1
CNAx15128-132-B	2,93	2,70	3,00	-	-	2,90	0,2
CNAx15128-133-B	3,53	3,10	3,30	-	-	3,29	0,2
CNAx15128-134-B	3,73	3,50	3,80	-	-	3,69	0,1
CNAx15128-135-B	2,37	2,80	2,50	-	-	2,57	0,2
CNAx15128-136-B	3,13	3,00	3,30	-	-	3,16	0,1

**APÊNDICE B** – Valores experimentais médios do ASV (indicador indireto da TG) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-137-B	4,17	3,80	3,90	-	-	3,98	0,2
CNAx15128-138-B	3,67	3,40	3,70	-	-	3,58	0,2
CNAx15128-140-B	4,30	4,00	3,90	-	-	4,07	0,2
CNAx15128-141-B	4,03	4,00	4,00	-	-	4,01	0,0
CNAx15128-142-B	4,20	4,00	4,00	-	-	4,07	0,1
CNAx15128-143-B	2,97	3,80	3,10	-	-	3,29	0,5
CNAx15128-144-B	4,17	4,00	4,00	-	-	4,04	0,1
CNAx15128-145-B	3,33	3,80	3,30	-	-	3,49	0,3
CNAx15128-146-B	3,90	3,80	3,60	-	-	3,77	0,2
CNAx15128-147-B	3,63	4,00	3,40	-	-	3,68	0,3
CNAx15128-148-B	3,70	3,30	4,00	-	-	3,64	0,4
CNAx15128-149-B	4,20	4,00	4,00	-	-	4,08	0,1
CNAx15128-150-B	2,90	3,20	2,90	-	-	2,99	0,2
CNAx15128-151-B	4,27	4,00	3,90	-	-	4,07	0,2
CNAx15128-152-B	2,90	3,40	3,30	-	-	3,20	0,3
CNAx15128-153-B	2,83	3,00	2,60	-	-	2,80	0,2
CNAx15128-154-B	2,53	3,00	2,50	-	-	2,69	0,3
CNAx15128-155-B	3,80	3,10	3,20	-	-	3,37	0,4
CNAx15128-157-B	2,63	2,90	2,50	-	-	2,66	0,2
CNAx15128-158-B	2,83	2,90	2,60	-	-	2,79	0,2
CNAx15128-159-B	2,73	2,80	2,90	-	-	2,80	0,1
CNAx15128-160-B	4,10	3,70	3,80	-	-	3,87	0,2
CNAx15128-161-B	2,50	2,90	2,70	-	-	2,70	0,2
CNAx15128-162-B	2,70	2,80	2,70	-	-	2,74	0,1
CNAx15128-163-B	2,07	2,90	2,70	-	-	2,54	0,4
CNAx15128-164-B	3,17	4,00	3,90	-	-	3,70	0,5
CNAx15128-165-B	2,67	2,90	2,80	-	-	2,77	0,1
CNAx15128-167-B	2,93	2,90	2,80	-	-	2,88	0,1
CNAx15128-168-B	2,47	3,00	2,90	-	-	2,80	0,3
CNAx15128-169-B	2,57	2,90	2,80	-	-	2,78	0,2
CNAx15128-171-B	2,83	2,80	3,00	-	-	2,87	0,1
CNAx15128-172-B	3,97	3,30	3,80	-	-	3,71	0,3
CNAx15128-173-B	3,00	3,20	3,70	-	-	3,32	0,4
CNAx15128-174-B	3,97	2,30	2,80	-	-	3,01	0,9
CNAx15128-175-B	3,63	3,80	3,80	-	-	3,74	0,1
CNAx15128-176-B	3,17	3,40	3,70	-	-	3,42	0,3
CNAx15128-177-B	3,10	3,10	3,20	-	-	3,12	0,1
CNAx15128-178-B	2,70	3,80	4,00	-	-	3,50	0,7
CNAx15128-179-B	4,03	4,00	4,00	-	-	4,01	0,0
CNAx15128-180-B	2,43	2,60	2,40	-	-	2,48	0,1
CNAx15128-181-B	2,53	2,90	2,80	-	-	2,74	0,2
CNAx15128-182-B	4,27	4,20	3,90	-	-	4,12	0,2

**APÊNDICE B** – Valores experimentais médios do ASV (indicador indireto da TG) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-183-B	2,27	2,90	3,70	-	-	2,94	0,7
CNAx15128-184-B	3,43	3,10	3,30	-	-	3,27	0,2
CNAx15128-185-B	4,20	4,00	4,10	-	-	4,10	0,1
CNAx15128-186-B	2,67	2,80	2,60	-	-	2,70	0,1
CNAx15128-188-B	3,73	3,70	3,60	-	-	3,68	0,1
CNAx15128-189-B	2,10	2,50	2,60	-	-	2,40	0,3
CNAx15128-190-B	3,37	3,60	3,60	-	-	3,52	0,1
CNAx15128-191-B	3,47	3,60	3,70	-	-	3,59	0,1
CNAx15128-192-B	3,87	4,00	3,90	-	-	3,92	0,1
CNAx15128-193-B	2,53	3,00	3,00	-	-	2,86	0,3
CNAx15128-194-B	3,43	3,70	3,30	-	-	3,46	0,2
CNAx15128-195-B	2,70	3,10	3,00	-	-	2,96	0,2
CNAx15128-196-B	2,57	2,70	2,60	-	-	2,63	0,1
CNAx15128-197-B	3,37	3,40	3,10	-	-	3,30	0,1
CNAx15128-198-B	4,27	4,00	4,20	-	-	4,16	0,1
CNAx15128-199-B	4,50	4,10	4,10	-	-	4,24	0,2
CNAx15128-200-B	2,63	2,80	2,70	-	-	2,72	0,1
CNAx15128-201-B	2,77	2,80	2,80	-	-	2,78	0,0
CNAx15128-203-B	2,90	2,90	2,60	-	-	2,80	0,1
CNAx15128-204-B	3,70	3,30	3,50	-	-	3,52	0,2
CNAx15128-205-B	2,70	2,90	2,60	-	-	2,73	0,1
CNAx15128-206-B	3,67	3,60	3,60	-	-	3,63	0,0
CNAx15128-207-B	3,23	2,90	3,50	-	-	3,22	0,3
CNAx15128-208-B	2,60	2,40	2,50	-	-	2,50	0,1
CNAx15128-209-B	3,03	3,00	3,30	-	-	3,11	0,1
CNAx15128-210-B	2,73	2,60	2,50	-	-	2,62	0,1
CNAx15128-211-B	3,23	3,60	3,70	-	-	3,53	0,3
CNAx15128-212-B	3,07	3,30	3,40	-	-	3,24	0,2
CNAx15128-213-B	4,10	3,80	4,00	-	-	3,96	0,2
CNAx15128-214-B	2,30	2,90	2,80	-	-	2,67	0,3
CNAx15128-215-B	4,10	4,10	4,10	-	-	4,11	0,0
CNAx15128-216-B	2,27	2,30	2,70	-	-	2,42	0,3
CNAx15128-217-B	4,07	3,90	4,10	-	-	4,02	0,1
CNAx15128-218-B	2,90	3,30	3,50	-	-	3,23	0,3
CNAx15128-219-B	3,10	3,40	3,90	-	-	3,46	0,4
CNAx15128-220-B	2,30	2,70	2,40	-	-	2,46	0,2
CNAx15128-221-B	2,03	2,30	2,50	-	-	2,27	0,2
CNAx15128-223-B	3,53	3,90	3,60	-	-	3,68	0,2
CNAx15128-224-B	3,17	3,80	3,90	-	-	3,63	0,4
CNAx15128-225-B	3,70	3,90	3,70	-	-	3,77	0,1
CNAx15128-226-B	3,97	4,00	4,10	-	-	4,01	0,1
CNAx15128-228-B	4,20	4,50	4,50	-	-	4,39	0,2



**APÊNDICE B** – Valores experimentais médios do ASV (indicador indireto da TG) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-229-B	4,63	4,60	4,30	-	-	4,52	0,2
CNAx15128-230-B	2,37	2,60	3,10	-	-	2,68	0,4
CNAx15128-231-B	2,90	3,20	3,50	-	-	3,21	0,3
CNAx15128-232-B	3,23	3,20	3,40	-	-	3,27	0,1
CNAx15128-233-B	2,60	2,30	3,00	-	-	2,62	0,4
CNAx15128-234-B	4,30	4,30	4,10	-	-	4,24	0,1
CNAx15128-235-B	4,17	4,00	4,00	-	-	4,04	0,1
CNAx15128-236-B	2,47	2,50	3,00	-	-	2,66	0,3
CNAx15128-237-B	4,23	4,00	4,00	-	-	4,07	0,1
CNAx15128-238-B	3,00	3,70	3,50	-	-	3,38	0,3
CNAx15128-239-B	2,73	2,60	3,00	-	-	2,78	0,2

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

\*Classificação para TG: Classe 1: TG Alta (ASV entre 1 e 3); Classe 2: TG Intermediária (ASV entre 4 e 5); Classe 3: TG Baixa (ASV entre 6 e 7).

**APÊNDICE C** – Valores experimentais médios da pegajosidade do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
Douradão	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	0,7
CNAx15128-1-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-2-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-3-B	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	0,7
CNAx15128-4-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-5-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-6-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-8-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-9-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-10-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-11-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-12-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-13-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-14-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-16-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-17-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-18-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-19-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-21-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-22-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-23-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-24-B	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-25-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-27-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-28-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-29-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-30-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-31-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-32-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-33-B	4,0	4,0	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	4,0	0,0
CNAx15128-35-B	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,2	0,4
CNAx15128-36-B	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4	0,5
CNAx15128-38-B	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4	0,5
CNAx15128-39-B	5,0	4,0	4,0	4,5	4,0	4,3	0,4
CNAx15128-40-B	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4	0,5
CNAx15128-41-B	5,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,6	0,5
CNAx15128-43-B	5,0	4,0	5,0	5,0	5,0	4,8	0,4
CNAx15128-44-B	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4	0,5

**APÊNDICE C** – Valores experimentais médios da pegajosidade do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-45-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-46-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-47-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-48-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-49-B	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-50-B	4,0	4,0	3,0	3,5	3,0	3,5	0,5
CNAx15128-51-B	4,0	4,0	3,0	3,5	4,0	3,7	0,4
CNAx15128-52-B	5,0	-	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0
CNAx15128-53-B	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0	4,7	0,4
CNAx15128-54-B	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4	0,5
CNAx15128-56-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-57-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-58-B	5,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,4	0,5
CNAx15128-59-B	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,6	0,5
CNAx15128-60-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,3	0,4
CNAx15128-61-B	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	0,0
CNAx15128-62-B	5,0	4,0	4,0	4,0	3,5	4,1	0,5
CNAx15128-63-B	5,0	4,0	4,0	4,0	3,5	4,1	0,5
CNAx15128-64-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-65-B	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0	4,3	0,4
CNAx15128-66-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-67-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-68-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-70-B	5,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,8
CNAx15128-71-B	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,6	0,9
CNAx15128-72-B	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,4	0,5
CNAx15128-73-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-74-B	5,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,8	0,8
CNAx15128-75-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-76-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-77-B	5,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,8	0,8
CNAx15128-78-B	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,4	0,9
CNAx15128-79-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-80-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-81-B	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,4	0,5
CNAx15128-82-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-83-B	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,6	0,5
CNAx15128-84-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-85-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-86-B	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-87-B	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-88-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4

**APÊNDICE C** – Valores experimentais médios da pegajosidade do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-89-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-90-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-91-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-92-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-93-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-94-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-95-B	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-96-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-97-B	4,0	4,0	3,0	-	-	3,7	0,6
CNAx15128-98-B	5,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,8
CNAx15128-99-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-100-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-102-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-103-B	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-104-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-105-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-108-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-109-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	4,0	0,0
CNAx15128-110-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-111-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-112-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-113-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-115-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-116-B	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-117-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-118-B	5,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-119-B	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	0,7
CNAx15128-120-B	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,4	0,9
CNAx15128-121-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-123-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-125-B	5,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	4,3	0,6
CNAx15128-126-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-127-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-128-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-129-B	4,0	3,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	3,7	0,6
CNAx15128-130-B	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,4	0,5
CNAx15128-131-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	3,0	-	3,8	0,5
CNAx15128-132-B	4,0	5,0 <sup>2</sup>	3,5 <sup>2</sup>	4,0	4,0	4,1	0,5
CNAx15128-133-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-134-B	4,0	3,0	3,5	4,0	4,0	3,7	0,4
CNAx15128-135-B	5,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-136-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	4,0	0,0

**APÊNDICE C** – Valores experimentais médios da pegajosidade do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-137-B	5,0	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-138-B	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-140-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-141-B	5,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	4,3	0,6
CNAx15128-142-B	5,0	3,5 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	4,0	4,1	0,6
CNAx15128-143-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-144-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-145-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	4,0	0,0
CNAx15128-146-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-147-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-148-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	4,0	0,0
CNAx15128-149-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-150-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-151-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	3,5 <sup>2</sup>	4,0	4,0	3,9	0,2
CNAx15128-152-B	5,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,8	0,8
CNAx15128-153-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-154-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-155-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-157-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-158-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-159-B	4,0	3,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-160-B	5,0	4,0 <sup>2</sup>	3,0 <sup>2</sup>	-	-	4,0	1,0
CNAx15128-161-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-162-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-163-B	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-164-B	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,4	0,5
CNAx15128-165-B	5,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-167-B	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-168-B	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,6	0,5
CNAx15128-169-B	5,0	3,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	4,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-171-B	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	0,0
CNAx15128-172-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-173-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-174-B	5,0	5,0	5,0	3,0	3,0	4,2	1,1
CNAx15128-175-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-176-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-177-B	4,0	5,0 <sup>2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	4,0	1,0
CNAx15128-178-B	4,0	3,5	4,0	3,0	3,0	3,5	0,5
CNAx15128-179-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-180-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-181-B	5,0	5,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	-	-	4,7	0,6
CNAx15128-182-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5

**APÊNDICE C** – Valores experimentais médios da pegajosidade do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-183-B	5,0	4,5 <sup>2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	4,1	1,0
CNAx15128-184-B	4,0	3,5	4,5	4,0	3,0	3,8	0,6
CNAx15128-185-B	5,0	4,0 <sup>2</sup>	4,5 <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,9	0,9
CNAx15128-186-B	4,0	5,0 <sup>2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	4,0	1,0
CNAx15128-188-B	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,4	0,5
CNAx15128-189-B	4,0	5,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-190-B	5,0	4,5 <sup>2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	-	3,0	4,4	0,9
CNAx15128-191-B	4,0	5,0 <sup>2</sup>	4,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-192-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-193-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-194-B	4,0	3,5	4,0	3,0	3,0	3,5	0,5
CNAx15128-195-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-196-B	5,0	5,0	4,0	3,0	4,0	4,2	0,8
CNAx15128-197-B	5,0	5,0 <sup>2</sup>	4,5 <sup>2</sup>	4,0	4,0	4,5	0,5
CNAx15128-198-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	4,5 <sup>2</sup>	3,0	3,0	3,7	0,7
CNAx15128-199-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-200-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-201-B	4,0	4,0 <sup>2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	-	3,0	4,0	0,8
CNAx15128-203-B	5,0	4,5 <sup>2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	3,0	3,0	4,1	1,0
CNAx15128-204-B	4,0	5,0 <sup>2</sup>	5,0 <sup>2</sup>	-	3,0	4,3	1,0
CNAx15128-205-B	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,6	0,9
CNAx15128-206-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-207-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-208-B	5,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,6	0,9
CNAx15128-209-B	4,0	4,0	4,0	-	-	4,0	0,0
CNAx15128-210-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-211-B	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,4	0,5
CNAx15128-212-B	4,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	0,7
CNAx15128-213-B	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,4	0,5
CNAx15128-214-B	4,0	4,0	3,0	2,0	3,0	3,2	0,8
CNAx15128-215-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-216-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-217-B	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	0,4
CNAx15128-218-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5
CNAx15128-219-B	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,4	0,9
CNAx15128-220-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-221-B	5,0	3,0	3,0	3,0	4,0	3,6	0,9
CNAx15128-223-B	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	0,4
CNAx15128-224-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-225-B	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,4	0,5
CNAx15128-226-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-228-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4

**APÊNDICE C** – Valores experimentais médios da pegajosidade do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-229-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-230-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-231-B	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,8	0,8
CNAx15128-232-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-233-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-234-B	5,0	4,0	4,0	-	-	4,3	0,6
CNAx15128-235-B	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	0,7
CNAx15128-236-B	5,0	4,0	4,0	-	-	4,3	0,6
CNAx15128-237-B	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	0,4
CNAx15128-238-B	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,4	0,5
CNAx15128-239-B	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,6	0,5

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

<sup>2</sup>O cozimento foi realizado conforme Embrapa (2004b).

\*Classificação para Pegajosidade: Classe 1: extremamente solto (ES); Classe 2: muito solto (MS); Classe 3: solto (S); Classe 4: ligeiramente solto (LS); Classe 5: Pegajoso (P); Classe 6: muito pegajoso (MP); Classe 7: extremamente pegajoso (EP).

**APÊNDICE D** – Valores experimentais médios da dureza do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
Douradão	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-1-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-2-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-3-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-4-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-5-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-6-B	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-8-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-9-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-10-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-11-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-12-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-13-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-14-B	2,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-16-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-17-B	2,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-18-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-19-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-21-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-22-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-23-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-24-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-25-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-27-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-28-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-29-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-30-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-31-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-32-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-33-B	2,0	2,0	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	1,6	0,5
CNAx15128-35-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-36-B	2,0	2,0	2,0	3,5	2,0	2,3	0,7
CNAx15128-38-B	2,0	2,0	3,0	2,0	4,0	2,6	0,9
CNAx15128-39-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-40-B	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,2	0,4
CNAx15128-41-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-43-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-44-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0



**APÊNDICE D** – Valores experimentais médios da dureza do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-45-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-46-B	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	2,3	0,4
CNAx15128-47-B	2,0	5,0	2,0	2,0	2,0	2,6	1,3
CNAx15128-48-B	2,0	2,0	2,0	3,5	2,0	2,3	0,7
CNAx15128-49-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-50-B	2,0	2,5	2,0	4,0	4,0	2,9	1,0
CNAx15128-51-B	2,0	2,0	2,0	2,5	2,0	2,1	0,2
CNAx15128-52-B	2,0	-	4,0	3,0	4,5	3,4	1,1
CNAx15128-53-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-54-B	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	2,2	0,4
CNAx15128-56-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-57-B	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	2,3	0,7
CNAx15128-58-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-59-B	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	2,8	1,1
CNAx15128-60-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-61-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-62-B	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,2	0,4
CNAx15128-63-B	2,0	2,0	2,0	4,5	2,0	2,5	1,1
CNAx15128-64-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-65-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-66-B	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-67-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-68-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-70-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-71-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-72-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-73-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-74-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-75-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-76-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-77-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-78-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-79-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-80-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-81-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-82-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-83-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-84-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-85-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-86-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-87-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-88-B	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9

**APÊNDICE D** – Valores experimentais médios da dureza do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-89-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-90-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-91-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-92-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-93-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-94-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-95-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-96-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-97-B	2,0	2,0	2,0	-	-	2,0	0,0
CNAx15128-98-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-99-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-100-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-102-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-103-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-104-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-105-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-108-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-109-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6
CNAx15128-110-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-111-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-112-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-113-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-115-B	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,8	0,4
CNAx15128-116-B	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-117-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-118-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-119-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-120-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-121-B	2,0	1,5	2,0	2,0	2,0	1,9	0,2
CNAx15128-123-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-125-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6
CNAx15128-126-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-127-B	3,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,6	0,9
CNAx15128-128-B	3,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,6	0,9
CNAx15128-129-B	2,0	2,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,7	0,6
CNAx15128-130-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-131-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	-	1,5	0,6
CNAx15128-132-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-133-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-134-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-135-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-136-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6

**APÊNDICE D** – Valores experimentais médios da dureza do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-137-B	2,0	4,0	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	2,2	1,1
CNAx15128-138-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-140-B	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,8	0,4
CNAx15128-141-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6
CNAx15128-142-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	2,0	1,5	0,6
CNAx15128-143-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-144-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-145-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6
CNAx15128-146-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-147-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-148-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6
CNAx15128-149-B	2,0	2,0	2,0	1,0	2,0	1,8	0,4
CNAx15128-150-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-151-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-152-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-153-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-154-B	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-155-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-157-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-158-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-159-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-160-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6
CNAx15128-161-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-162-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-163-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-164-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-165-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-167-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-168-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-169-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	4,0	2,0	2,0	1,2
CNAx15128-171-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-172-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-173-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-174-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-175-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-176-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-177-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-178-B	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-179-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-180-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-181-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	-	1,3	0,6
CNAx15128-182-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0

**APÊNDICE D** – Valores experimentais médios da dureza do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-183-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	4,0	4,0	2,6	1,3
CNAx15128-184-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-185-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-186-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-188-B	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-189-B	2,0	3,5	2,0	2,0	2,0	2,3	0,7
CNAx15128-190-B	2,0	1,5 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	4,0	2,1	1,3
CNAx15128-191-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	4,0	2,0	2,0	1,2
CNAx15128-192-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-193-B	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,2	0,4
CNAx15128-194-B	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	2,2	0,4
CNAx15128-195-B	2,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,2	0,4
CNAx15128-196-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-197-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,6	0,5
CNAx15128-198-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,5 <sup>2</sup>	2,0	2,0	1,7	0,4
CNAx15128-199-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-200-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-201-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	2,0	1,5	0,6
CNAx15128-203-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	2,0	4,0	2,0	1,2
CNAx15128-204-B	2,0	1,0 <sup>2</sup>	1,0 <sup>2</sup>	-	2,0	1,5	0,6
CNAx15128-205-B	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	2,8	1,1
CNAx15128-206-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-207-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-208-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-209-B	2,0	2,0	2,0	-	-	2,0	0,0
CNAx15128-210-B	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,6	0,9
CNAx15128-211-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-212-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-213-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-214-B	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	3,2	1,1
CNAx15128-215-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-216-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-217-B	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-218-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-219-B	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	2,4	0,9
CNAx15128-220-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-221-B	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,8	0,4
CNAx15128-223-B	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,8	0,4
CNAx15128-224-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-225-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-226-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-228-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0

**APÊNDICE D** – Valores experimentais médios da dureza do grão cozido para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-229-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-230-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-231-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-232-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-233-B	2,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,8	1,1
CNAx15128-234-B	2,0	2,0	2,0	-	-	2,0	0,0
CNAx15128-235-B	2,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,8	1,1
CNAx15128-236-B	2,0	2,0	2,0	-	-	2,0	0,0
CNAx15128-237-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9
CNAx15128-238-B	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
CNAx15128-239-B	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,4	0,9

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

<sup>2</sup>O cozimento foi realizado conforme Embrapa (2004b).

\*Classificação para Dureza: Classe 1: extremamente macio (EM); Classe 2: macio (M); Classe 3: ligeiramente macio (LM); Classe 4: macio com centro firme (MCF); Classe 5: levemente firme (LF); Classe 6: muito firme (MF); Classe 7: extremamente firme (EF).

**APÊNDICE E** – Valores experimentais médios da viscosidade de pico (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	157,94	172,11	245,17	161,96	186,63	184,8	35,5
Douradão	204,61	215,14	221,08	211,67	234,80	217,5	11,4
CNAx15128-1-B	158,42	177,92	184,00	166,17	201,46	177,6	16,7
CNAx15128-2-B	168,36	177,45	186,86	172,50	201,00	181,2	13,0
CNAx15128-3-B	191,44	213,75	228,25	193,34	214,63	208,3	15,6
CNAx15128-4-B	243,56	188,92	201,56	169,59	340,88	228,9	68,2
CNAx15128-5-B	194,75	205,17	215,44	174,79	339,67	226,0	65,3
CNAx15128-6-B	172,25	186,84	169,69	293,38	331,88	230,8	76,2
CNAx15128-8-B	199,44	210,14	191,00	11,88	346,00	191,7	118,9
CNAx15128-9-B	195,83	218,53	204,08	761,21	368,63	349,7	240,7
CNAx15128-10-B	195,67	194,61	179,08	216,33	331,63	223,5	61,9
CNAx15128-11-B	176,78	215,28	207,97	215,13	340,84	231,2	63,3
CNAx15128-12-B	139,95	186,22	176,30	194,38	316,17	202,6	66,8
CNAx15128-13-B	150,94	176,91	140,64	192,80	323,75	197,0	73,8
CNAx15128-14-B	175,84	214,36	227,33	180,42	341,21	227,8	67,1
CNAx15128-16-B	152,53	185,47	178,72	195,84	323,25	207,2	66,8
CNAx15128-17-B	169,78	153,42	185,39	204,59	319,29	206,5	65,8
CNAx15128-18-B	149,06	184,89	178,55	149,63	255,83	183,6	43,6
CNAx15128-19-B	185,31	230,50	216,03	223,58	321,00	235,3	50,9
CNAx15128-21-B	174,61	203,89	189,83	171,80	304,38	208,9	54,9
CNAx15128-22-B	193,08	232,39	210,36	203,09	315,92	231,0	49,6
CNAx15128-23-B	163,86	155,72	179,86	186,55	298,59	196,9	58,1
CNAx15128-24-B	214,25	199,36	213,78	212,13	359,54	239,8	67,2
CNAx15128-25-B	192,61	166,53	201,08	193,79	310,09	212,8	55,9
CNAx15128-27-B	170,17	206,03	214,22	218,33	323,46	226,4	57,5
CNAx15128-28-B	213,17	255,25	220,00	190,71	343,83	244,6	60,1
CNAx15128-29-B	212,28	250,45	185,61	208,96	344,21	240,3	62,6
CNAx15128-30-B	188,47	228,61	165,14	179,04	315,71	215,4	60,8
CNAx15128-31-B	223,42	298,31	234,45	255,75	403,88	283,2	73,3
CNAx15128-32-B	221,05	252,47	188,47	190,21	309,21	232,3	50,4
CNAx15128-33-B	159,11	165,11	174,81	195,96	200,79	179,2	18,5
CNAx15128-35-B	-	167,45	203,72	197,92	214,00	195,8	20,0
CNAx15128-36-B	171,75	184,50	159,08	202,75	237,50	191,1	30,5
CNAx15128-38-B	207,14	221,28	213,72	260,59	287,71	238,1	34,6
CNAx15128-39-B	194,36	202,67	187,92	219,63	244,50	209,8	22,7
CNAx15128-40-B	172,50	187,55	195,08	224,63	242,55	204,5	28,5
CNAx15128-41-B	214,97	232,75	220,86	252,58	276,13	239,5	25,0
CNAx15128-43-B	217,36	241,61	254,45	257,33	280,46	250,2	23,1
CNAx15128-44-B	238,05	270,81	251,86	281,29	318,00	272,0	30,7

**APÊNDICE E** – Valores experimentais médios da viscosidade de pico (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-45-B	207,33	227,80	219,36	232,00	266,29	230,6	22,1
CNAx15128-46-B	171,44	211,39	199,39	200,34	169,50	190,4	18,8
CNAx15128-47-B	161,39	198,33	173,28	190,50	230,63	190,8	26,5
CNAx15128-48-B	161,17	187,42	194,36	213,83	269,13	205,2	40,4
CNAx15128-49-B	155,08	178,83	189,19	194,96	217,30	187,1	22,8
CNAx15128-50-B	146,50	173,66	162,05	199,88	164,17	169,3	19,7
CNAx15128-51-B	164,78	277,14	165,67	206,67	182,08	199,3	46,7
CNAx15128-52-B	209,67	-	211,78	257,79	299,92	244,8	42,9
CNAx15128-53-B	202,36	250,55	221,33	249,33	334,30	251,6	50,5
CNAx15128-54-B	203,05	241,47	204,67	243,79	314,17	241,4	45,1
CNAx15128-56-B	183,36	236,08	202,91	230,34	299,05	230,3	43,9
CNAx15128-57-B	175,20	194,08	162,22	193,71	266,63	198,4	40,4
CNAx15128-58-B	193,16	338,89	187,97	232,75	343,71	259,3	76,9
CNAx15128-59-B	206,61	302,06	206,08	217,92	318,67	250,3	55,4
CNAx15128-60-B	214,89	318,50	166,36	210,58	287,88	239,6	62,0
CNAx15128-61-B	206,17	329,08	203,22	272,50	300,59	262,3	56,3
CNAx15128-62-B	171,70	208,00	184,92	228,09	273,21	213,2	39,9
CNAx15128-63-B	166,03	184,53	168,56	221,38	262,67	200,6	41,1
CNAx15128-64-B	204,45	224,86	204,03	260,58	320,46	242,9	49,1
CNAx15128-65-B	194,81	213,08	191,86	220,17	312,83	226,6	49,7
CNAx15128-66-B	164,64	198,19	258,25	273,92	290,79	237,2	53,5
CNAx15128-67-B	184,75	206,53	263,00	286,96	305,80	249,4	51,9
CNAx15128-68-B	267,67	299,31	314,69	258,17	391,50	306,3	52,9
CNAx15128-70-B	207,81	229,94	286,44	264,92	315,25	260,9	43,0
CNAx15128-71-B	166,72	176,36	253,05	226,92	134,33	191,5	47,8
CNAx15128-72-B	162,28	183,50	153,86	262,50	141,04	180,6	48,3
CNAx15128-73-B	205,70	254,36	206,36	290,29	357,29	262,8	63,6
CNAx15128-74-B	164,20	211,36	169,42	264,00	179,34	197,7	41,4
CNAx15128-75-B	156,81	208,75	180,14	275,84	179,21	200,1	46,2
CNAx15128-76-B	146,95	217,64	176,47	280,92	193,63	203,1	50,5
CNAx15128-77-B	170,97	246,05	208,92	354,25	200,67	236,2	71,2
CNAx15128-78-B	185,50	150,33	179,83	290,50	169,54	195,1	55,0
CNAx15128-79-B	614,19	217,67	309,94	333,50	185,25	332,1	169,4
CNAx15128-80-B	191,50	217,42	299,56	324,59	186,13	243,8	64,0
CNAx15128-81-B	153,47	228,31	323,89	344,63	207,96	251,7	80,6
CNAx15128-82-B	152,22	199,31	160,11	303,38	176,84	198,4	61,4
CNAx15128-83-B	168,72	180,05	167,58	207,46	167,25	178,2	17,2
CNAx15128-84-B	208,36	268,83	242,08	323,84	234,21	255,5	43,9
CNAx15128-85-B	175,97	241,28	200,47	299,84	198,25	223,2	48,9
CNAx15128-86-B	174,84	197,97	159,97	286,00	175,46	198,8	50,6
CNAx15128-87-B	172,03	197,89	183,50	287,08	170,42	202,2	48,7
CNAx15128-88-B	199,11	224,19	239,11	330,84	218,33	242,3	51,5

**APÊNDICE E** – Valores experimentais médios da viscosidade de pico (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-89-B	171,08	181,58	167,58	264,38	175,34	192,0	40,8
CNAx15128-90-B	230,83	235,30	242,56	330,25	229,75	253,7	43,1
CNAx15128-91-B	168,00	183,05	193,83	282,38	180,88	201,6	46,1
CNAx15128-92-B	164,00	159,86	194,00	270,96	160,84	189,9	47,4
CNAx15128-93-B	202,86	222,78	191,72	312,67	193,71	224,7	50,7
CNAx15128-94-B	217,64	220,22	209,80	331,50	210,33	237,9	52,5
CNAx15128-95-B	223,47	209,06	196,72	347,79	202,34	235,9	63,4
CNAx15128-96-B	197,14	211,59	200,72	288,71	193,46	218,3	39,9
CNAx15128-97-B	219,06	260,33	206,14	-	-	228,5	28,3
CNAx15128-98-B	153,72	182,17	151,47	259,05	155,00	180,3	45,8
CNAx15128-99-B	206,56	131,25	215,67	192,21	202,88	189,7	33,7
CNAx15128-100-B	208,25	211,56	223,78	175,42	196,09	203,0	18,3
CNAx15128-102-B	200,03	224,20	202,25	174,33	183,92	196,9	19,1
CNAx15128-103-B	160,33	229,00	165,58	146,79	145,30	169,4	34,4
CNAx15128-104-B	201,50	300,78	220,78	197,42	207,50	225,6	42,9
CNAx15128-105-B	211,58	290,53	238,97	193,17	184,05	223,7	42,9
CNAx15128-108-B	162,97	276,69	214,36	180,33	173,17	201,5	46,2
CNAx15128-109-B	163,14	236,67	178,14	150,54	161,50	178,0	34,2
CNAx15128-110-B	144,33	267,64	180,61	180,50	169,42	188,5	46,6
CNAx15128-111-B	176,64	285,83	203,42	185,38	203,09	210,9	43,5
CNAx15128-112-B	234,47	338,94	232,97	219,25	233,04	251,7	49,1
CNAx15128-113-B	196,20	238,58	214,42	224,00	242,67	223,2	18,9
CNAx15128-115-B	181,86	220,67	243,22	214,13	227,96	217,6	22,7
CNAx15128-116-B	174,00	224,36	177,97	198,33	188,54	192,6	20,1
CNAx15128-117-B	172,89	207,05	210,28	200,00	210,00	200,0	15,7
CNAx15128-118-B	185,69	172,14	182,89	199,00	176,09	183,2	10,4
CNAx15128-119-B	174,34	181,83	205,28	202,34	179,54	188,7	14,1
CNAx15128-120-B	159,55	162,22	175,25	143,25	151,25	158,3	12,0
CNAx15128-121-B	174,11	176,78	188,59	198,63	171,17	181,9	11,5
CNAx15128-123-B	178,45	210,14	196,92	199,30	189,83	194,9	11,7
CNAx15128-125-B	206,56	243,19	254,47	-	-	234,7	25,1
CNAx15128-126-B	210,25	239,14	212,25	218,55	201,80	216,4	14,1
CNAx15128-127-B	150,22	193,17	156,25	157,96	163,25	164,2	16,9
CNAx15128-128-B	163,08	202,28	162,06	227,13	169,21	184,8	28,8
CNAx15128-129-B	178,14	167,83	124,78	159,09	176,17	161,2	21,7
CNAx15128-130-B	205,00	197,17	183,20	157,46	184,46	185,5	18,1
CNAx15128-131-B	191,19	218,92	178,08	193,71	211,05	198,6	16,3
CNAx15128-132-B	193,36	218,36	195,44	179,34	200,17	197,3	14,1
CNAx15128-133-B	143,89	179,67	154,08	150,13	165,13	158,6	14,1
CNAx15128-134-B	165,61	212,11	166,28	177,96	184,25	181,2	19,0
CNAx15128-135-B	211,80	216,58	188,92	196,29	217,17	206,2	12,8
CNAx15128-136-B	187,78	208,80	203,33	-	-	200,0	10,9



**APÊNDICE E** – Valores experimentais médios da viscosidade de pico (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-137-B	151,80	181,42	178,47	173,38	190,46	175,1	14,4
CNAx15128-138-B	233,78	177,64	170,11	166,63	206,50	190,9	28,6
CNAx15128-140-B	231,00	185,58	230,19	189,63	234,38	214,2	24,3
CNAx15128-141-B	183,50	204,11	232,59	-	-	206,7	24,6
CNAx15128-142-B	232,28	186,39	218,36	200,58	237,59	215,0	21,5
CNAx15128-143-B	173,78	168,61	211,89	186,42	228,63	193,9	25,6
CNAx15128-144-B	219,78	171,72	224,06	164,79	225,29	201,1	30,2
CNAx15128-145-B	165,17	165,69	226,39	167,75	218,50	188,7	30,9
CNAx15128-146-B	210,08	151,19	234,36	179,63	209,17	196,9	32,1
CNAx15128-147-B	180,19	139,59	231,17	153,67	204,46	181,8	37,2
CNAx15128-148-B	160,36	140,81	124,89	-	-	142,0	17,8
CNAx15128-149-B	169,50	167,17	156,22	183,50	246,63	184,6	36,0
CNAx15128-150-B	220,39	212,95	208,61	236,79	289,50	233,6	33,0
CNAx15128-151-B	137,92	138,31	133,89	167,13	211,84	157,8	33,0
CNAx15128-152-B	189,95	202,67	286,72	222,67	257,17	231,8	39,8
CNAx15128-153-B	185,89	172,58	256,28	195,13	231,00	208,2	34,5
CNAx15128-154-B	223,69	205,75	281,14	234,79	274,13	243,9	32,6
CNAx15128-155-B	171,75	151,75	135,31	180,63	227,71	173,4	35,1
CNAx15128-157-B	210,81	212,03	297,64	232,13	272,04	244,9	38,5
CNAx15128-158-B	224,64	277,58	302,56	229,50	273,25	261,5	33,4
CNAx15128-159-B	251,00	230,89	224,17	242,54	313,79	252,5	35,8
CNAx15128-160-B	164,22	174,00	196,75	188,46	232,75	191,2	26,4
CNAx15128-161-B	222,39	224,36	341,11	244,34	283,55	263,1	50,0
CNAx15128-162-B	243,78	244,45	375,11	261,08	291,21	283,1	54,9
CNAx15128-163-B	211,36	209,92	330,72	275,25	257,21	256,9	50,2
CNAx15128-164-B	155,86	244,72	295,44	247,42	174,46	223,6	57,4
CNAx15128-165-B	217,56	254,47	316,58	266,25	167,96	244,6	55,6
CNAx15128-167-B	187,72	262,75	335,39	254,92	185,67	245,3	62,0
CNAx15128-168-B	204,39	263,25	330,83	270,96	212,05	256,3	51,2
CNAx15128-169-B	220,92	286,89	358,09	267,09	256,92	278,0	50,8
CNAx15128-171-B	183,56	211,86	328,31	241,54	156,04	224,3	66,3
CNAx15128-172-B	170,39	177,56	260,44	166,92	226,92	200,4	41,4
CNAx15128-173-B	160,83	177,92	253,53	172,38	216,50	196,2	38,2
CNAx15128-174-B	218,22	224,17	310,42	197,84	242,21	238,6	43,2
CNAx15128-175-B	145,08	159,45	246,58	148,21	189,04	177,7	42,3
CNAx15128-176-B	145,19	167,03	233,44	145,55	182,29	174,7	36,4
CNAx15128-177-B	233,31	178,66	264,50	193,25	233,63	220,7	34,5
CNAx15128-178-B	168,00	175,61	217,09	171,25	195,92	185,6	20,7
CNAx15128-179-B	152,06	169,64	259,33	168,96	181,96	186,4	42,1
CNAx15128-180-B	270,47	226,80	325,47	179,54	247,38	249,9	53,9
CNAx15128-181-B	262,11	219,42	312,78	181,55	270,42	249,3	50,3
CNAx15128-182-B	200,28	177,28	265,39	147,42	218,88	201,8	44,4

**APÊNDICE E** – Valores experimentais médios da viscosidade de pico (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-183-B	293,69	256,36	356,30	205,17	231,38	268,6	58,9
CNAx15128-184-B	199,78	238,11	329,36	180,59	199,92	229,6	59,6
CNAx15128-185-B	168,22	212,42	304,81	157,80	118,04	192,3	71,3
CNAx15128-186-B	207,30	230,11	440,00	185,63	260,96	264,8	101,8
CNAx15128-188-B	165,61	197,75	265,33	155,38	238,34	204,5	46,9
CNAx15128-189-B	219,09	226,94	310,44	172,50	256,17	237,0	50,9
CNAx15128-190-B	211,81	212,86	282,94	154,13	242,92	220,9	47,3
CNAx15128-191-B	157,44	173,50	235,33	148,54	187,96	180,6	34,1
CNAx15128-192-B	170,89	189,28	228,34	154,29	214,09	191,4	30,3
CNAx15128-193-B	219,28	254,19	292,95	203,54	284,50	250,9	39,2
CNAx15128-194-B	213,69	256,80	283,89	187,04	257,08	239,7	38,7
CNAx15128-195-B	189,28	281,59	266,39	166,25	239,46	228,6	49,5
CNAx15128-196-B	213,03	311,78	303,19	205,34	294,88	265,6	52,0
CNAx15128-197-B	201,44	274,36	260,22	182,13	260,96	235,8	41,2
CNAx15128-198-B	170,55	254,30	242,19	155,55	254,54	215,4	48,4
CNAx15128-199-B	210,94	243,31	297,97	139,00	265,09	231,3	60,5
CNAx15128-200-B	250,50	277,25	345,33	141,59	284,67	259,9	74,7
CNAx15128-201-B	247,72	315,86	364,14	208,21	278,67	282,9	60,2
CNAx15128-203-B	257,61	291,72	318,41	228,25	280,50	275,3	34,2
CNAx15128-204-B	216,31	309,56	365,06	246,42	287,96	285,1	57,5
CNAx15128-205-B	265,83	-	243,22	203,13	282,71	248,7	34,4
CNAx15128-206-B	199,97	256,25	190,78	171,42	252,67	214,2	38,2
CNAx15128-207-B	206,06	285,56	233,19	181,75	277,71	236,9	44,8
CNAx15128-208-B	215,69	301,31	246,00	191,42	242,34	239,4	41,1
CNAx15128-209-B	208,83	237,81	235,89	-	-	227,5	16,2
CNAx15128-210-B	253,34	238,53	249,47	208,42	289,71	247,9	29,3
CNAx15128-211-B	175,50	185,36	190,69	169,30	190,92	182,4	9,6
CNAx15128-212-B	174,75	253,53	209,75	171,38	253,80	212,6	40,4
CNAx15128-213-B	206,58	251,86	209,89	191,67	252,75	222,6	28,0
CNAx15128-214-B	223,05	282,92	224,03	200,42	276,21	241,3	36,2
CNAx15128-215-B	173,86	260,61	211,89	150,50	238,34	207,0	45,2
CNAx15128-216-B	216,78	199,97	269,56	205,38	298,38	238,0	43,6
CNAx15128-217-B	205,22	155,75	215,58	168,21	253,79	199,7	39,2
CNAx15128-218-B	167,53	161,72	222,72	158,79	259,25	194,0	44,9
CNAx15128-219-B	178,19	186,22	258,33	179,13	267,71	213,9	45,1
CNAx15128-220-B	216,72	226,36	290,28	212,17	318,42	252,8	48,4
CNAx15128-221-B	245,86	240,25	310,33	237,21	315,80	269,9	39,6
CNAx15128-223-B	201,78	193,44	274,00	193,67	286,34	229,8	46,3
CNAx15128-224-B	214,03	219,58	285,94	209,25	316,92	249,1	49,1
CNAx15128-225-B	187,47	178,75	210,75	168,55	271,67	203,4	41,2
CNAx15128-226-B	195,67	186,47	253,36	201,29	321,38	231,6	56,5
CNAx15128-228-B	182,83	171,45	231,56	193,30	292,59	214,3	49,2

**APÊNDICE E** – Valores experimentais médios da viscosidade de pico (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-229-B	174,72	168,17	226,75	168,67	280,58	203,8	49,4
CNAx15128-230-B	217,14	212,42	255,42	260,25	330,67	255,2	47,4
CNAx15128-231-B	201,89	200,92	256,47	271,59	301,17	246,4	44,1
CNAx15128-232-B	187,20	160,39	229,45	242,84	278,33	219,6	46,5
CNAx15128-233-B	215,92	183,86	246,19	240,79	306,00	238,6	45,0
CNAx15128-234-B	229,08	183,11	239,44	243,05	306,75	240,3	44,2
CNAx15128-235-B	200,83	175,72	202,28	156,00	306,50	208,3	58,2
CNAx15128-236-B	270,22	236,28	267,70	274,46	408,08	291,3	67,0
CNAx15128-237-B	197,42	186,75	221,70	229,38	320,54	231,2	52,9
CNAx15128-238-B	214,55	191,92	251,56	236,13	326,00	244,0	51,0
CNAx15128-239-B	237,53	225,69	277,36	246,42	182,08	233,8	34,7

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

**APÊNDICE F** – Valores experimentais médios da quebra da viscosidade - *Breakdown* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	71,89	74,11	117,80	64,88	81,38	82,0	20,9
Douradão	114,39	112,67	115,33	108,13	128,04	115,7	7,4
CNAx15128-1-B	69,00	78,42	79,83	70,25	93,34	78,2	9,7
CNAx15128-2-B	72,61	79,11	82,72	75,63	92,92	80,6	7,9
CNAx15128-3-B	96,42	101,44	114,47	86,96	99,46	99,7	9,9
CNAx15128-4-B	133,39	89,11	94,56	71,46	176,25	113,0	42,0
CNAx15128-5-B	99,47	91,86	98,42	65,88	161,92	103,5	35,4
CNAx15128-6-B	84,25	84,28	74,64	111,75	169,84	105,0	38,8
CNAx15128-8-B	99,39	97,97	86,64	1,58	177,21	92,6	62,4
CNAx15128-9-B	104,11	111,03	98,05	535,50	197,75	209,3	186,8
CNAx15128-10-B	101,97	92,42	80,89	105,09	182,21	112,5	40,1
CNAx15128-11-B	85,53	103,33	99,08	102,38	175,08	113,1	35,4
CNAx15128-12-B	59,08	78,33	73,53	83,38	139,88	86,8	31,0
CNAx15128-13-B	68,92	74,75	53,89	85,00	159,67	88,4	41,4
CNAx15128-14-B	92,64	106,17	113,78	79,25	189,63	116,3	43,1
CNAx15128-16-B	68,67	82,45	77,30	85,38	162,00	95,2	37,9
CNAx15128-17-B	78,97	68,47	85,11	99,84	156,80	97,8	34,9
CNAx15128-18-B	73,80	82,44	78,19	63,09	139,25	87,4	29,9
CNAx15128-19-B	86,25	109,03	101,75	111,46	173,00	116,3	33,2
CNAx15128-21-B	80,19	93,00	86,72	76,25	170,13	101,3	39,0
CNAx15128-22-B	99,75	112,64	98,97	93,42	175,04	116,0	33,8
CNAx15128-23-B	78,20	67,03	79,64	84,54	160,46	94,0	37,7
CNAx15128-24-B	110,39	93,00	102,50	93,67	194,71	118,9	43,0
CNAx15128-25-B	79,69	67,86	86,39	78,25	147,59	92,0	31,8
CNAx15128-27-B	78,53	94,72	98,80	103,09	175,80	110,2	37,8
CNAx15128-28-B	113,28	132,53	110,78	80,75	190,30	125,5	40,7
CNAx15128-29-B	102,19	123,92	84,72	97,59	188,55	119,4	41,2
CNAx15128-30-B	87,08	97,06	66,78	74,75	151,79	95,5	33,5
CNAx15128-31-B	125,03	165,17	121,19	133,50	256,17	160,2	56,4
CNAx15128-32-B	127,53	126,86	86,33	85,29	172,38	119,7	36,0
CNAx15128-33-B	66,00	61,42	71,20	81,21	86,21	73,2	10,3
CNAx15128-35-B	-	71,50	92,86	80,50	98,25	85,8	12,1
CNAx15128-36-B	77,00	79,50	67,83	85,83	110,96	84,2	16,3
CNAx15128-38-B	112,20	113,80	113,03	139,63	162,42	128,2	22,3
CNAx15128-39-B	101,25	99,75	93,28	95,42	119,00	101,7	10,2
CNAx15128-40-B	88,33	86,31	90,47	105,46	126,79	99,5	17,0
CNAx15128-41-B	114,97	112,78	107,41	123,13	141,42	119,9	13,3
CNAx15128-43-B	121,03	119,64	135,14	125,46	136,46	127,5	7,8
CNAx15128-44-B	137,22	143,89	136,11	140,71	179,46	147,5	18,1

**APÊNDICE F** – Valores experimentais médios da quebra da viscosidade - *Breakdown* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-45-B	112,78	118,20	114,58	119,96	146,17	122,3	13,6
CNAx15128-46-B	78,94	96,11	94,22	80,75	71,42	84,3	10,5
CNAx15128-47-B	75,19	84,55	73,80	75,67	108,92	83,6	14,8
CNAx15128-48-B	77,19	84,42	92,14	97,33	142,09	98,6	25,5
CNAx15128-49-B	68,53	71,75	74,61	83,67	92,75	78,3	9,9
CNAx15128-50-B	67,11	73,39	67,25	88,71	69,46	73,2	9,0
CNAx15128-51-B	80,33	133,42	69,89	92,71	80,71	91,4	24,8
CNAx15128-52-B	116,89	-	112,39	136,00	172,46	134,4	27,3
CNAx15128-53-B	106,47	128,22	112,03	122,80	187,55	131,4	32,5
CNAx15128-54-B	107,03	123,33	102,78	128,84	175,88	127,6	29,1
CNAx15128-56-B	87,95	108,39	93,39	96,59	142,25	105,7	21,8
CNAx15128-57-B	85,11	80,20	66,11	82,50	123,42	87,5	21,4
CNAx15128-58-B	102,64	177,83	89,61	109,59	188,88	133,7	46,0
CNAx15128-59-B	107,28	149,36	101,39	91,42	166,30	123,1	32,7
CNAx15128-60-B	112,03	164,47	75,08	84,63	141,09	115,5	37,6
CNAx15128-61-B	117,97	164,86	98,97	148,63	154,04	136,9	27,4
CNAx15128-62-B	92,14	94,41	81,89	105,08	145,84	103,9	24,9
CNAx15128-63-B	78,06	85,06	79,25	108,00	136,04	97,3	24,8
CNAx15128-64-B	111,89	118,78	110,44	140,00	183,50	132,9	30,6
CNAx15128-65-B	99,17	100,03	91,50	92,04	155,88	107,7	27,2
CNAx15128-66-B	72,31	84,31	115,89	130,30	148,88	110,3	31,8
CNAx15128-67-B	85,78	92,95	126,81	157,46	175,04	127,6	39,0
CNAx15128-68-B	148,28	163,06	170,25	127,00	230,71	167,9	38,8
CNAx15128-70-B	110,75	112,14	143,78	123,84	164,13	130,9	22,8
CNAx15128-71-B	71,89	69,80	108,81	93,29	46,17	78,0	24,0
CNAx15128-72-B	63,17	72,11	58,64	114,75	49,79	71,7	25,4
CNAx15128-73-B	107,78	126,86	97,28	143,29	193,42	133,7	37,8
CNAx15128-74-B	70,56	89,97	68,97	126,71	81,09	87,5	23,5
CNAx15128-75-B	73,50	83,47	72,44	125,46	71,84	85,3	22,9
CNAx15128-76-B	73,31	100,47	80,08	146,84	92,67	98,7	28,9
CNAx15128-77-B	83,00	112,50	92,28	170,59	88,88	109,4	35,9
CNAx15128-78-B	94,67	60,75	77,86	142,17	73,34	89,8	31,7
CNAx15128-79-B	428,94	107,19	156,78	183,08	82,00	191,6	138,5
CNAx15128-80-B	98,97	101,61	143,94	152,92	79,71	115,4	31,4
CNAx15128-81-B	73,83	112,31	162,75	194,08	97,00	128,0	49,3
CNAx15128-82-B	68,86	87,11	65,47	132,75	69,21	84,7	28,2
CNAx15128-83-B	85,36	76,94	68,47	86,21	67,54	76,9	8,9
CNAx15128-84-B	114,17	142,42	126,53	169,08	115,88	133,6	22,8
CNAx15128-85-B	89,30	123,11	96,28	147,54	87,25	108,7	26,0
CNAx15128-86-B	88,42	87,78	65,42	138,04	76,04	91,1	27,9
CNAx15128-87-B	84,58	90,86	78,92	131,08	66,13	90,3	24,5
CNAx15128-88-B	112,11	117,67	125,47	174,75	104,50	126,9	27,8

**APÊNDICE F** – Valores experimentais médios da quebra da viscosidade - *Breakdown* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-89-B	87,36	78,05	70,03	119,59	74,83	86,0	19,8
CNAx15128-90-B	136,28	121,11	123,08	165,09	109,08	130,9	21,4
CNAx15128-91-B	84,47	86,50	91,25	144,63	85,00	98,4	26,0
CNAx15128-92-B	79,08	65,08	83,33	132,96	67,79	85,7	27,5
CNAx15128-93-B	102,95	104,81	84,28	150,09	85,38	105,5	26,7
CNAx15128-94-B	117,75	109,47	102,25	168,46	99,63	119,5	28,3
CNAx15128-95-B	117,64	95,08	83,47	165,79	84,75	109,3	34,4
CNAx15128-96-B	86,58	95,19	88,58	127,80	78,08	95,2	19,2
CNAx15128-97-B	104,03	128,33	97,86	-	-	110,1	16,1
CNAx15128-98-B	71,81	73,67	56,89	112,17	59,84	74,9	22,1
CNAx15128-99-B	108,17	58,58	107,00	82,00	95,55	90,3	20,6
CNAx15128-100-B	112,97	99,78	108,83	66,33	83,55	94,3	19,3
CNAx15128-102-B	104,50	98,97	90,14	68,38	76,46	87,7	15,1
CNAx15128-103-B	67,08	97,08	66,33	53,54	55,75	68,0	17,4
CNAx15128-104-B	111,17	158,97	110,78	87,54	98,29	113,3	27,3
CNAx15128-105-B	110,44	141,11	115,19	75,75	75,92	103,7	28,0
CNAx15128-108-B	76,84	129,97	95,22	71,63	71,00	88,9	25,0
CNAx15128-109-B	62,33	96,44	67,84	52,96	62,17	68,3	16,6
CNAx15128-110-B	64,31	119,56	72,78	78,38	72,09	81,4	21,9
CNAx15128-111-B	85,22	138,03	90,75	79,92	93,88	97,6	23,2
CNAx15128-112-B	130,25	181,31	108,36	92,21	102,96	123,0	35,4
CNAx15128-113-B	94,61	108,61	95,41	103,75	114,33	103,3	8,5
CNAx15128-115-B	92,25	106,80	117,81	102,75	111,75	106,3	9,6
CNAx15128-116-B	85,86	102,86	73,86	89,33	83,38	87,1	10,5
CNAx15128-117-B	89,56	97,16	93,22	76,96	89,67	89,3	7,6
CNAx15128-118-B	99,42	75,75	75,83	88,13	78,25	83,5	10,3
CNAx15128-119-B	88,53	82,72	92,33	89,09	77,21	86,0	6,0
CNAx15128-120-B	72,56	70,50	72,42	58,42	63,04	67,4	6,3
CNAx15128-121-B	84,19	78,92	81,20	90,63	75,79	82,1	5,7
CNAx15128-123-B	83,42	95,22	84,61	83,79	82,25	85,9	5,3
CNAx15128-125-B	114,94	129,47	135,25	-	-	126,6	10,5
CNAx15128-126-B	114,67	120,64	105,08	96,75	91,29	105,7	12,2
CNAx15128-127-B	61,47	79,28	60,47	58,00	64,38	64,7	8,5
CNAx15128-128-B	71,22	86,50	66,53	104,63	72,38	80,2	15,5
CNAx15128-129-B	74,14	65,78	45,78	57,75	68,17	62,3	11,0
CNAx15128-130-B	95,25	82,25	74,47	51,79	68,84	74,5	16,1
CNAx15128-131-B	93,09	102,36	81,06	88,29	106,46	94,3	10,3
CNAx15128-132-B	96,31	98,08	87,56	66,21	87,05	87,0	12,7
CNAx15128-133-B	59,95	73,14	60,45	54,54	70,29	63,7	7,8
CNAx15128-134-B	76,00	96,97	70,39	71,96	85,79	80,2	11,1
CNAx15128-135-B	114,39	102,94	87,67	88,96	105,30	99,8	11,4
CNAx15128-136-B	94,45	95,45	95,86	-	-	95,3	0,7

**APÊNDICE F** – Valores experimentais médios da quebra da viscosidade - *Breakdown* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-137-B	68,14	77,53	76,14	75,29	86,80	76,8	6,7
CNAx15128-138-B	103,75	72,94	67,83	67,63	103,42	83,1	18,8
CNAx15128-140-B	110,19	80,30	108,14	87,17	108,63	98,9	14,1
CNAx15128-141-B	79,44	89,33	105,95	-	-	91,6	13,4
CNAx15128-142-B	108,28	78,86	102,47	90,04	115,92	99,1	14,7
CNAx15128-143-B	81,11	74,11	102,69	85,75	114,34	91,6	16,5
CNAx15128-144-B	98,50	69,75	100,11	66,29	101,96	87,3	17,7
CNAx15128-145-B	72,45	68,55	102,64	70,84	97,50	82,4	16,3
CNAx15128-146-B	95,64	59,06	106,25	73,59	91,96	85,3	18,8
CNAx15128-147-B	82,33	54,03	107,58	61,09	90,04	79,0	21,8
CNAx15128-148-B	68,53	53,61	48,19	-	-	56,8	10,5
CNAx15128-149-B	73,06	65,94	65,08	76,83	114,29	79,0	20,3
CNAx15128-150-B	112,58	97,75	99,03	105,80	144,67	112,0	19,2
CNAx15128-151-B	50,45	47,42	50,44	62,17	88,33	59,8	16,9
CNAx15128-152-B	86,00	86,92	134,61	97,67	122,55	105,5	21,9
CNAx15128-153-B	89,22	68,67	122,33	74,42	105,25	92,0	22,1
CNAx15128-154-B	114,39	95,36	141,69	112,83	140,84	121,0	19,9
CNAx15128-155-B	77,41	60,61	53,25	76,55	104,71	74,5	19,8
CNAx15128-157-B	114,64	107,78	181,28	117,71	155,50	135,4	31,7
CNAx15128-158-B	122,08	144,39	164,28	110,25	143,38	136,9	21,1
CNAx15128-159-B	131,89	108,69	108,58	113,96	165,59	125,7	24,2
CNAx15128-160-B	66,55	65,86	80,47	78,46	107,29	79,7	16,8
CNAx15128-161-B	111,56	101,44	167,80	107,75	136,34	125,0	27,4
CNAx15128-162-B	132,36	124,94	221,47	134,50	166,13	155,9	39,9
CNAx15128-163-B	104,30	97,53	162,39	134,09	117,96	123,3	26,0
CNAx15128-164-B	60,19	101,11	137,20	105,50	61,33	93,1	32,6
CNAx15128-165-B	118,36	127,17	166,20	124,88	60,29	119,4	38,0
CNAx15128-167-B	95,61	138,17	187,59	125,46	71,92	123,7	44,1
CNAx15128-168-B	106,58	134,06	194,44	136,50	90,75	132,5	39,6
CNAx15128-169-B	112,42	144,19	206,58	119,67	107,59	138,1	40,8
CNAx15128-171-B	87,67	97,44	190,47	108,75	59,42	108,8	49,2
CNAx15128-172-B	76,86	76,47	132,81	60,21	113,46	92,0	30,0
CNAx15128-173-B	71,72	81,70	120,00	66,50	92,42	86,5	21,2
CNAx15128-174-B	113,45	111,31	168,44	74,84	109,50	115,5	33,6
CNAx15128-175-B	57,86	60,25	112,61	47,55	70,71	69,8	25,3
CNAx15128-176-B	58,42	64,89	101,78	44,29	66,79	67,2	21,2
CNAx15128-177-B	111,17	73,94	139,56	67,00	95,63	97,5	29,3
CNAx15128-178-B	72,42	72,72	106,33	59,04	83,50	78,8	17,7
CNAx15128-179-B	61,33	65,50	125,55	54,38	67,59	74,9	28,8
CNAx15128-180-B	134,08	110,69	169,30	63,92	103,54	116,3	38,9
CNAx15128-181-B	138,64	102,78	159,14	64,92	124,30	118,0	36,1
CNAx15128-182-B	88,92	73,17	146,00	50,96	99,83	91,8	35,4

**APÊNDICE F** – Valores experimentais médios da quebra da viscosidade - *Breakdown* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-183-B	158,42	129,94	218,22	86,42	97,33	138,1	53,0
CNAx15128-184-B	99,14	124,58	186,58	70,46	84,88	113,1	45,7
CNAx15128-185-B	70,25	91,28	145,03	50,59	34,79	78,4	42,9
CNAx15128-186-B	105,97	107,61	278,11	64,09	112,92	133,7	83,0
CNAx15128-188-B	72,14	88,11	137,28	53,67	110,25	92,3	32,6
CNAx15128-189-B	112,08	107,72	161,75	58,88	108,54	109,8	36,4
CNAx15128-190-B	93,03	102,70	148,39	51,80	124,25	104,0	36,2
CNAx15128-191-B	62,72	68,50	114,39	46,00	73,79	73,1	25,3
CNAx15128-192-B	73,22	78,81	103,97	52,00	93,33	80,3	19,9
CNAx15128-193-B	114,44	134,58	164,36	83,21	139,08	127,1	30,3
CNAx15128-194-B	95,28	127,97	143,39	66,38	108,67	108,3	29,8
CNAx15128-195-B	90,86	146,25	135,80	61,38	105,55	108,0	34,3
CNAx15128-196-B	109,56	178,08	167,44	85,25	145,00	137,1	39,1
CNAx15128-197-B	96,06	140,47	129,86	68,54	121,71	111,3	29,0
CNAx15128-198-B	71,69	115,14	118,03	51,04	129,29	97,0	33,8
CNAx15128-199-B	90,39	110,67	137,33	42,63	118,25	99,9	36,1
CNAx15128-200-B	133,44	138,36	188,83	45,00	119,29	125,0	51,9
CNAx15128-201-B	125,14	167,56	194,22	71,42	120,71	135,8	47,2
CNAx15128-203-B	141,61	152,20	172,42	81,71	122,50	134,1	34,4
CNAx15128-204-B	111,36	170,55	199,72	101,59	133,67	143,4	41,2
CNAx15128-205-B	146,61	-	121,92	81,75	127,46	119,4	27,3
CNAx15128-206-B	83,78	117,47	76,58	63,59	118,17	91,9	24,7
CNAx15128-207-B	103,22	143,25	112,81	69,71	126,75	111,1	27,6
CNAx15128-208-B	110,89	162,53	122,11	69,38	110,29	115,0	33,3
CNAx15128-209-B	93,39	112,06	112,94	-	-	106,1	11,0
CNAx15128-210-B	135,56	118,50	126,58	80,50	136,09	119,4	22,9
CNAx15128-211-B	73,50	78,81	81,94	61,30	74,34	74,0	7,9
CNAx15128-212-B	77,17	122,42	94,89	61,17	114,25	94,0	25,4
CNAx15128-213-B	86,64	113,44	92,30	73,63	113,13	95,8	17,3
CNAx15128-214-B	111,17	147,36	104,47	71,96	120,38	111,1	27,3
CNAx15128-215-B	67,36	111,42	80,92	39,96	84,04	76,7	26,0
CNAx15128-216-B	108,14	89,44	136,08	79,96	144,88	111,7	28,3
CNAx15128-217-B	91,50	62,25	98,55	63,50	119,13	87,0	24,2
CNAx15128-218-B	71,56	68,86	109,61	62,38	128,42	88,2	29,1
CNAx15128-219-B	74,91	77,84	136,47	62,79	110,54	92,5	30,3
CNAx15128-220-B	110,00	113,31	155,50	92,25	161,92	126,6	30,5
CNAx15128-221-B	126,69	120,39	163,97	100,29	147,25	131,7	24,6
CNAx15128-223-B	94,83	87,00	143,64	75,08	131,88	106,5	29,7
CNAx15128-224-B	87,14	91,86	144,94	78,92	135,04	107,6	30,2
CNAx15128-225-B	80,22	82,33	99,25	70,17	117,92	90,0	18,8
CNAx15128-226-B	78,45	75,25	113,81	74,13	139,25	96,2	29,2
CNAx15128-228-B	73,83	67,53	111,69	71,88	130,13	91,0	28,2



**APÊNDICE F** – Valores experimentais médios da quebra da viscosidade - *Breakdown* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-229-B	71,94	64,89	117,89	55,08	121,59	86,3	31,2
CNAx15128-230-B	116,69	112,72	145,42	133,80	185,05	138,7	29,1
CNAx15128-231-B	96,56	94,28	134,64	127,71	146,88	120,0	23,5
CNAx15128-232-B	81,92	52,33	91,67	86,84	104,55	83,5	19,3
CNAx15128-233-B	108,47	69,97	105,86	84,59	127,63	99,3	22,4
CNAx15128-234-B	99,50	74,33	110,47	103,79	129,29	103,5	19,9
CNAx15128-235-B	87,33	74,34	91,89	57,92	138,46	90,0	30,1
CNAx15128-236-B	150,00	123,25	154,17	142,34	235,46	161,0	43,3
CNAx15128-237-B	87,39	76,91	99,61	94,67	142,30	100,2	25,0
CNAx15128-238-B	104,00	81,47	114,42	93,63	151,38	109,0	26,7
CNAx15128-239-B	126,97	108,69	149,14	110,50	69,08	112,9	29,4

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

**APÊNDICE G** – Valores experimentais médios da tendência à retrogradação *-Setback-* (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	119,72	127,14	143,97	135,37	143,96	134,0	10,6
Douradão	79,39	87,83	87,94	98,92	100,30	90,9	8,7
CNAx15128-1-B	110,11	121,16	120,92	129,92	132,88	123,0	8,9
CNAx15128-2-B	110,97	100,53	101,17	106,88	108,29	105,6	4,6
CNAx15128-3-B	91,53	100,94	102,50	110,75	110,33	103,2	7,9
CNAx15128-4-B	135,61	119,14	120,81	123,55	143,38	128,5	10,5
CNAx15128-5-B	96,75	102,83	103,28	114,71	120,88	107,7	9,8
CNAx15128-6-B	109,31	112,67	108,28	125,13	139,62	119,0	13,3
CNAx15128-8-B	123,61	132,92	130,05	17,38	158,91	112,6	54,9
CNAx15128-9-B	108,08	114,28	110,42	374,67	137,00	168,9	115,6
CNAx15128-10-B	103,06	106,14	101,92	121,21	136,17	113,7	14,8
CNAx15128-11-B	106,47	115,81	115,78	127,04	142,09	121,4	13,7
CNAx15128-12-B	101,61	121,91	119,53	135,75	147,33	125,2	17,3
CNAx15128-13-B	107,92	114,14	97,95	124,29	143,42	117,5	17,3
CNAx15128-14-B	89,11	87,78	88,86	96,25	106,38	93,7	7,9
CNAx15128-16-B	108,20	120,03	115,47	129,05	147,42	124,0	15,1
CNAx15128-17-B	105,59	99,72	110,81	128,75	140,50	117,1	17,0
CNAx15128-18-B	102,50	115,94	112,95	118,55	145,21	119,0	15,9
CNAx15128-19-B	104,81	122,50	121,47	134,75	137,25	124,2	12,9
CNAx15128-21-B	110,06	126,42	124,50	125,80	154,04	128,2	16,0
CNAx15128-22-B	104,92	115,00	112,80	123,34	129,80	117,2	9,6
CNAx15128-23-B	110,42	108,03	115,33	128,33	142,13	120,8	14,3
CNAx15128-24-B	92,06	95,30	93,94	110,42	110,17	100,4	9,1
CNAx15128-25-B	125,83	123,61	128,11	138,88	155,21	134,3	13,1
CNAx15128-27-B	106,67	121,89	127,14	131,59	146,34	126,7	14,4
CNAx15128-28-B	86,75	97,22	90,97	104,17	110,08	97,8	9,5
CNAx15128-29-B	108,56	119,80	109,97	124,30	138,38	120,2	12,1
CNAx15128-30-B	122,08	136,61	120,64	133,96	155,21	133,7	13,9
CNAx15128-31-B	85,17	97,42	91,72	105,92	105,75	97,2	9,0
CNAx15128-32-B	94,58	102,45	91,67	105,46	112,13	101,3	8,3
CNAx15128-33-B	105,97	111,58	112,86	131,84	126,17	117,7	10,8
CNAx15128-35-B	-	101,72	111,50	120,54	118,59	113,1	8,5
CNAx15128-36-B	112,78	117,64	110,78	129,25	131,80	120,4	9,6
CNAx15128-38-B	90,36	102,89	99,34	116,75	112,58	104,4	10,5
CNAx15128-39-B	83,06	94,84	92,33	113,71	111,88	99,2	13,2
CNAx15128-40-B	112,05	118,53	119,39	132,26	136,38	123,7	10,2
CNAx15128-41-B	124,08	132,39	133,22	150,17	143,30	136,6	10,2
CNAx15128-43-B	106,45	115,08	113,25	131,96	126,08	118,6	10,3
CNAx15128-44-B	93,80	108,14	103,91	121,59	122,75	110,0	12,2

**APÊNDICE G** – Valores experimentais médios da tendência à retrogradação -*Setback* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-45-B	90,00	97,31	94,72	114,55	109,09	101,1	10,3
CNAx15128-46-B	115,36	134,97	125,89	146,09	138,26	132,1	11,8
CNAx15128-47-B	109,86	126,33	120,58	134,17	144,30	127,0	13,1
CNAx15128-48-B	105,14	107,53	107,03	118,75	126,09	112,9	9,1
CNAx15128-49-B	115,25	122,42	123,33	140,84	135,75	127,5	10,5
CNAx15128-50-B	104,11	117,42	114,20	128,33	121,50	117,1	9,0
CNAx15128-51-B	97,86	150,03	117,30	133,21	131,34	125,9	19,5
CNAx15128-52-B	88,41	-	96,64	106,59	110,88	100,6	10,1
CNAx15128-53-B	90,31	100,50	89,80	103,92	104,29	97,8	7,2
CNAx15128-54-B	86,48	99,42	93,59	113,05	111,13	100,7	11,4
CNAx15128-56-B	102,11	102,14	96,25	117,67	116,84	107,0	9,7
CNAx15128-57-B	111,17	124,72	115,47	137,04	152,34	128,1	16,8
CNAx15128-58-B	99,75	116,23	105,72	115,92	127,17	113,0	10,6
CNAx15128-59-B	95,89	114,39	105,14	122,13	125,17	112,5	12,1
CNAx15128-60-B	97,97	113,58	95,59	121,84	121,29	110,1	12,6
CNAx15128-61-B	125,66	145,25	128,75	163,58	127,00	138,0	16,3
CNAx15128-62-B	120,72	128,75	123,86	138,63	151,92	132,8	12,7
CNAx15128-63-B	103,42	118,47	113,31	128,88	136,92	120,2	13,1
CNAx15128-64-B	77,14	95,08	87,78	105,29	104,54	94,0	11,9
CNAx15128-65-B	82,67	97,69	95,22	113,13	120,26	101,8	15,0
CNAx15128-66-B	108,39	121,53	130,20	146,29	154,30	132,1	18,5
CNAx15128-67-B	112,39	116,11	124,03	148,38	147,92	129,8	17,3
CNAx15128-68-B	104,19	110,28	108,45	113,51	123,09	111,9	7,1
CNAx15128-70-B	93,11	103,42	106,36	119,83	122,84	109,1	12,2
CNAx15128-71-B	114,36	119,89	134,14	144,17	120,09	126,5	12,3
CNAx15128-72-B	123,45	118,47	112,14	145,13	117,50	123,3	12,8
CNAx15128-73-B	95,70	109,89	105,17	129,92	134,00	114,9	16,4
CNAx15128-74-B	119,50	134,44	124,75	153,84	141,08	134,7	13,6
CNAx15128-75-B	115,44	124,56	120,28	148,25	135,67	128,8	13,2
CNAx15128-76-B	103,53	121,42	115,86	139,87	130,29	122,2	13,8
CNAx15128-77-B	122,75	146,47	141,72	174,59	162,50	149,6	19,9
CNAx15128-78-B	118,42	100,19	109,50	137,21	119,83	117,0	13,8
CNAx15128-79-B	153,11	111,91	124,03	145,00	132,75	133,4	16,4
CNAx15128-80-B	81,55	96,09	103,56	123,71	119,62	104,9	17,3
CNAx15128-81-B	103,42	119,83	128,69	149,46	129,63	126,2	16,7
CNAx15128-82-B	114,17	129,53	117,39	162,50	124,96	129,7	19,3
CNAx15128-83-B	99,75	116,03	117,27	130,25	125,29	117,7	11,6
CNAx15128-84-B	88,39	96,97	93,47	109,34	109,67	99,6	9,6
CNAx15128-85-B	93,92	100,31	94,78	118,62	113,00	104,1	11,1
CNAx15128-86-B	98,67	118,28	103,81	137,00	121,88	115,9	15,2
CNAx15128-87-B	111,64	120,20	115,97	144,42	128,25	124,1	12,9
CNAx15128-88-B	90,28	85,06	87,61	107,79	100,63	94,3	9,6

**APÊNDICE G** – Valores experimentais médios da tendência à retrogradação -*Setback* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-89-B	109,47	123,22	117,47	150,46	135,46	127,2	16,1
CNAx15128-90-B	93,95	100,39	99,94	121,50	117,17	106,6	12,0
CNAx15128-91-B	103,69	106,17	106,06	133,13	117,13	113,2	12,3
CNAx15128-92-B	107,11	107,89	115,67	142,34	118,12	118,2	14,3
CNAx15128-93-B	112,20	124,50	119,67	145,17	131,71	126,6	12,6
CNAx15128-94-B	97,34	108,50	105,45	128,75	126,42	113,3	13,7
CNAx15128-95-B	107,61	102,14	100,59	123,04	119,09	110,5	10,1
CNAx15128-96-B	105,08	106,14	101,53	121,63	121,63	111,2	9,7
CNAx15128-97-B	94,66	105,39	100,56	-	-	100,2	5,4
CNAx15128-98-B	108,86	123,13	113,64	148,13	127,17	124,2	15,2
CNAx15128-99-B	91,25	70,56	103,05	113,54	114,54	98,6	18,3
CNAx15128-100-B	87,30	97,75	100,30	110,25	111,21	101,4	9,8
CNAx15128-102-B	121,19	128,19	126,81	136,00	136,54	129,7	6,5
CNAx15128-103-B	120,72	131,67	116,47	123,96	120,38	122,6	5,7
CNAx15128-104-B	94,19	109,72	105,14	117,88	116,92	108,8	9,7
CNAx15128-105-B	92,22	109,28	105,92	119,50	115,63	108,5	10,5
CNAx15128-108-B	109,30	126,86	122,08	125,67	121,46	121,1	7,0
CNAx15128-109-B	131,75	132,83	120,80	126,33	126,46	127,6	4,8
CNAx15128-110-B	105,17	132,28	117,42	128,09	121,71	120,9	10,5
CNAx15128-111-B	117,94	135,36	121,42	129,37	131,92	127,2	7,3
CNAx15128-112-B	112,19	118,50	112,09	126,42	124,42	118,7	6,7
CNAx15128-113-B	118,14	128,00	124,00	137,25	139,34	129,3	8,9
CNAx15128-115-B	121,53	133,33	138,75	141,33	142,83	135,6	8,6
CNAx15128-116-B	109,55	126,17	116,19	133,46	129,67	123,0	9,9
CNAx15128-117-B	103,75	110,08	105,92	124,76	120,26	113,0	9,2
CNAx15128-118-B	114,47	116,30	119,42	132,34	127,96	122,1	7,7
CNAx15128-119-B	105,94	112,33	116,67	125,04	119,83	116,0	7,3
CNAx15128-120-B	109,20	114,58	116,00	115,38	120,08	115,0	3,9
CNAx15128-121-B	108,17	118,84	119,22	130,84	124,30	120,3	8,3
CNAx15128-123-B	110,45	123,00	117,42	126,88	125,97	120,7	6,8
CNAx15128-125-B	77,33	93,83	90,61	-	-	87,3	8,7
CNAx15128-126-B	83,67	100,39	94,92	110,13	106,17	99,1	10,4
CNAx15128-127-B	106,58	121,20	110,75	123,50	124,25	117,3	8,1
CNAx15128-128-B	111,89	124,25	113,64	143,50	124,63	123,6	12,6
CNAx15128-129-B	116,03	118,50	92,83	129,34	131,71	117,7	15,4
CNAx15128-130-B	97,09	108,20	103,81	116,59	119,04	108,9	9,1
CNAx15128-131-B	98,53	108,92	99,58	109,33	116,08	106,5	7,4
CNAx15128-132-B	91,19	107,78	103,91	118,38	119,88	108,2	11,7
CNAx15128-133-B	98,73	109,61	102,67	113,38	117,96	108,5	7,8
CNAx15128-134-B	92,47	106,92	95,27	109,71	111,37	103,1	8,7
CNAx15128-135-B	93,19	103,86	97,03	110,42	114,46	103,8	8,9
CNAx15128-136-B	90,14	102,81	102,50	-	-	98,5	7,2

**APÊNDICE G** – Valores experimentais médios da tendência à retrogradação -*Setback* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-137-B	108,95	119,20	119,30	125,88	130,55	120,8	8,2
CNAx15128-138-B	128,28	118,97	115,84	125,05	139,46	125,5	9,2
CNAx15128-140-B	126,41	118,97	123,61	134,09	134,88	127,6	6,8
CNAx15128-141-B	109,83	119,89	119,36	-	-	116,4	5,7
CNAx15128-142-B	122,17	114,52	117,55	125,59	141,59	124,3	10,6
CNAx15128-143-B	100,44	101,67	112,53	116,17	122,25	110,6	9,4
CNAx15128-144-B	134,05	124,39	133,22	131,96	143,17	133,4	6,7
CNAx15128-145-B	106,72	111,22	122,97	121,09	132,67	118,9	10,2
CNAx15128-146-B	120,14	103,36	120,92	123,71	124,88	118,6	8,7
CNAx15128-147-B	108,78	97,11	118,58	111,63	123,59	111,9	10,1
CNAx15128-148-B	107,89	103,14	99,83	-	-	103,6	4,0
CNAx15128-149-B	110,53	114,53	111,39	127,51	138,29	120,4	12,1
CNAx15128-150-B	89,64	97,42	98,17	115,59	110,75	102,3	10,6
CNAx15128-151-B	108,72	110,75	112,61	135,87	143,67	122,3	16,2
CNAx15128-152-B	110,03	115,67	125,86	127,42	133,34	122,5	9,4
CNAx15128-153-B	93,16	100,69	110,00	123,05	123,63	110,1	13,5
CNAx15128-154-B	105,28	107,80	115,11	123,54	119,42	114,2	7,7
CNAx15128-155-B	109,33	105,83	101,86	124,42	132,13	114,7	12,9
CNAx15128-157-B	85,61	91,28	101,08	105,37	114,37	99,5	11,4
CNAx15128-158-B	88,55	102,22	102,22	110,17	109,54	102,5	8,7
CNAx15128-159-B	109,28	116,31	114,58	131,13	128,46	120,0	9,4
CNAx15128-160-B	109,31	116,50	117,53	128,50	137,67	121,9	11,2
CNAx15128-161-B	105,44	113,67	119,06	130,63	125,38	118,8	9,8
CNAx15128-162-B	96,50	104,75	107,94	115,50	121,17	109,2	9,6
CNAx15128-163-B	101,81	106,83	127,48	123,46	128,88	117,7	12,5
CNAx15128-164-B	115,25	137,00	134,45	148,04	139,54	134,9	12,1
CNAx15128-165-B	87,92	108,95	104,83	116,05	120,34	107,6	12,6
CNAx15128-167-B	86,61	106,22	108,05	115,17	117,92	106,8	12,3
CNAx15128-168-B	90,06	105,89	106,25	117,71	119,96	108,0	11,9
CNAx15128-169-B	97,09	112,08	111,47	123,91	132,42	115,4	13,5
CNAx15128-171-B	105,47	115,55	124,17	129,75	122,75	119,5	9,4
CNAx15128-172-B	106,33	117,25	135,50	126,59	157,96	128,7	19,6
CNAx15128-173-B	106,77	118,36	129,94	124,42	129,92	121,9	9,7
CNAx15128-174-B	90,61	110,78	113,06	122,38	125,67	112,5	13,7
CNAx15128-175-B	104,83	116,86	135,97	129,37	137,54	124,9	13,9
CNAx15128-176-B	101,64	115,75	126,39	118,92	128,04	118,1	10,5
CNAx15128-177-B	107,19	110,17	124,22	135,21	132,08	121,8	12,6
CNAx15128-178-B	104,39	116,81	125,44	125,21	132,25	120,8	10,7
CNAx15128-179-B	105,08	123,39	144,11	139,04	141,33	130,6	16,4
CNAx15128-180-B	111,33	119,17	126,19	128,09	132,67	123,5	8,4
CNAx15128-181-B	108,28	115,50	120,97	126,92	132,71	120,9	9,5
CNAx15128-182-B	119,39	119,75	145,09	119,29	141,50	129,0	13,1

**APÊNDICE G** – Valores experimentais médios da tendência à retrogradação -*Setback* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-183-B	90,83	109,25	111,17	117,67	107,59	107,3	10,0
CNAx15128-184-B	100,69	122,64	132,67	122,46	112,08	118,1	12,2
CNAx15128-185-B	120,84	139,39	150,83	136,96	101,96	130,0	19,0
CNAx15128-186-B	95,92	115,25	138,28	128,63	127,25	121,1	16,3
CNAx15128-188-B	107,00	121,25	135,58	122,34	138,21	124,9	12,6
CNAx15128-189-B	103,94	117,20	124,28	127,79	132,75	121,2	11,2
CNAx15128-190-B	119,81	140,05	152,67	135,67	169,00	143,4	18,5
CNAx15128-191-B	107,00	116,86	134,14	122,05	134,09	122,8	11,6
CNAx15128-192-B	123,16	134,75	141,53	139,25	159,83	139,7	13,3
CNAx15128-193-B	84,75	102,14	101,72	110,25	114,38	102,6	11,4
CNAx15128-194-B	121,14	142,00	137,41	136,29	141,01	135,6	8,4
CNAx15128-195-B	103,03	128,13	120,69	120,92	127,04	120,0	10,1
CNAx15128-196-B	97,14	118,58	113,69	127,63	128,38	117,1	12,7
CNAx15128-197-B	105,53	128,83	127,06	136,80	143,88	128,4	14,4
CNAx15128-198-B	110,31	131,53	132,05	123,13	157,63	130,9	17,3
CNAx15128-199-B	126,36	142,25	147,89	127,00	161,34	141,0	14,8
CNAx15128-200-B	98,56	118,00	116,19	110,62	126,21	113,9	10,2
CNAx15128-201-B	101,14	127,03	116,31	137,80	137,13	123,9	15,4
CNAx15128-203-B	90,67	114,72	106,39	119,84	119,17	110,2	12,1
CNAx15128-204-B	106,28	130,14	127,05	132,58	133,04	125,8	11,2
CNAx15128-205-B	91,00	-	106,67	122,21	118,92	87,8	50,6
CNAx15128-206-B	115,25	132,97	121,11	123,67	143,17	127,2	11,0
CNAx15128-207-B	97,39	120,00	116,39	126,46	128,55	117,8	12,4
CNAx15128-208-B	88,45	110,06	106,97	112,09	115,38	106,6	10,6
CNAx15128-209-B	111,00	129,39	128,50	-	-	123,0	10,4
CNAx15128-210-B	88,98	104,97	107,92	114,25	113,88	106,0	10,3
CNAx15128-211-B	116,58	131,67	130,28	134,21	138,30	130,2	8,2
CNAx15128-212-B	109,19	137,89	124,64	121,25	134,55	125,5	11,4
CNAx15128-213-B	117,78	131,80	124,67	125,13	136,50	127,2	7,2
CNAx15128-214-B	92,97	120,86	111,75	124,29	124,30	114,8	13,3
CNAx15128-215-B	119,22	149,97	142,78	138,42	157,96	141,7	14,6
CNAx15128-216-B	84,64	100,39	103,61	114,34	114,92	103,6	12,4
CNAx15128-217-B	116,25	112,33	126,78	120,67	141,96	123,6	11,6
CNAx15128-218-B	100,17	106,61	123,25	112,33	136,29	115,7	14,3
CNAx15128-219-B	111,50	126,44	154,19	132,79	144,79	133,9	16,5
CNAx15128-220-B	90,78	106,72	110,47	116,80	120,75	109,1	11,6
CNAx15128-221-B	97,39	112,92	112,45	124,42	118,54	113,1	10,1
CNAx15128-223-B	109,36	121,05	133,75	128,25	138,75	126,2	11,5
CNAx15128-224-B	124,22	135,89	149,50	144,92	155,63	142,0	12,3
CNAx15128-225-B	125,67	134,45	138,08	135,09	159,55	138,6	12,6
CNAx15128-226-B	127,92	134,28	143,75	145,34	166,21	143,5	14,5
CNAx15128-228-B	113,16	119,19	134,36	129,51	144,67	128,2	12,4

**APÊNDICE G** – Valores experimentais médios da tendência à retrogradação -*Setback* - (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNAx15128-229-B	114,89	122,14	146,94	134,50	148,59	133,4	14,9
CNAx15128-230-B	83,14	92,97	99,14	106,34	108,00	97,9	10,2
CNAx15128-231-B	100,44	111,64	123,67	128,38	129,71	118,8	12,5
CNAx15128-232-B	108,50	121,45	128,22	149,04	143,50	130,1	16,5
CNAx15128-233-B	98,69	115,55	122,25	134,22	134,17	121,0	14,8
CNAx15128-234-B	126,78	131,00	140,78	149,92	152,17	140,1	11,2
CNAx15128-235-B	121,19	122,83	129,69	126,46	148,46	129,7	11,0
CNAx15128-236-B	91,47	104,08	108,41	119,34	116,96	108,1	11,2
CNAx15128-237-B	128,17	132,78	139,36	154,67	151,84	141,4	11,6
CNAx15128-238-B	110,53	115,64	125,94	133,00	137,04	124,4	11,2
CNAx15128-239-B	88,61	102,11	108,03	114,80	106,96	104,1	9,8

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

**APÊNDICE H** – Valores experimentais médios da viscosidade final (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
BRS Primavera	205,78	225,14	271,33	232,46	249,21	236,8	24,8
Douradão	169,61	190,31	193,69	202,46	207,05	192,6	14,5
CNAx15128-1-B	199,53	220,67	225,09	225,84	241,00	222,4	14,9
CNAx15128-2-B	206,72	198,86	205,31	203,75	216,38	206,2	6,4
CNAx15128-3-B	186,56	213,25	216,28	217,13	225,50	211,7	14,8
CNAx15128-4-B	245,78	218,94	227,81	221,67	308,00	244,4	37,0
CNAx15128-5-B	192,03	216,14	220,31	223,63	298,63	230,1	40,2
CNAx15128-6-B	197,31	215,22	203,34	306,75	301,67	244,9	54,6
CNAx15128-8-B	223,67	245,08	234,42	27,67	327,71	211,7	110,8
CNAx15128-9-B	199,81	221,78	216,44	600,38	307,88	309,3	168,1
CNAx15128-10-B	196,75	208,33	200,11	232,46	285,59	224,6	36,8
CNAx15128-11-B	197,72	227,75	224,67	239,79	307,84	239,6	41,2
CNAx15128-12-B	182,47	229,80	222,30	246,75	323,63	241,0	51,9
CNAx15128-13-B	189,94	216,31	184,70	232,08	307,50	226,1	49,4
CNAx15128-14-B	172,31	195,97	202,42	197,42	257,96	205,2	31,7
CNAx15128-16-B	192,06	223,05	216,89	239,50	308,67	236,0	44,0
CNAx15128-17-B	196,39	184,67	211,08	233,50	303,00	225,7	46,9
CNAx15128-18-B	177,75	218,39	213,31	205,09	261,79	215,3	30,4
CNAx15128-19-B	203,86	243,97	235,75	246,88	285,25	243,1	29,1
CNAx15128-21-B	204,47	237,31	227,61	221,34	288,29	235,8	31,7
CNAx15128-22-B	198,25	234,75	224,19	233,00	270,67	232,2	26,0
CNAx15128-23-B	196,08	196,72	215,55	230,33	280,25	223,8	34,6
CNAx15128-24-B	195,92	201,67	205,22	228,88	275,00	221,3	32,5
CNAx15128-25-B	238,75	222,28	242,81	254,42	317,71	255,2	36,8
CNAx15128-27-B	198,31	233,19	242,55	246,84	294,00	243,0	34,3
CNAx15128-28-B	186,64	219,94	200,19	214,13	263,63	216,9	29,1
CNAx15128-29-B	218,64	246,33	210,86	235,67	294,04	241,1	32,7
CNAx15128-30-B	223,47	268,17	219,00	238,25	319,13	253,6	41,4
CNAx15128-31-B	183,56	230,56	204,97	228,17	253,46	220,1	26,7
CNAx15128-32-B	188,11	228,06	193,80	210,38	248,96	213,9	25,1
CNAx15128-33-B	199,08	215,28	216,47	246,59	240,75	223,6	19,6
CNAx15128-35-B	-	197,67	222,36	237,96	234,34	223,1	18,2
CNAx15128-36-B	207,53	222,64	202,03	246,17	258,34	227,3	24,3
CNAx15128-38-B	185,31	210,36	200,03	237,71	237,88	214,3	23,3
CNAx15128-39-B	176,17	197,75	186,97	237,92	237,38	207,2	28,8
CNAx15128-40-B	196,22	219,78	224,00	251,42	252,13	228,7	23,6
CNAx15128-41-B	224,08	252,36	246,67	279,63	278,00	256,1	23,2
CNAx15128-43-B	202,78	237,06	232,56	263,83	270,08	241,3	27,0
CNAx15128-44-B	194,64	235,06	219,67	262,17	261,29	234,6	28,7



**APÊNDICE H** – Valores experimentais médios da viscosidade final (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNA <sub>x</sub> 15128-45-B	184,56	206,92	199,50	226,59	229,21	209,4	18,8
CNA <sub>x</sub> 15128-46-B	207,86	250,25	231,05	265,67	236,34	238,2	21,6
CNA <sub>x</sub> 15128-47-B	196,05	240,11	220,06	249,00	266,00	234,2	27,0
CNA <sub>x</sub> 15128-48-B	189,11	210,53	209,25	235,25	253,13	219,5	24,9
CNA <sub>x</sub> 15128-49-B	201,81	229,50	237,92	252,13	260,30	236,3	22,7
CNA <sub>x</sub> 15128-50-B	183,50	217,70	209,00	239,50	216,21	213,2	20,1
CNA <sub>x</sub> 15128-51-B	182,30	293,75	213,08	247,17	232,71	233,8	41,4
CNA <sub>x</sub> 15128-52-B	181,19	-	196,03	228,38	238,34	211,0	26,8
CNA <sub>x</sub> 15128-53-B	186,19	222,83	199,11	230,46	251,04	217,9	25,7
CNA <sub>x</sub> 15128-54-B	182,50	217,56	195,47	228,00	249,42	214,6	26,4
CNA <sub>x</sub> 15128-56-B	197,53	229,83	205,78	251,42	273,63	231,6	31,6
CNA <sub>x</sub> 15128-57-B	201,25	238,61	211,58	248,25	295,54	239,0	36,9
CNA <sub>x</sub> 15128-58-B	190,28	277,28	204,08	239,09	282,00	238,5	41,6
CNA <sub>x</sub> 15128-59-B	195,22	267,08	209,83	248,63	277,54	239,7	35,8
CNA <sub>x</sub> 15128-60-B	200,83	267,61	186,86	247,79	268,08	234,2	38,1
CNA <sub>x</sub> 15128-61-B	213,86	309,47	233,00	287,46	273,54	263,5	39,3
CNA <sub>x</sub> 15128-62-B	200,28	242,33	226,89	261,63	279,29	242,1	30,6
CNA <sub>x</sub> 15128-63-B	191,39	217,94	202,61	242,25	263,55	223,5	29,4
CNA <sub>x</sub> 15128-64-B	169,70	201,17	181,36	225,88	241,50	203,9	29,9
CNA <sub>x</sub> 15128-65-B	178,31	210,75	195,58	241,25	277,21	220,6	39,2
CNA <sub>x</sub> 15128-66-B	200,72	235,42	272,56	289,92	296,21	259,0	40,2
CNA <sub>x</sub> 15128-67-B	211,36	229,69	260,22	277,88	278,67	251,6	30,0
CNA <sub>x</sub> 15128-68-B	223,58	246,53	252,89	244,67	283,88	250,3	21,8
CNA <sub>x</sub> 15128-70-B	190,17	221,22	249,03	260,92	273,96	239,1	33,6
CNA <sub>x</sub> 15128-71-B	209,19	226,44	278,39	277,79	208,25	240,0	35,5
CNA <sub>x</sub> 15128-72-B	222,56	229,86	207,36	292,88	208,75	232,3	35,2
CNA <sub>x</sub> 15128-73-B	193,61	237,39	214,25	276,92	297,88	244,0	43,2
CNA <sub>x</sub> 15128-74-B	213,14	255,83	225,19	291,13	239,33	244,9	30,3
CNA <sub>x</sub> 15128-75-B	198,75	249,83	227,97	298,63	243,04	243,6	36,5
CNA <sub>x</sub> 15128-76-B	177,17	238,58	212,25	273,96	231,25	226,6	35,6
CNA <sub>x</sub> 15128-77-B	210,72	280,03	258,36	358,25	274,29	276,3	53,3
CNA <sub>x</sub> 15128-78-B	209,25	189,78	211,47	285,54	216,04	222,4	36,7
CNA <sub>x</sub> 15128-79-B	338,36	222,39	277,19	295,42	236,00	273,9	46,7
CNA <sub>x</sub> 15128-80-B	174,08	211,89	259,17	295,38	226,04	233,3	46,2
CNA <sub>x</sub> 15128-81-B	183,06	235,83	289,83	300,00	240,59	249,9	47,1
CNA <sub>x</sub> 15128-82-B	197,53	241,72	212,03	333,13	232,58	243,4	53,1
CNA <sub>x</sub> 15128-83-B	183,11	219,14	216,39	251,50	225,00	219,0	24,4
CNA <sub>x</sub> 15128-84-B	182,58	223,39	209,03	264,09	228,00	221,4	29,7
CNA <sub>x</sub> 15128-85-B	180,58	218,47	198,97	270,92	224,00	218,6	33,9
CNA <sub>x</sub> 15128-86-B	185,08	228,47	198,36	284,96	221,29	223,6	38,5
CNA <sub>x</sub> 15128-87-B	199,08	227,22	220,56	300,42	232,55	236,0	38,2
CNA <sub>x</sub> 15128-88-B	177,28	191,59	201,25	263,88	214,46	209,7	33,2

**APÊNDICE H** – Valores experimentais médios da viscosidade final (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNA <sub>x</sub> 15128-89-B	193,20	226,75	215,03	295,25	235,96	233,2	38,2
CNA <sub>x</sub> 15128-90-B	188,50	214,58	219,42	286,67	237,84	229,4	36,5
CNA <sub>x</sub> 15128-91-B	187,22	202,72	208,64	270,88	213,00	216,5	31,9
CNA <sub>x</sub> 15128-92-B	192,03	202,67	226,33	280,34	211,17	222,5	34,7
CNA <sub>x</sub> 15128-93-B	212,11	242,47	227,11	307,75	240,04	245,9	36,6
CNA <sub>x</sub> 15128-94-B	197,22	219,25	213,00	291,79	237,13	231,7	36,5
CNA <sub>x</sub> 15128-95-B	213,45	216,11	213,84	305,04	236,67	237,0	39,2
CNA <sub>x</sub> 15128-96-B	215,64	222,53	213,67	282,54	237,00	234,3	28,5
CNA <sub>x</sub> 15128-97-B	209,69	237,39	208,83	-	-	218,6	16,2
CNA <sub>x</sub> 15128-98-B	190,78	231,64	208,22	295,00	222,34	229,6	39,7
CNA <sub>x</sub> 15128-99-B	189,64	143,22	211,72	223,75	221,88	198,0	33,5
CNA <sub>x</sub> 15128-100-B	182,58	209,53	215,25	219,34	223,75	210,1	16,2
CNA <sub>x</sub> 15128-102-B	216,72	253,42	238,92	241,96	244,00	239,0	13,6
CNA <sub>x</sub> 15128-103-B	213,97	263,58	215,72	217,21	209,92	224,1	22,3
CNA <sub>x</sub> 15128-104-B	184,53	251,53	215,14	227,75	226,13	221,0	24,3
CNA <sub>x</sub> 15128-105-B	193,36	258,69	229,69	236,92	223,75	228,5	23,7
CNA <sub>x</sub> 15128-108-B	195,44	273,58	241,22	234,38	223,63	233,7	28,3
CNA <sub>x</sub> 15128-109-B	232,56	273,06	231,11	223,92	225,79	237,3	20,3
CNA <sub>x</sub> 15128-110-B	185,20	280,36	225,25	230,21	219,04	228,0	34,2
CNA <sub>x</sub> 15128-111-B	209,36	283,17	234,09	234,83	241,13	240,5	26,8
CNA <sub>x</sub> 15128-112-B	216,42	276,14	236,70	253,46	254,50	247,4	22,3
CNA <sub>x</sub> 15128-113-B	219,72	257,97	243,00	257,50	267,67	249,2	18,7
CNA <sub>x</sub> 15128-115-B	211,14	247,19	264,17	252,71	259,04	246,8	21,0
CNA <sub>x</sub> 15128-116-B	197,69	247,67	220,31	242,46	234,83	228,6	20,1
CNA <sub>x</sub> 15128-117-B	187,09	219,97	222,97	247,80	240,59	223,7	23,6
CNA <sub>x</sub> 15128-118-B	200,75	212,69	226,47	243,21	225,79	221,8	16,0
CNA <sub>x</sub> 15128-119-B	191,75	211,44	229,61	238,29	222,17	218,7	18,0
CNA <sub>x</sub> 15128-120-B	196,19	206,30	218,83	200,21	208,29	206,0	8,7
CNA <sub>x</sub> 15128-121-B	198,08	216,70	226,61	238,84	219,67	220,0	14,9
CNA <sub>x</sub> 15128-123-B	205,47	237,92	229,72	242,38	233,55	229,8	14,4
CNA <sub>x</sub> 15128-125-B	168,95	207,56	209,83	-	-	195,4	23,0
CNA <sub>x</sub> 15128-126-B	179,25	218,89	202,08	231,92	216,67	209,8	20,1
CNA <sub>x</sub> 15128-127-B	195,33	235,08	206,53	223,46	223,13	216,7	15,7
CNA <sub>x</sub> 15128-128-B	203,75	240,03	209,17	266,00	221,46	228,1	25,4
CNA <sub>x</sub> 15128-129-B	220,03	220,56	171,83	230,67	239,71	216,6	26,3
CNA <sub>x</sub> 15128-130-B	206,84	223,11	212,53	222,25	234,67	219,9	10,7
CNA <sub>x</sub> 15128-131-B	196,64	225,47	196,61	214,75	220,67	210,8	13,5
CNA <sub>x</sub> 15128-132-B	188,25	228,06	211,80	231,50	233,00	218,5	18,9
CNA <sub>x</sub> 15128-133-B	182,67	216,14	196,31	208,96	212,79	203,4	13,8
CNA <sub>x</sub> 15128-134-B	182,09	222,05	191,16	215,71	209,83	204,2	16,9
CNA <sub>x</sub> 15128-135-B	190,61	217,50	198,28	217,75	226,33	210,1	15,0
CNA <sub>x</sub> 15128-136-B	183,47	216,17	209,97	-	-	203,2	17,4

**APÊNDICE H** – Valores experimentais médios da viscosidade final (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNA <sub>x</sub> 15128-137-B	192,61	223,08	221,64	223,96	234,21	219,1	15,6
CNA <sub>x</sub> 15128-138-B	258,31	223,67	218,11	224,05	242,55	233,3	16,7
CNA <sub>x</sub> 15128-140-B	247,22	224,25	245,67	236,55	260,63	242,9	13,5
CNA <sub>x</sub> 15128-141-B	213,89	234,67	246,00	-	-	231,5	16,3
CNA <sub>x</sub> 15128-142-B	246,17	222,05	233,44	236,13	263,25	240,2	15,5
CNA <sub>x</sub> 15128-143-B	193,11	196,17	221,72	216,84	236,54	212,9	18,2
CNA <sub>x</sub> 15128-144-B	255,33	226,36	257,17	230,46	266,50	247,2	17,7
CNA <sub>x</sub> 15128-145-B	199,44	208,36	246,72	218,00	253,67	225,2	23,8
CNA <sub>x</sub> 15128-146-B	234,58	195,50	249,03	229,75	242,09	230,2	20,7
CNA <sub>x</sub> 15128-147-B	206,64	182,67	242,16	204,21	238,00	214,7	25,0
CNA <sub>x</sub> 15128-148-B	199,72	190,33	176,53	-	-	188,9	11,7
CNA <sub>x</sub> 15128-149-B	206,97	215,75	202,53	234,17	270,63	226,0	27,7
CNA <sub>x</sub> 15128-150-B	197,44	212,61	207,75	246,59	255,59	224,0	25,5
CNA <sub>x</sub> 15128-151-B	196,19	201,64	196,06	240,83	267,17	220,4	32,2
CNA <sub>x</sub> 15128-152-B	213,97	231,42	277,97	252,42	267,96	248,7	26,2
CNA <sub>x</sub> 15128-153-B	189,83	204,61	243,94	243,75	249,38	226,3	27,2
CNA <sub>x</sub> 15128-154-B	214,58	218,19	254,56	245,50	252,71	237,1	19,3
CNA <sub>x</sub> 15128-155-B	203,67	196,97	183,92	228,50	255,13	213,6	28,3
CNA <sub>x</sub> 15128-157-B	181,78	195,53	217,44	219,79	230,92	209,1	19,9
CNA <sub>x</sub> 15128-158-B	191,11	235,42	240,50	229,42	239,42	227,2	20,6
CNA <sub>x</sub> 15128-159-B	228,39	238,50	230,17	259,71	276,67	246,7	20,9
CNA <sub>x</sub> 15128-160-B	206,97	224,64	233,81	238,50	263,13	233,4	20,5
CNA <sub>x</sub> 15128-161-B	216,28	236,58	292,36	267,21	272,59	257,0	30,3
CNA <sub>x</sub> 15128-162-B	207,92	224,25	261,58	242,08	246,25	236,4	20,7
CNA <sub>x</sub> 15128-163-B	208,86	219,22	295,81	264,63	268,13	251,3	36,3
CNA <sub>x</sub> 15128-164-B	210,92	280,61	292,70	289,96	252,67	265,4	34,3
CNA <sub>x</sub> 15128-165-B	187,11	236,25	255,22	257,42	228,00	232,8	28,4
CNA <sub>x</sub> 15128-167-B	178,72	230,81	255,86	244,63	231,67	228,3	29,6
CNA <sub>x</sub> 15128-168-B	187,86	235,08	242,64	252,17	241,25	231,8	25,3
CNA <sub>x</sub> 15128-169-B	205,58	254,78	262,97	271,33	281,75	255,3	29,5
CNA <sub>x</sub> 15128-171-B	201,36	229,97	262,00	262,54	219,38	235,0	26,9
CNA <sub>x</sub> 15128-172-B	199,86	218,33	263,14	233,29	271,42	237,2	30,0
CNA <sub>x</sub> 15128-173-B	195,89	214,58	263,47	230,30	254,00	231,6	27,8
CNA <sub>x</sub> 15128-174-B	195,39	223,64	255,03	245,38	258,38	235,6	26,2
CNA <sub>x</sub> 15128-175-B	192,06	216,06	269,95	230,04	255,88	232,8	31,1
CNA <sub>x</sub> 15128-176-B	188,42	217,89	258,05	220,17	243,54	225,6	26,7
CNA <sub>x</sub> 15128-177-B	229,33	214,89	249,17	261,46	270,08	245,0	22,7
CNA <sub>x</sub> 15128-178-B	199,97	219,70	236,19	237,42	244,67	227,6	17,9
CNA <sub>x</sub> 15128-179-B	195,81	227,53	277,89	253,63	255,71	242,1	31,4
CNA <sub>x</sub> 15128-180-B	247,72	235,28	282,36	243,71	276,50	257,1	21,0
CNA <sub>x</sub> 15128-181-B	231,75	232,14	274,61	243,54	278,83	252,2	23,0
CNA <sub>x</sub> 15128-182-B	230,75	223,86	264,47	215,75	260,55	239,1	22,1

**APÊNDICE H** – Valores experimentais médios da viscosidade final (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNA <sub>x</sub> 15128-183-B	226,11	235,67	249,25	236,42	241,63	237,8	8,5
CNA <sub>x</sub> 15128-184-B	201,33	236,17	275,45	232,59	227,13	234,5	26,6
CNA <sub>x</sub> 15128-185-B	218,81	260,53	310,61	244,17	185,21	243,9	46,9
CNA <sub>x</sub> 15128-186-B	197,25	237,75	300,17	250,17	275,29	252,1	38,9
CNA <sub>x</sub> 15128-188-B	200,47	230,89	263,64	224,04	266,29	237,1	27,9
CNA <sub>x</sub> 15128-189-B	210,94	236,42	272,97	241,42	280,38	248,4	28,4
CNA <sub>x</sub> 15128-190-B	238,58	250,22	287,22	238,00	287,67	260,3	25,2
CNA <sub>x</sub> 15128-191-B	201,72	221,86	255,08	224,59	248,25	230,3	21,5
CNA <sub>x</sub> 15128-192-B	220,83	245,22	265,89	241,54	280,58	250,8	23,1
CNA <sub>x</sub> 15128-193-B	189,58	221,75	230,31	230,59	259,79	226,4	25,1
CNA <sub>x</sub> 15128-194-B	239,56	270,83	277,91	256,96	289,42	266,9	19,3
CNA <sub>x</sub> 15128-195-B	201,45	263,47	251,28	225,79	260,96	240,6	26,5
CNA <sub>x</sub> 15128-196-B	200,61	252,28	249,44	247,71	278,25	245,7	28,1
CNA <sub>x</sub> 15128-197-B	210,92	262,72	257,42	250,38	283,13	252,9	26,5
CNA <sub>x</sub> 15128-198-B	209,17	270,69	256,22	227,63	282,88	249,3	30,5
CNA <sub>x</sub> 15128-199-B	246,92	274,89	308,53	223,38	308,17	272,4	37,6
CNA <sub>x</sub> 15128-200-B	215,61	256,89	272,69	207,21	291,59	248,8	36,4
CNA <sub>x</sub> 15128-201-B	223,72	275,34	286,22	274,59	295,09	271,0	27,7
CNA <sub>x</sub> 15128-203-B	206,67	254,25	252,39	266,38	277,17	251,4	26,9
CNA <sub>x</sub> 15128-204-B	211,22	269,14	292,39	277,42	287,33	267,5	32,7
CNA <sub>x</sub> 15128-205-B	210,22	-	227,97	243,59	274,17	239,0	27,1
CNA <sub>x</sub> 15128-206-B	231,45	271,75	235,31	231,50	277,67	249,5	23,1
CNA <sub>x</sub> 15128-207-B	200,22	262,31	236,78	238,50	279,50	243,5	30,0
CNA <sub>x</sub> 15128-208-B	193,25	248,83	230,86	234,13	247,42	230,9	22,5
CNA <sub>x</sub> 15128-209-B	226,44	255,14	251,45	-	-	244,3	15,6
CNA <sub>x</sub> 15128-210-B	206,75	225,00	230,80	242,17	267,50	234,4	22,5
CNA <sub>x</sub> 15128-211-B	218,58	238,22	239,03	242,21	254,88	238,6	13,0
CNA <sub>x</sub> 15128-212-B	206,78	269,00	239,50	231,46	274,09	244,2	27,8
CNA <sub>x</sub> 15128-213-B	237,72	270,22	242,25	243,17	276,13	253,9	17,8
CNA <sub>x</sub> 15128-214-B	204,86	256,42	231,30	252,75	280,13	245,1	28,4
CNA <sub>x</sub> 15128-215-B	225,72	299,17	273,75	248,96	312,25	272,0	35,5
CNA <sub>x</sub> 15128-216-B	193,28	210,92	237,08	239,75	268,42	229,9	28,9
CNA <sub>x</sub> 15128-217-B	229,97	205,83	243,81	225,38	276,63	236,3	26,3
CNA <sub>x</sub> 15128-218-B	196,14	199,47	236,36	208,75	267,13	221,6	30,0
CNA <sub>x</sub> 15128-219-B	214,78	234,83	276,05	249,13	301,96	255,3	34,3
CNA <sub>x</sub> 15128-220-B	197,50	219,78	245,25	236,71	277,25	235,3	29,7
CNA <sub>x</sub> 15128-221-B	216,56	232,78	258,81	261,34	287,08	251,3	27,3
CNA <sub>x</sub> 15128-223-B	216,31	227,50	264,11	246,84	293,21	249,6	30,5
CNA <sub>x</sub> 15128-224-B	251,11	263,61	290,50	275,25	337,50	283,6	33,5
CNA <sub>x</sub> 15128-225-B	232,92	230,86	249,58	233,46	313,30	252,0	35,1
CNA <sub>x</sub> 15128-226-B	245,14	245,50	283,30	272,50	348,33	279,0	42,2
CNA <sub>x</sub> 15128-228-B	222,16	223,11	254,22	250,92	307,13	251,5	34,5

**APÊNDICE H** – Valores experimentais médios da viscosidade final (RVU) para cada tratamento, por amostra, e desvio padrão por amostra.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>					Média por amostra	Desvio Padrão
	CT	A30	R30	A60	R60		
CNA <sub>x</sub> 15128-229-B	217,67	225,42	255,80	248,08	307,59	250,9	35,4
CNA <sub>x</sub> 15128-230-B	183,58	192,67	209,14	232,80	253,63	214,4	28,8
CNA <sub>x</sub> 15128-231-B	205,78	218,28	245,50	272,25	284,00	245,2	33,6
CNA <sub>x</sub> 15128-232-B	213,78	229,50	266,00	305,04	317,29	266,3	45,3
CNA <sub>x</sub> 15128-233-B	206,14	229,44	262,58	290,42	312,54	260,2	43,4
CNA <sub>x</sub> 15128-234-B	256,36	239,78	269,75	289,17	329,63	276,9	34,6
CNA <sub>x</sub> 15128-235-B	234,69	224,22	240,08	224,54	316,50	248,0	38,9
CNA <sub>x</sub> 15128-236-B	211,69	217,11	221,94	251,46	289,58	238,4	32,5
CNA <sub>x</sub> 15128-237-B	238,19	242,61	261,45	289,38	330,09	272,3	38,1
CNA <sub>x</sub> 15128-238-B	221,08	226,08	263,08	275,50	311,67	259,5	37,4
CNA <sub>x</sub> 15128-239-B	199,17	219,11	236,25	250,71	219,96	225,0	19,5

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

**APÊNDICE I** – Nota sensorial (NS) e nota analítica (NA) calculadas para cada família da população PxD, em cada tratamento.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>									
	CT		A30		R30		A60		R60	
	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA
BRS- Primavera	8,8	9,1	8,8	8,6	8,8	8,7	10,0	8,9	10,0	9,1
Douradão	4,0	3,9	5,6	6,0	8,8	5,2	8,8	5,9	10,0	5,6
CNAx15128-1-B	4,0	8,0	8,8	8,1	8,8	8,4	10,0	8,0	10,0	8,1
CNAx15128-2-B	4,0	8,0	8,8	8,1	8,8	7,6	10,0	8,4	10,0	8,5
CNAx15128-3-B	4,0	4,3	8,8	5,6	8,8	5,2	8,8	6,5	10,0	6,5
CNAx15128-4-B	8,8	9,2	8,8	7,8	8,8	8,6	10,0	8,0	10,0	6,9
CNAx15128-5-B	4,0	5,5	8,8	6,3	8,8	5,8	10,0	6,9	10,0	6,0
CNAx15128-6-B	4,0	7,7	5,6	7,1	8,8	7,0	10,0	7,4	10,0	6,5
CNAx15128-8-B	4,0	7,8	8,8	7,3	8,8	8,3	-	-	10,0	5,9
CNAx15128-9-B	4,0	7,6	8,8	6,5	8,8	6,6	-	-	10,0	6,0
CNAx15128-10-B	8,8	6,0	8,8	6,0	8,8	6,9	10,0	7,3	10,0	6,5
CNAx15128-11-B	4,0	7,0	8,8	7,0	8,8	7,5	10,0	7,0	8,8	6,9
CNAx15128-12-B	4,0	6,0	8,8	7,1	8,8	8,6	10,0	7,7	10,0	7,0
CNAx15128-13-B	8,8	8,2	8,8	7,6	8,8	6,2	6,8	7,4	10,0	7,3
CNAx15128-14-B	4,0	4,3	8,8	6,0	5,6	5,1	10,0	6,0	8,8	5,5
CNAx15128-16-B	4,0	7,5	8,8	7,6	8,8	7,4	10,0	8,3	10,0	8,2
CNAx15128-17-B	4,0	8,7	8,8	6,2	5,6	7,5	10,0	7,3	10,0	8,2
CNAx15128-18-B	8,8	6,6	8,8	7,4	8,8	7,2	10,0	7,1	10,0	7,9
CNAx15128-19-B	4,0	5,5	8,8	6,4	8,8	6,8	10,0	7,5	10,0	7,0
CNAx15128-21-B	4,0	7,5	8,8	7,0	8,8	7,5	10,0	7,4	8,8	6,9
CNAx15128-22-B	4,0	6,3	8,8	6,7	8,8	5,7	10,0	7,3	10,0	5,9
CNAx15128-23-B	4,0	8,5	8,8	8,5	8,8	8,6	10,0	9,4	10,0	7,5
CNAx15128-24-B	8,8	5,3	8,8	5,6	8,8	5,1	10,0	6,5	8,8	5,5
CNAx15128-25-B	8,8	9,0	8,8	8,8	8,8	8,4	10,0	9,1	10,0	6,6
CNAx15128-27-B	4,0	7,7	8,8	8,3	8,8	7,8	10,0	9,0	8,8	7,0
CNAx15128-28-B	8,8	4,3	8,8	5,7	8,8	5,0	10,0	6,7	10,0	5,5
CNAx15128-29-B	4,0	6,6	8,8	5,8	8,8	6,5	10,0	7,3	10,0	6,3
CNAx15128-30-B	8,8	7,8	8,8	7,8	8,8	7,6	10,0	8,3	10,0	6,6
CNAx15128-31-B	4,0	3,8	8,8	5,2	8,8	5,1	8,8	6,3	8,8	5,0
CNAx15128-32-B	4,0	4,5	8,8	5,5	8,8	5,3	10,0	6,4	10,0	5,7
CNAx15128-33-B	8,8	7,5	8,8	7,4	8,8	7,3	7,2	7,7	7,2	7,0
CNAx15128-35-B	-	-	8,8	6,2	8,8	6,3	8,8	7,7	4,0	6,7
CNAx15128-36-B	4,0	8,3	8,8	7,4	8,8	7,0	6,8	7,6	4,0	6,9
CNAx15128-38-B	4,0	4,0	8,8	5,9	8,0	5,5	8,8	6,5	0,8	6,2
CNAx15128-39-B	4,0	4,0	8,8	6,0	8,8	4,1	6,4	6,8	8,8	6,3
CNAx15128-40-B	4,0	8,1	8,8	6,8	8,0	7,3	8,8	8,0	4,0	7,3
CNAx15128-41-B	4,0	8,1	8,8	7,2	4,0	7,5	4,0	7,1	8,8	6,4
CNAx15128-43-B	4,0	5,7	8,8	6,0	4,0	5,9	0,8	6,8	4,0	6,7

**APÊNDICE I** – Nota sensorial (NS) e nota analítica (NA) calculadas para cada família da população PxD, em cada tratamento.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>									
	CT		A30		R30		A60		R60	
	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA
CNAx15128-44-B	4,0	5,3	8,8	5,2	8,8	5,9	8,8	6,7	4,0	5,9
CNAx15128-45-B	8,8	4,3	8,8	5,8	8,8	5,4	8,8	6,5	8,8	5,9
CNAx15128-46-B	4,0	8,0	8,8	7,8	8,8	7,5	9,6	9,1	8,0	8,0
CNAx15128-47-B	4,0	8,6	4,8	8,1	8,8	8,0	8,8	8,3	8,8	8,0
CNAx15128-48-B	8,8	7,2	8,8	6,9	8,8	7,1	6,8	7,3	8,8	6,4
CNAx15128-49-B	8,8	7,6	8,8	7,5	10,0	9,0	8,8	7,7	8,8	7,6
CNAx15128-50-B	8,8	7,3	8,4	7,1	10,0	7,2	6,2	8,1	6,8	7,4
CNAx15128-51-B	8,8	7,5	8,8	6,5	10,0	8,9	9,0	7,6	8,8	8,0
CNAx15128-52-B	4,0	4,2	-	-	0,8	5,5	3,2	6,3	0,4	5,7
CNAx15128-53-B	4,0	4,3	4,0	6,0	8,8	5,3	3,2	6,3	4,0	5,7
CNAx15128-54-B	4,0	4,3	8,8	6,0	8,8	5,5	8,0	6,3	4,0	5,7
CNAx15128-56-B	8,8	5,1	8,8	5,6	8,8	5,5	8,8	6,9	8,8	6,2
CNAx15128-57-B	4,0	8,3	8,8	7,8	8,8	8,0	8,8	8,3	6,8	7,0
CNAx15128-58-B	4,0	5,5	8,8	4,0	8,8	5,8	4,0	6,9	8,8	5,7
CNAx15128-59-B	4,0	5,5	5,6	4,5	8,8	5,8	0,8	7,0	4,0	6,2
CNAx15128-60-B	4,0	5,5	8,8	4,5	8,8	4,6	8,8	7,1	6,4	6,7
CNAx15128-61-B	4,0	7,1	4,0	5,5	4,0	8,5	0,8	6,6	4,0	6,2
CNAx15128-62-B	4,0	7,1	8,8	7,8	8,8	7,9	8,8	6,9	8,6	6,2
CNAx15128-63-B	4,0	8,2	8,8	7,6	8,8	7,7	5,2	7,0	9,4	6,7
CNAx15128-64-B	4,0	3,6	8,8	5,4	8,8	4,3	8,8	6,3	8,8	5,7
CNAx15128-65-B	8,8	4,0	8,8	6,0	8,8	5,5	6,4	6,8	4,0	6,2
CNAx15128-66-B	4,0	8,6	5,6	8,8	8,8	8,7	8,8	8,7	8,8	8,2
CNAx15128-67-B	8,8	8,1	8,8	7,3	8,8	8,2	8,8	7,3	8,8	6,9
CNAx15128-68-B	4,0	5,2	8,8	5,6	8,8	5,0	8,8	6,6	8,8	5,2
CNAx15128-70-B	4,0	5,5	10,0	6,2	8,8	5,8	10,0	6,7	8,8	6,2
CNAx15128-71-B	4,0	7,5	8,8	7,4	10,0	7,2	10,0	7,5	10,0	6,7
CNAx15128-72-B	8,8	8,3	8,8	7,1	10,0	7,6	10,0	7,2	10,0	6,7
CNAx15128-73-B	4,0	5,8	8,8	6,1	8,8	6,1	10,0	6,4	8,8	5,7
CNAx15128-74-B	4,0	7,8	8,8	8,0	10,0	8,0	10,0	7,6	8,8	8,3
CNAx15128-75-B	4,0	7,1	8,8	7,7	8,8	8,4	10,0	7,6	8,8	7,1
CNAx15128-76-B	4,0	6,8	8,8	8,3	8,8	8,1	8,8	7,5	8,8	8,7
CNAx15128-77-B	4,0	8,5	8,8	7,8	10,0	8,8	10,0	5,6	8,8	7,8
CNAx15128-78-B	4,0	7,8	10,0	6,5	10,0	7,2	10,0	7,5	10,0	7,4
CNAx15128-79-B	4,0	4,3	8,8	6,5	8,8	5,8	8,8	5,9	5,6	6,9
CNAx15128-80-B	4,0	4,3	8,8	6,0	8,8	5,6	8,8	6,2	8,8	6,9
CNAx15128-81-B	4,0	7,0	8,8	7,2	8,8	7,8	8,8	7,5	4,0	8,1
CNAx15128-82-B	8,8	7,2	8,8	7,5	8,8	7,4	10,0	7,5	10,0	8,0
CNAx15128-83-B	8,8	7,4	10,0	7,9	8,8	7,9	10,0	7,6	8,8	7,4
CNAx15128-84-B	4,0	4,2	8,8	5,2	8,8	5,3	8,8	5,7	8,8	6,3
CNAx15128-85-B	4,0	4,5	8,8	6,0	8,8	5,5	6,8	6,2	8,8	6,5
CNAx15128-86-B	8,8	6,9	8,8	7,8	8,8	7,2	10,0	7,8	8,8	8,0

**APÊNDICE I** – Nota sensorial (NS) e nota analítica (NA) calculadas para cada família da população PxD, em cada tratamento.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>									
	CT		A30		R30		A60		R60	
	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA
CNAx15128-87-B	8,8	6,5	8,8	7,4	8,8	7,4	10,0	6,7	8,8	6,9
CNAx15128-88-B	4,0	4,0	5,6	5,8	8,8	5,1	8,8	5,7	8,8	6,1
CNAx15128-89-B	4,0	7,8	8,8	8,4	8,8	7,6	10,0	7,0	8,8	7,4
CNAx15128-90-B	4,0	4,3	8,8	6,0	8,8	5,5	8,8	6,2	5,6	6,9
CNAx15128-91-B	4,0	5,5	8,8	6,1	8,8	6,8	8,8	7,0	8,8	6,6
CNAx15128-92-B	4,0	9,1	8,8	7,8	8,8	8,0	8,8	7,8	8,8	7,7
CNAx15128-93-B	4,0	7,1	8,8	7,3	8,8	6,6	10,0	6,2	8,8	7,1
CNAx15128-94-B	4,0	5,4	8,8	6,3	8,8	5,8	10,0	6,2	5,6	6,7
CNAx15128-95-B	8,8	5,5	8,8	6,3	8,8	5,9	10,0	6,0	8,8	6,9
CNAx15128-96-B	8,8	6,1	10,0	6,3	8,8	5,8	8,8	6,7	5,6	6,9
CNAx15128-97-B	8,8	5,1	8,8	5,9	10,0	5,5	-	-	-	-
CNAx15128-98-B	4,0	8,7	10,0	8,3	8,8	7,6	10,0	7,3	8,8	7,4
CNAx15128-99-B	4,0	5,0	8,8	3,8	8,8	5,5	8,8	6,7	8,8	6,7
CNAx15128-100-B	4,0	4,3	8,8	6,0	8,8	5,7	8,8	6,7	8,8	6,7
CNAx15128-102-B	4,0	7,8	8,8	7,8	8,8	7,5	8,8	7,7	8,8	7,7
CNAx15128-103-B	8,8	7,6	8,8	8,5	10,0	8,0	8,8	7,5	10,0	7,2
CNAx15128-104-B	4,0	4,5	8,8	5,1	8,8	6,1	8,8	6,7	8,8	6,7
CNAx15128-105-B	4,0	5,5	8,8	5,5	8,8	5,9	8,8	6,9	8,8	6,9
CNAx15128-108-B	4,0	6,5	8,8	5,8	8,8	7,5	8,8	7,4	8,8	6,9
CNAx15128-109-B	8,8	7,8	7,2	7,1	7,2	8,8	0,0	6,6	0,0	7,4
CNAx15128-110-B	4,0	7,3	8,8	6,8	8,8	8,9	8,8	8,0	8,8	8,0
CNAx15128-111-B	4,0	8,9	8,8	8,0	8,8	9,4	8,8	9,4	8,8	9,0
CNAx15128-112-B	4,0	5,5	8,8	4,0	8,8	6,3	8,8	7,0	8,8	6,9
CNAx15128-113-B	4,0	6,9	8,8	7,3	8,8	8,5	8,8	7,5	8,8	6,8
CNAx15128-115-B	4,0	8,8	8,8	9,0	8,8	9,0	4,8	9,6	8,8	8,9
CNAx15128-116-B	8,8	7,5	5,6	8,7	10,0	8,8	8,8	9,0	8,8	8,0
CNAx15128-117-B	4,0	4,8	8,8	6,5	8,8	6,3	8,8	7,1	8,8	7,0
CNAx15128-118-B	4,0	8,9	10,0	8,2	8,8	7,5	8,8	9,0	8,8	8,0
CNAx15128-119-B	4,0	6,8	8,8	7,3	8,8	7,3	8,8	7,6	10,0	7,4
CNAx15128-120-B	4,0	7,2	10,0	7,2	10,0	7,5	10,0	7,5	10,0	7,7
CNAx15128-121-B	8,8	8,7	10,0	7,9	10,0	8,0	10,0	8,1	10,0	8,9
CNAx15128-123-B	8,8	7,2	8,8	8,5	8,8	7,6	8,8	9,1	8,8	8,9
CNAx15128-125-B	4,0	3,9	7,2	5,8	7,2	5,1	-	-	-	-
CNAx15128-126-B	4,0	3,8	8,8	6,0	8,8	5,5	8,8	6,5	8,8	6,5
CNAx15128-127-B	8,0	7,3	5,6	9,5	8,8	7,8	8,8	8,9	8,8	8,0
CNAx15128-128-B	8,0	7,3	8,8	9,0	8,8	8,3	8,8	8,9	5,6	8,0
CNAx15128-129-B	8,8	7,5	10,0	8,4	7,2	5,2	0,0	7,7	0,0	7,7
CNAx15128-130-B	8,8	5,5	10,0	6,4	10,0	6,2	10,0	6,6	8,8	6,9
CNAx15128-131-B	8,8	6,0	7,2	7,8	7,2	6,8	10,0	7,1	0,0	6,7
CNAx15128-132-B	8,8	4,3	2,4	6,3	7,8	6,1	8,8	6,9	8,8	6,7
CNAx15128-133-B	8,8	5,5	10,0	8,4	10,0	6,9	10,0	6,7	10,0	7,1



**APÊNDICE I** – Nota sensorial (NS) e nota analítica (NA) calculadas para cada família da população PxD, em cada tratamento.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>									
	CT		A30		R30		A60		R60	
	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA
CNAx15128-134-B	8,8	5,3	10,0	6,8	9,4	6,3	8,8	6,7	8,8	6,2
CNAx15128-135-B	4,0	5,0	10,0	6,3	8,8	5,1	8,8	6,5	10,0	6,7
CNAx15128-136-B	8,8	4,6	7,2	6,5	7,2	5,8	-	-	-	-
CNAx15128-137-B	4,0	7,8	5,6	8,8	7,2	8,8	8,8	8,0	8,8	7,9
CNAx15128-138-B	8,8	7,9	8,8	8,6	8,8	8,8	10,0	8,0	8,8	8,1
CNAx15128-140-B	8,8	8,3	8,8	9,5	8,8	9,5	8,8	9,3	4,8	8,9
CNAx15128-141-B	4,0	9,3	7,2	9,4	7,2	9,5	-	-	-	-
CNAx15128-142-B	4,0	8,3	7,8	9,5	7,2	9,1	0,0	8,7	8,8	8,8
CNAx15128-143-B	8,8	7,9	10,0	9,1	8,8	8,6	8,8	9,3	8,8	7,6
CNAx15128-144-B	8,8	8,4	10,0	9,3	10,0	8,8	10,0	8,0	10,0	8,0
CNAx15128-145-B	8,8	8,0	7,2	8,5	7,2	8,9	0,0	8,9	0,0	8,1
CNAx15128-146-B	8,8	7,9	10,0	8,3	8,8	8,7	8,8	8,9	8,8	8,1
CNAx15128-147-B	8,8	8,2	10,0	6,9	10,0	8,7	10,0	7,5	10,0	7,6
CNAx15128-148-B	8,8	8,3	7,2	7,5	7,2	6,6	-	-	-	-
CNAx15128-149-B	8,8	9,1	10,0	9,0	8,8	8,8	4,8	8,0	8,8	8,8
CNAx15128-150-B	4,0	5,3	8,8	6,3	8,8	5,5	5,6	6,9	8,8	6,2
CNAx15128-151-B	8,8	8,2	7,2	7,2	7,8	8,4	8,8	8,3	8,8	7,6
CNAx15128-152-B	4,0	6,1	10,0	7,3	10,0	7,5	8,8	7,0	8,8	6,8
CNAx15128-153-B	8,8	5,5	10,0	6,1	8,8	5,8	8,8	7,1	8,8	6,9
CNAx15128-154-B	8,8	5,5	5,6	6,3	8,8	6,1	8,8	6,9	8,8	6,7
CNAx15128-155-B	8,8	7,6	10,0	8,0	8,8	7,0	8,8	8,0	5,6	7,5
CNAx15128-157-B	4,0	3,8	8,8	6,0	8,8	4,6	5,6	6,3	8,8	5,9
CNAx15128-158-B	4,0	5,1	8,8	5,5	8,8	4,9	8,8	6,4	8,8	6,2
CNAx15128-159-B	8,8	5,9	8,4	6,4	7,2	6,2	8,8	6,8	8,8	6,2
CNAx15128-160-B	4,0	7,8	7,2	8,8	8,4	8,8	0,0	7,7	0,0	7,5
CNAx15128-161-B	8,8	5,7	10,0	6,2	8,8	5,6	8,8	6,9	8,8	6,7
CNAx15128-162-B	4,0	5,3	8,8	6,0	8,8	4,8	8,8	6,8	8,8	6,4
CNAx15128-163-B	8,8	5,1	10,0	6,8	8,8	5,4	8,8	6,7	8,8	6,8
CNAx15128-164-B	8,8	8,1	10,0	8,6	10,0	8,6	8,8	7,9	10,0	9,1
CNAx15128-165-B	4,0	3,8	8,8	5,9	10,0	5,6	8,8	6,7	8,8	6,9
CNAx15128-167-B	8,8	4,3	8,8	5,8	8,8	5,4	10,0	6,8	8,8	6,9
CNAx15128-168-B	8,8	4,0	10,0	5,8	10,0	5,4	8,8	6,7	8,8	7,0
CNAx15128-169-B	4,0	5,1	8,4	5,3	7,2	5,0	5,6	6,7	8,8	6,9
CNAx15128-171-B	8,8	5,8	8,8	6,3	8,8	6,0	8,8	6,9	5,6	6,9
CNAx15128-172-B	8,8	7,6	8,8	8,4	8,8	8,7	10,0	8,0	10,0	7,7
CNAx15128-173-B	4,0	7,0	8,8	8,2	8,8	8,7	10,0	8,0	10,0	8,1
CNAx15128-174-B	4,0	5,8	4,0	5,8	4,0	5,6	10,0	7,1	10,0	6,9
CNAx15128-175-B	8,8	8,0	7,2	8,0	7,2	8,8	10,0	7,1	10,0	7,7
CNAx15128-176-B	8,8	5,2	10,0	7,4	10,0	8,8	10,0	7,0	10,0	7,7
CNAx15128-177-B	8,8	6,3	2,4	6,6	2,4	6,5	10,0	7,1	10,0	6,9
CNAx15128-178-B	8,8	6,5	6,2	8,0	8,8	7,9	10,0	6,9	10,0	7,7

**APÊNDICE I** – Nota sensorial (NS) e nota analítica (NA) calculadas para cada família da população PxD, em cada tratamento.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>									
	CT		A30		R30		A60		R60	
	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA
CNAx15128-179-B	8,8	7,8	7,2	8,8	7,2	8,7	10,0	8,0	10,0	7,7
CNAx15128-180-B	8,8	5,7	7,2	5,8	7,2	5,2	10,0	7,1	10,0	6,9
CNAx15128-181-B	4,0	5,4	2,4	6,3	7,2	5,8	0,0	7,1	0,0	6,7
CNAx15128-182-B	8,8	7,6	8,8	7,8	8,8	7,6	10,0	7,0	10,0	7,6
CNAx15128-183-B	4,0	4,7	6,4	5,9	2,4	5,6	6,8	6,7	6,8	6,7
CNAx15128-184-B	8,8	6,0	9,4	6,8	6,4	6,3	8,8	6,9	10,0	6,7
CNAx15128-185-B	4,0	9,0	7,2	8,1	4,8	7,5	10,0	7,4	10,0	5,0
CNAx15128-186-B	8,8	5,1	2,4	6,2	2,4	4,6	10,0	7,1	10,0	6,9
CNAx15128-188-B	5,6	7,1	10,0	9,0	8,8	8,5	10,0	7,7	10,0	8,0
CNAx15128-189-B	8,8	5,5	2,0	5,8	8,8	5,4	10,0	7,1	10,0	6,9
CNAx15128-190-B	4,0	7,5	5,6	7,0	2,4	6,3	0,0	6,9	6,8	6,4
CNAx15128-191-B	8,8	6,5	2,4	7,4	7,2	7,3	6,8	7,1	10,0	7,7
CNAx15128-192-B	4,0	8,8	8,8	8,3	8,8	8,0	10,0	8,0	10,0	7,2
CNAx15128-193-B	4,0	4,8	8,0	6,3	8,8	5,2	10,0	6,7	10,0	6,5
CNAx15128-194-B	8,8	7,5	9,4	6,6	8,0	6,2	10,0	7,1	10,0	6,9
CNAx15128-195-B	4,0	5,5	8,0	6,0	8,8	6,5	10,0	6,9	10,0	6,9
CNAx15128-196-B	4,0	5,1	4,0	5,4	8,8	5,3	10,0	7,1	5,6	6,4
CNAx15128-197-B	4,0	6,3	2,4	6,5	4,8	7,0	8,8	7,1	8,8	6,8
CNAx15128-198-B	8,8	8,6	7,2	6,8	5,6	7,7	10,0	6,6	10,0	6,6
CNAx15128-199-B	8,8	7,9	10,0	7,1	10,0	7,4	10,0	7,0	10,0	6,3
CNAx15128-200-B	8,8	5,2	8,8	5,5	8,8	5,4	10,0	5,9	10,0	6,7
CNAx15128-201-B	8,8	5,5	7,2	5,1	2,4	5,4	0,0	7,1	10,0	6,7
CNAx15128-203-B	4,0	4,9	4,8	5,3	2,4	5,0	10,0	7,0	6,8	6,7
CNAx15128-204-B	8,8	7,0	2,4	5,6	2,4	5,6	0,0	6,9	10,0	6,7
CNAx15128-205-B	4,0	4,8	5,6	0,4	10,0	5,5	6,8	7,1	10,0	6,7
CNAx15128-206-B	8,8	6,9	10,0	6,6	10,0	6,9	10,0	7,4	6,8	6,8
CNAx15128-207-B	4,0	5,8	8,8	5,3	8,8	6,7	10,0	7,1	10,0	6,7
CNAx15128-208-B	4,0	5,0	8,8	4,8	10,0	5,5	10,0	6,7	10,0	6,9
CNAx15128-209-B	8,8	6,8	8,8	6,5	8,8	6,7	-	-	-	-
CNAx15128-210-B	4,0	5,1	5,6	5,7	5,6	5,5	6,8	7,0	6,8	6,5
CNAx15128-211-B	8,8	8,4	10,0	7,6	8,8	7,8	10,0	8,3	10,0	7,7
CNAx15128-212-B	8,8	7,2	10,0	6,9	10,0	7,5	9,4	6,9	10,0	6,8
CNAx15128-213-B	8,8	7,6	10,0	6,8	8,8	7,6	10,0	8,3	6,8	6,9
CNAx15128-214-B	8,8	5,1	8,8	5,8	6,8	6,0	6,2	7,1	6,8	6,7
CNAx15128-215-B	8,8	8,3	10,0	7,6	10,0	8,5	10,0	6,9	10,0	7,4
CNAx15128-216-B	8,8	5,0	8,8	5,6	8,8	5,8	10,0	7,0	10,0	6,4
CNAx15128-217-B	8,8	8,1	5,6	7,6	8,8	8,4	10,0	8,0	8,8	7,9
CNAx15128-218-B	8,8	6,1	8,8	6,7	8,8	7,3	10,0	7,5	10,0	7,9
CNAx15128-219-B	4,0	7,5	10,0	7,4	10,0	7,8	6,8	8,3	10,0	8,8
CNAx15128-220-B	8,8	5,0	10,0	6,2	10,0	5,4	10,0	6,7	6,8	6,2
CNAx15128-221-B	4,0	5,2	10,0	5,7	10,0	5,3	10,0	6,9	7,2	6,2

**APÊNDICE I** – Nota sensorial (NS) e nota analítica (NA) calculadas para cada família da população PxD, em cada tratamento.

Amostra	Tratamentos <sup>1</sup>									
	CT		A30		R30		A60		R60	
	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA	NS	NA
CNAx15128-223-B	4,0	7,6	8,8	6,9	8,8	6,5	8,8	7,1	7,2	7,8
CNAx15128-224-B	4,0	7,8	8,8	7,5	8,8	6,9	10,0	7,7	8,8	5,7
CNAx15128-225-B	8,8	8,0	10,0	8,6	8,8	8,1	10,0	8,0	10,0	7,7
CNAx15128-226-B	8,8	9,0	10,0	8,3	10,0	7,7	10,0	7,7	10,0	5,5
CNAx15128-228-B	8,8	8,1	10,0	7,8	10,0	7,8	10,0	7,7	10,0	8,7
CNAx15128-229-B	8,8	9,0	10,0	7,8	10,0	8,2	10,0	8,9	10,0	7,6
CNAx15128-230-B	4,0	3,8	8,8	5,6	8,8	5,3	10,0	6,3	8,8	5,7
CNAx15128-231-B	4,0	6,0	8,8	7,0	8,8	6,8	10,0	7,2	10,0	6,2
CNAx15128-232-B	8,8	6,5	10,0	6,4	10,0	6,9	10,0	6,7	10,0	6,2
CNAx15128-233-B	8,8	5,1	10,0	6,0	6,8	6,4	10,0	7,0	6,8	5,9
CNAx15128-234-B	4,0	8,3	8,8	8,0	8,8	7,8	0,0	7,3	0,0	6,3
CNAx15128-235-B	4,0	8,9	8,8	8,0	5,6	7,6	10,0	7,4	5,6	6,9
CNAx15128-236-B	4,0	4,4	8,8	5,7	8,8	5,5	0,0	6,4	0,0	5,2
CNAx15128-237-B	8,8	8,4	10,0	7,8	10,0	7,6	10,0	8,7	6,8	6,0
CNAx15128-238-B	8,8	6,1	8,8	6,9	10,0	6,8	10,0	6,9	10,0	5,6
CNAx15128-239-B	8,8	5,1	8,8	5,8	8,8	5,8	10,0	6,9	6,8	6,7

<sup>1</sup>CT: Tratamento controle; A30: armazenamento não-refrigerado por 30 dias; A60: armazenamento não-refrigerado por 60 dias; R30: armazenamento sob refrigeração por 30 dias; R60: armazenamento sob refrigeração por 60 dias.

## ANEXOS

**ANEXO A** – Monitoramento da Umidade Relativa do Ar e da Temperatura do Ar, realizado pela estação meteorológica da Embrapa Arroz e Feijão no período de Junho-Setembro/ 2011.

<b>Monitoramento da Umidade</b>				<b>Monitoramento da Temperatura</b>			
Dia	Umidade Relativa Máx. do Ar (%)	Umidade Relativa Mín. do Ar (%)	Umidade Relativa Média do Ar (%)	Dia	Temperatura Máx. (°C) Dia	Temperatura Mín. (°C) Dia	Temperatura Média (°C) do Ar
1	85,0	37,0	58,7	1	28,2	16,1	21,2
2	89,0	41,0	60,0	2	28,0	15,0	21,1
3	92,0	37,0	55,7	3	27,9	14,8	21,5
4	87,0	40,0	56,0	4	27,5	16,3	21,1
5	81,0	37,0	53,7	5	27,0	13,6	19,9
6	83,0	39,0	54,2	6	28,1	14,5	21,6
7	84,0	38,0	58,5	7	28,8	16,3	22,5
8	87,0	43,0	63,0	8	28,1	17,6	22,1
9	91,0	41,0	68,5	9	29,6	16,6	21,3
10	100,0	68,0	85,7	10	21,8	14,7	17,7
11	100,0	51,0	75,0	11	26,1	15,1	19,7
12	96,0	42,0	64,7	12	28,0	15,1	21,0
14	88,0	35,0	56,7	13	27,6	18,6	21,1
15	75,0	44,0	58,7	14	26,5	14,9	20,0
17	73,0	36,0	51,5	15	26,4	14,9	20,2
18	85,0	34,0	51,7	17	26,6	14,9	20,4
19	88,0	33,0	51,5	18	26,8	13,1	19,7
20	80,0	30,0	48,2	19	28,0	12,0	19,5
21	78,0	34,0	50,0	20	28,4	14,5	21,0
22	82,0	32,0	51,5	21	28,5	14,8	21,7
23	82,0	33,0	52,2	22	28,8	15,1	21,3
24	80,0	35,0	50,2	23	29,1	14,5	21,0
25	83,0	33,0	53,5	24	28,8	14,8	21,8
26	88,0	36,0	65,7	25	28,5	15,2	21,5
27	96,0	65,0	82,7	26	27,6	14,6	20,5
28	100,0	29,0	56,2	27	19,2	12,5	14,5
29	80,0	28,0	50,7	28	27,1	9,2	17,5
30	74,0	32,0	48,7	29	29,0	12,8	20,4
31	80,0	38,0	56,5	30	29,0	17,2	22,3
32	86,0	32,0	49,5	31	29,7	15,9	22,6
33	79,0	24,0	41,5	32	29,5	17,4	22,4
34	100,0	60,0	83,5	33	29,2	15,0	21,7

<b>Monitoramento da Umidade</b>				<b>Monitoramento da Temperatura</b>			
Dia	Umidade Relativa Máx. do Ar (%)	Umidade Relativa Mín. do Ar (%)	Umidade Relativa Média do Ar (%)	Dia	Temperatura Máx. (°C) Dia	Temperatura Mín. (°C) Dia	Temperatura Média (°C) do Ar
35	100,0	30,0	60,7	34	23,2	14,6	17,7
36	87,0	28,0	48,2	35	28,1	11,5	19,4
37	86,0	24,0	47,2	36	28,9	13,3	21,0
38	79,0	32,0	52,7	37	28,8	12,7	20,3
39	85,0	23,0	47,0	38	27,8	14,3	20,2
40	71,0	28,0	43,0	39	30,2	13,3	21,0
41	76,0	31,0	49,0	40	30,1	18,0	23,5
42	69,0	25,0	39,0	41	28,7	16,4	21,5
43	71,0	18,0	37,7	42	27,5	12,8	19,6
44	64,0	27,0	39,2	43	28,7	13,1	19,7
45	67,0	27,0	42,5	44	28,3	13,6	21,2
46	69,0	26,0	44,5	45	29,0	14,5	22,1
47	77,0	33,0	45,5	46	29,8	16,4	22,3
48	80,0	33,0	51,5	47	29,4	16,3	23,5
49	85,0	31,0	46,5	48	29,5	16,9	22,9
50	60,0	30,0	44,7	49	31,2	16,2	23,2
51	65,0	26,0	39,0	50	29,0	18,6	22,6
52	68,0	25,0	40,5	51	29,5	16,8	22,5
53	67,0	28,0	45,5	52	29,3	15,4	21,6
54	66,0	21,0	39,7	53	27,9	14,4	19,9
55	75,0	26,0	49,2	54	26,8	15,2	20,1
56	85,0	29,0	47,5	55	27,1	14,3	19,7
57	82,0	33,0	54,2	56	27,9	15,0	20,3
58	78,0	31,0	46,7	57	26,7	15,7	19,9
59	70,0	32,0	42,5	58	28,3	15,0	21,3
60	68,0	27,0	40,2	59	28,5	15,1	22,2
61	64,0	23,0	35,5	60	29,2	15,7	22,4
62	59,0	23,0	36,5	61	30,3	15,9	23,1
63	64,0	29,0	41,5	62	29,8	16,0	22,7
64	80,0	32,0	60,2	63	29,7	15,4	22,4
65	93,0	32,0	49,0	64	29,6	14,8	20,2
66	75,0	24,0	38,0	65	23,8	10,2	16,0
67	67,0	19,0	37,5	66	32,7	10,5	22,5
68	61,0	23,0	40,2	67	32,7	18,3	24,5
69	64,0	20,0	34,2	68	31,9	18,3	24,3
71	58,0	22,0	40,0	69	32,2	18,7	24,9
72	66,0	23,0	36,2	70	32,4	18,4	25,7
73	48,0	20,0	31,5	71	32,6	18,0	24,6

Monitoramento da Umidade				Monitoramento da Temperatura			
Dia	Umidade Relativa Máx. do Ar (%)	Umidade Relativa Mín. do Ar (%)	Umidade Relativa Média do Ar (%)	Dia	Temperatura Máx. (°C) Dia	Temperatura Mín. (°C) Dia	Temperatura Média (°C) do Ar
74	57,0	18,0	28,5	72	32,6	18,9	25,1
75	51,0	17,0	28,7	73	32,5	18,6	25,1
76	50,0	14,0	24,0	74	32,2	17,7	24,3
77	47,0	19,0	32,2	75	31,1	15,9	22,8
78	54,0	18,0	29,0	76	30,0	16,0	22,1
79	49,0	18,0	27,7	77	31,1	16,9	22,8
80	43,0	19,0	24,7	78	31,7	16,4	23,7
81	67,0	19,0	34,2	79	31,9	17,1	24,4
82	92,0	46,0	65,7	80	31,3	17,0	24,8
83	90,0	25,0	41,7	81	32,4	17,6	24,8
84	55,0	22,0	33,7	82	26,7	14,8	19,8
85	55,0	14,0	26,2	83	30,5	15,5	23,0
86	52,0	23,0	33,7	84	31,4	18,6	24,4
87	49,0	18,0	28,0	85	32,1	17,5	24,3
88	47,0	19,0	29,0	86	31,5	19,5	24,6
89	48,0	21,0	34,0	87	32,5	19,4	24,8
90	53,0	22,0	30,7	88	32,1	19,4	25,2
91	48,0	21,0	25,7	89	32,3	19,3	24,9
92	58,0	18,0	37,7	90	32,3	19,6	26,0
93	78,0	26,0	43,2	91	33,4	18,8	27,0
95	54,0	21,0	33,0	92	34,9	21,5	27,1
96	39,0	10,0	22,0	93	33,4	17,9	25,2
97	42,0	9,0	15,0	95	32,1	18,6	24,4
98	38,0	11,0	16,5	96	31,9	19,1	24,3
99	34,0	11,0	18,5	97	32,7	17,5	25,0
100	35,0	14,0	26,5	98	33,0	16,0	25,6
102	82,0	14,0	33,7	99	33,2	17,7	25,7
105	47,0	21,0	31,2	100	32,4	18,0	25,7
106	71,0	38,0	59,2	101	32,9	18,6	26,9
107	64,0	28,0	39,2	102	34,1	16,0	25,3
108	50,0	26,0	36,0	104	33,9	25,5	27,9
109	59,0	27,0	41,2	105	32,9	20,5	26,7
110	58,0	25,0	39,0	106	26,4	20,7	22,8
111	53,0	26,0	35,7	107	31,0	20,3	24,7
112	44,0	18,0	28,7	108	30,0	19,9	24,1
113	46,0	19,0	28,0	109	30,7	18,6	23,6
114	63,0	18,0	22,0	110	30,2	18,4	23,2
116	89,0	25,0	44,7	111	29,7	18,2	23,0

<b>Monitoramento da Umidade</b>				<b>Monitoramento da Temperatura</b>			
Dia	Umidade Relativa Máx. do Ar (%)	Umidade Relativa Mín. do Ar (%)	Umidade Relativa Média do Ar (%)	Dia	Temperatura Máx. (°C) Dia	Temperatura Mín. (°C) Dia	Temperatura Média (°C) do Ar
117	73,0	23,0	43,0	112	31,9	18,1	24,1
118	74,0	46,0	62,2	113	32,8	18,1	25,6
119	89,0	24,0	42,2	114	33,7	17,1	27,3
120	71,0	20,0	28,7	116	32,1	16,9	24,7
121	52,0	15,0	25,7	117	33,6	18,2	25,8
				118	27,4	20,2	22,4
				119	32,6	16,7	24,3
				120	33,1	18,3	26,1
				121	34,9	18,8	27,0