

Universidade Católica de Brasília

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS GENÔMICAS E BIOTECNOLOGIA

Mestrado

**MAPEAMENTO GENÉTICO DE REGIÃO GENÔMICA
ASSOCIADA AO CONTROLE DE ARQUITETURA DE
PANÍCULA DE ARROZ (*Oryza sativa* L.).**

Autor: Regisley da Silva Durão

Orientador: Dr. Márcio Elias Ferreira

BRASÍLIA

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

REGISLEY DA SILVA DURÃO

**MAPEAMENTO GENÉTICO DE REGIÃO GENÔMICA ASSOCIADA AO
CONTROLE DE ARQUITETURA DE PANÍCULA DE ARROZ (*Oryza sativa* L.).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Genômicas e Biotecnologia da Universidade Católica de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Genômicas e Biotecnologia.

Orientador: Dr. Márcio Elias Ferreira

Brasília
2008

D951m Durão, Regisley da Silva.

Mapeamento genético de região genômica associada ao controle de arquitetura de panícula de arroz (*Oryza sativa* L.) / Regisley da Silva Durão. – 2008.

118 f. : 20 il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de



Dissertação de autoria de Regisley da Silva Durão, intitulada Mapeamento Genético de Região Genômica Associada ao Controle de Arquitetura de Panícula de Arroz (*Oryza Sativa* L.), apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Genômicas e Biotecnologia da Universidade Católica de Brasília, em 27 de novembro de 2008, defendida e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof. Dr. Márcio Elias Ferreira
Orientador
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Prof. Dr. Dario Grattapaglia
Mestrado em Ciências Genômicas e Biotecnologia – UCB
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Dr. Fábio Gelape Faleiro
Embrapa Cerrados

Dr. Paulo Hideo Nakano Rangel
Embrapa Arroz e Feijão

Brasília
2008

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela fé e pela confiança nos desafios que levaram a conclusão de mais uma das etapas de minha vida.

Aos meus pais Valter e Maria Helena e ao meu irmão Charlyes, por todo apoio fornecido para êxito de minhas conquistas em todos os momentos da minha vida, pela determinação, incentivo e em especial pelo estímulo e apoio incondicional nos momentos difíceis.

A minha querida esposa Nayara pelo carinho, compreensão, dedicação e incentivo para realização deste trabalho e também pelas contribuições prestadas no decorrer do curso, auxiliando-me sempre que foi necessário.

A DuPont do Brasil S.A. – Divisão Pioneer Sementes, em especial ao Diretor de Pesquisa Dr. Carlos Raupp por viabilizar e incentivar minha participação neste curso.

Aos meus colegas de trabalho da Pioneer Sementes, pelo incentivo, amizade e compreensão pelas ausências em alguns momentos.

Ao Dr. Márcio Elias Ferreira, meu orientador, agradeço pelos ensinamentos que recebi e por possibilitar que meu trabalho fosse desenvolvido no Laboratório de Genética Vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Os conhecimentos que obtive com certeza serão de grande valia na minha atividade profissional.

Aos meus colegas do laboratório de Genética Vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia pelo companheirismo, amizade e pela convivência e discussões proveitosas nos intervalos dos trabalhos no laboratório.

A minha amiga e Doutoranda Andrea Schmidt de quem recebi grande ajuda nas atividades de laboratório, sempre com paciência, persistência, dedicação e amizade, me auxiliando nas diversas etapas do desenvolvimento deste trabalho.

Ao amigo Emerson Limberger pelo auxílio com os programas de mapeamento e identificação de QTLs, revisões e sugestões sempre bem vindas.

Ao Dr. Paulo Hideo Nakano Rangel, João Antônio e toda equipe do CNPAF (Centro Nacional de Arroz e Feijão/EMBRAPA) de Goiânia-GO, pelo excelente suporte na condução dos experimentos e avaliações realizadas.

Agradeço também ao Dr. Rubens Marschalek, da Epagri – Itajaí-SC, pelas informações sobre a característica e também pelo fornecimento de amostras de folhas das variedades multiespigueta da Epagri utilizadas no estudo de diversidade genética.

A todos os professores do curso de Mestrado em Ciências Genômicas e Biotecnologia da Universidade Católica de Brasília, pelas sugestões, ensinamentos e orientações.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, obrigado.

RESUMO

DURÃO, Regisley. Mapeamento Genético de Região Genômica Associada ao Controle de Arquitetura de Panícula de Arroz (*Oryza sativa* L.). 118 páginas. Dissertação de Mestrado em Ciências Genômicas e Biotecnologia – Universidade Católica de Brasília, Brasília-DF, 2008.

Genótipos de arroz apresentando agrupamento de espiguetas exibem um fenótipo peculiar, em que as espiguetas aparecem em grupos de duas ou três unidades, modificando a arquitetura da panícula. Recentemente, no Brasil, duas plantas apresentando o fenótipo Espiguetas Agrupadas foram encontradas e descritas independentemente pela Epagri e pela Embrapa. Análises de vínculo e diversidade genética de linhagens e variedades de arroz foram realizadas com o objetivo de melhor compreender a origem deste fenótipo. Para isto, foram selecionados 46 acessos de arroz, incluindo genótipos comerciais das subespécies *indica* e *japonica*, que estavam plantados nas áreas da Epagri e da Embrapa no período de identificação das plantas apresentando o fenótipo. A análise incluiu ainda as linhagens originais e derivadas com a característica Espiguetas Agrupadas, desenvolvidas pela Epagri e Embrapa. Painéis multiplex de marcadores microssatélites possibilitaram a genotipagem de 31 locos hipervariáveis, com ampla distribuição genômica. Os dados indicaram que as duas linhagens derivadas das plantas com a característica Espiguetas Agrupadas da Epagri e Embrapa são geneticamente distintas, sendo que ambas as linhagens agruparam com variedades típicas da subespécie *indica*. A linhagem CNA10928 (Embrapa) e as linhagens com Espiguetas Agrupadas da Epagri não agruparam com nenhuma variedade de arroz plantada à época da identificação da característica. Isto sugere que a característica Espiguetas Agrupadas é uma mutação ocorrida em uma variedade diferente de todos os outros acessos de arroz avaliados no presente estudo. Análises preliminares indicaram que a característica Espiguetas Agrupadas da linhagem CNA10928 tem dominância parcial, mas com variação na morfologia do agrupamento de espiguetas ao longo da panícula influenciada pelo ambiente. Para compreender melhor o controle genético da característica, foi construído um mapa genético baseado em marcadores microssatélites através da análise de populações F2 e F3 derivadas do cruzamento entre as linhagens IRGA 417 e CNA10928. O mapa é composto de 104 marcadores distribuídos nos 12 cromossomos da espécie, cobrindo 2.026,7 cM do genoma e com distância média entre marcadores de 20,21 cM. A análise de QTLs das populações F2 e F3 permitiu concluir que a característica Espiguetas Agrupadas é controlada por um QTL de forte efeito na região flanqueada pelos locos RM6446 e RM20330 no cromossomo 6, correspondendo a um intervalo de aproximadamente 130 kpb. Estes dados são estimulantes para potencial iniciativa de clonagem deste gene. A identificação de plantas de arroz com a característica Espiguetas Agrupadas por diferentes instituições, a herança monogênica (gene maior) e o mapeamento do gene responsável no cromossomo 6 indicam que Espiguetas Agrupadas é uma mutação recorrente na espécie. A avaliação de Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade em casa de vegetação, embora preliminar, indica que plantas com a característica Espiguetas Agrupadas apresentam um efeito positivo da mudança de arquitetura no incremento de componentes de produtividade em arroz. O desenvolvimento de linhagens puras recombinantes (RILs) a partir deste cruzamento possibilitará uma melhor compreensão do papel desta característica na produtividade de arroz. Os dados das famílias F3 segregantes para a característica Espiguetas Agrupadas possibilitaram a detecção de dois QTLs para a variável Porcentagem de Grãos Cheios e um QTL para a variável produtividade. Nenhum dos QTLs detectados foi localizado na mesma região do cromossomo 6 que controla a característica Espiguetas Agrupadas.

Palavras-chave: Espiguetas Agrupadas, Multiespiguetas, Melhoramento Molecular, Microssatélites, Mapeamento Genético

¹ Dissertação de Mestrado em Ciências Genômicas e Biotecnologia, Universidade Católica de Brasília, Brasília, DF, Brasil, (118p.) Novembro, 2008.

DURÃO, Regisley. Mapping of a Genomic Region Associated with Panicle Architecture Control in Rice (*Oryza sativa* L.). 118 pages. Master Thesis on Genomics and Biotechnology, Catholic University of Brasília, Brasília, DF, Brazil.

Rice genotypes presenting clustered spikelets show a peculiar phenotype, where the spikelets form groups of two or three units, modifying the panicle architecture. Recently, in Brazil, two plants presenting the Clustered Spikelets (CS) phenotype have been found and described independently by Epagri and Embrapa. Genetic relationship and diversity analyses were performed in order to better understand the origin of this phenotype. Forty-six accessions of rice were selected for this study, including commercial genotypes of the subspecies *indica* e *japonica* planted at the research stations of Epagri and Embrapa when the plants showing the phenotype were first identified. The study also included the original lines and derived CS cultivars developed by Embrapa and Epagri. Multiplex panels of microsatellite markers were used to genotype 31 loci distributed throughout the rice genome. The data indicated that the CS lines derived from independent plants selected by Epagri and Embrapa are genetically different. However, all CS lines clustered with typical *indica* varieties. Line CNA10928 (Embrapa) and the CS lines developed by Epagri do not cluster with any of the rice varieties planted when the plants showing the phenotype were identified. This suggests that CS is a mutation which occurred in a variety not present in the group of accessions used in this study. Preliminary analysis of line CNA10928 indicated that CS is partially dominant over normal spikelets, although the morphology of the spikelet clustering on the panicle is influenced by the environment. In order to better understand the genetic control of the trait, a genetic map based on microsatellite markers was constructed, based on the analysis of F2 and F3 populations derived from the cross between lines IRGA 417 and CNA10928. The map included 104 SSR markers distributed along the 12 rice chromosomes, covering 2,026.7 cM, with an average distance between markers of 20.21 cM. QTL analyses of the F2 and F3 population indicated that CS is controlled by a major QTL on the region flanked by markers RM6446 e RM20330 on chromosome 6, corresponding to an interval of approximately 130kpb. This data stimulates cloning initiatives of the CS gene. The identification of rice plants showing the trait by different institutions, the monogenic inheritance (major gene) and mapping of the gene on chromosome 6 indicate that CS is a recurrent mutation in the species. Greenhouse evaluation of Percentage of Filled Grains, Number of Grains per Panicle and Grain Yield, although preliminary, indicate that CS plants show an increment on yield component traits in rice. Recombinant inbred lines derived from this cross will allow a better assessment of CS on grain yield. F3-family data allowed the detection of two QTLs associated with Percentage of Filled Grain and a QTL for Grain Yield. However, none of the QTLs detected in this study are located on the region of chromosome 6 which controls CS.

Keywords: Clustered Spikelets, molecular breeding, microsatellite markers, genetic mapping

¹ Master Thesis on Genomics and Biotechnology, Catholic University of Brasilia, Brasília, DF, Brazil, (118p.) November, 2008.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Diagrama da flor da espécie domesticada de arroz <i>Oryza sativa</i>	12
Figura 2 – Diagramas de (a) planta tradicional, pouco produtiva e suscetível ao acamamento e (b) melhorada, altamente produtiva, típica das variedades que caracterizaram a Revolução Verde	19
Figura 3 – Diversidade de ramificações secundárias observadas na panícula de arroz.	21
Figura 4 – Panículas de (a) variedade típica de arroz irrigado e (b) linhagem CNA10928, apresentando a característica Espiguetas Agrupadas.....	23
Figura 5 – Detalhe da panícula típica de (a) variedade de arroz irrigado e (b) linhagem CNA10928, apresentando a característica Espiguetas Agrupadas.	23
Figura 6 – Escala diagramática de notas aplicadas para avaliação de panículas de arroz em população segregante para a característica Espiguetas Agrupadas.	34
Figura 7 – Dendrograma obtido pelo método UPGMA apresentando a distância genética entre 46 acessos de arroz, incluindo linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas. A análise de polimorfismo de DNA em 31 locos microssatélites do genoma de arroz foi usada para estimar distâncias genéticas, baseada no coeficiente <i>shared allele distance</i>	38
Figura 8 – Distribuição de frequências de notas de avaliação da característica Espiguetas Agrupadas nas gerações F2 e F3 do cruzamento IRGA 417 e CNA10928.....	39
Figura 9 – Médias das avaliações obtidas para as variáveis Produtividade, Porcentagem de Grãos Cheios e Número de Grãos por Panícula.	45
Figura 10 – Mapa genético composto de 104 marcadores microssatélites, baseado em 186 indivíduos da população F2 derivada do cruzamento IRGA417 x CNA10928. A denominação e orientação dos cromossomos segue o mapa físico de arroz	47
Figura 11 - Análise de QTLs para a característica Espiguetas Agrupadas no genoma de arroz através de mapeamento por intervalo composto.....	48
Figura 12 – Análise de QTL do cromossomo 6 para a característica Espiguetas Agrupadas através de mapeamento por intervalo composto.....	49
Figura 13 – Delimitação da região do cromossomo 6 de arroz associada ao controle da característica Espiguetas Agrupadas, com distância em pb entre alguns dos marcadores microssatélites utilizados neste estudo	50
Figura 14 – Análise de QTL para a característica Porcentagem de Grãos Cheios através de mapeamento por intervalo composto.....	52
Figura 15 – Análise de QTL do cromossomo 4 para a característica Porcentagem de Grãos Cheios através de mapeamento por intervalo composto.	53

Figura 16 – Análise de QTL do cromossomo 8 para a característica Porcentagem de Grãos Cheios através de mapeamento por intervalo composto.	53
Figura 17 – Análise de QTL para a característica Total de Grãos por Panícula através de mapeamento por intervalo composto.....	54
Figura 18- Análise de QTLs para a característica Produtividade através de mapeamento por intervalo composto.	55
Figura 19 – Análise de QTL do cromossomo 8 para a característica Produtividade através de mapeamento por intervalo composto.....	56
Figura 20 – Número de alelos obtidos para cada loco no estudo de diversidade	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de acessos de arroz utilizados na análise da origem e da relação de vínculo genético entre linhagens brasileiras e linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas. .28	
Tabela 2 – Painéis multiplex utilizados na análise de vínculo genético de 46 acessos de arroz com panículas com espiguetas normais ou espiguetas agrupadas.....30	
Tabela 3 – Teste de normalidade para distribuição de notas para Espiguetas Agrupadas na geração F2 .....40	
Tabela 4 – Teste de normalidade para nota para Espiguetas Agrupadas na geração F3 .....41	
Tabela 5 – Análise de Variância para a característica Espiguetas Agrupadas em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928. ....42	
Tabela 6 – Análise de Variância para a característica Porcentagem de Grãos Cheios em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928. ....42	
Tabela 7 – Análise de Variância para a característica Número de Grãos por Panícula em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928. ....42	
Tabela 8 – Análise de Variância para a característica Produtividade em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928.....43	
Tabela 9 – Parâmetros genéticos das características Espiguetas Agrupados, Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade.....43	
Tabela 10 – Estimativas de correlação utilizando o coeficiente de Pearson entre as características Espiguetas Agrupadas, Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade .....44	
Tabela 11 – Resultado do teste de comparação de médias para Produtividade, Número de Grãos por Panícula e Porcentagem de Grãos Cheios para cada nota para Agrupamento de Espiguetas.....45	
Tabela 12 – Relação de alelos e frequências obtidas para cada marcador utilizado no estudo de diversidade genética .....65	
Tabela 13 – Relação dos marcadores utilizados no estudo de diversidade .....69	
Tabela 14 – Dados obtidos na avaliação da característica Espiguetas Agrupadas e dos componentes de produtividade .....71	
Tabela 15 – Dados dos genótipos obtidos para cada marcador utilizado.....105	
Tabela 16 – Matriz de distância genética utilizada no estudo de diversidade.....118	

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	7
LISTA DE TABELAS	10
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 O ARROZ.....	12
1.2 MELHORAMENTO GENÉTICO DO ARROZ.....	14
1.3 ALTERAÇÕES FENOTÍPICAS IMPORTANTES NO PROCESSO DE DOMESTICAÇÃO DO ARROZ.....	17
1.4 MORFOLOGIA DA PANÍCULA DE ARROZ COM ESPIGUETAS AGRUPADAS.....	20
1.5 MARCADORES MICROSATÉLITES	23
2 OBJETIVOS.....	26
2.1 OBJETIVO GERAL.....	26
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1 ANÁLISE DE VÍNCULO E DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE LINHAGENS BRASILEIRAS E LINHAGENS COM A CARACTERÍSTICA ESPIGUETAS AGRUPADAS.....	27
3.1.1 Extração de DNA.....	27
3.1.2 Genotipagem com painéis multiplex de marcadores microsatélites	28
3.2 MAPEAMENTO GENÉTICO.....	31
3.2.1 Seleção dos genitores para a população segregante	31
3.2.2 Seleção de marcadores polimórficos	31
3.2.3 Polimorfismo de DNA em regiões hipervariáveis da população segregante ...	32
3.2.4 Construção de mapa genético e mapeamento de QTLs.....	32
3.2.5 Fenotipagem da população F2 e das famílias F3.....	33
3.3 ANÁLISE DE COMPONENTES DE PRODUTIVIDADE	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 ANÁLISE DE VÍNCULO E DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE LINHAGENS BRASILEIRAS E LINHAGENS COM A CARACTERÍSTICA ESPIGUETAS AGRUPADAS.....	36
4.2 COMPARAÇÃO ENTRE AVALIAÇÕES DA CARACTERÍSTICA ESPIGUETAS AGRUPADAS EM DIFERENTES GERAÇÕES (F1, F2 E F3).....	38
4.3 CONSTRUÇÃO DO MAPA GENÉTICO DE LIGAÇÃO	46
5 CONCLUSÕES.....	57
6 PERSPECTIVAS	59
7 REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

1.1 O ARROZ

O gênero *Oryza* inclui muitas espécies distribuídas em todos os continentes, as quais abrigam uma grande variabilidade de hábitos e formas, e são encontradas em ambientes diversos, desde lagos de águas profundas até florestas densas e savanas (CASTRO *et al.*, 1999). Botanicamente, este gênero se caracteriza por apresentar espiguetas conectadas à ráquila e conter uma única flor terminal fértil, composta de duas glumelas florais (lema e pálea), seis estames, um estigma bifido e duas glumas estéreis localizadas na base da flor (PEREIRA, 2002) (Figura 1). Apenas duas espécies pertencentes a este gênero são cultivadas, as espécies *Oryza sativa* L. e *Oryza glaberrima* Steud. (CASTRO *et al.*, 1999).

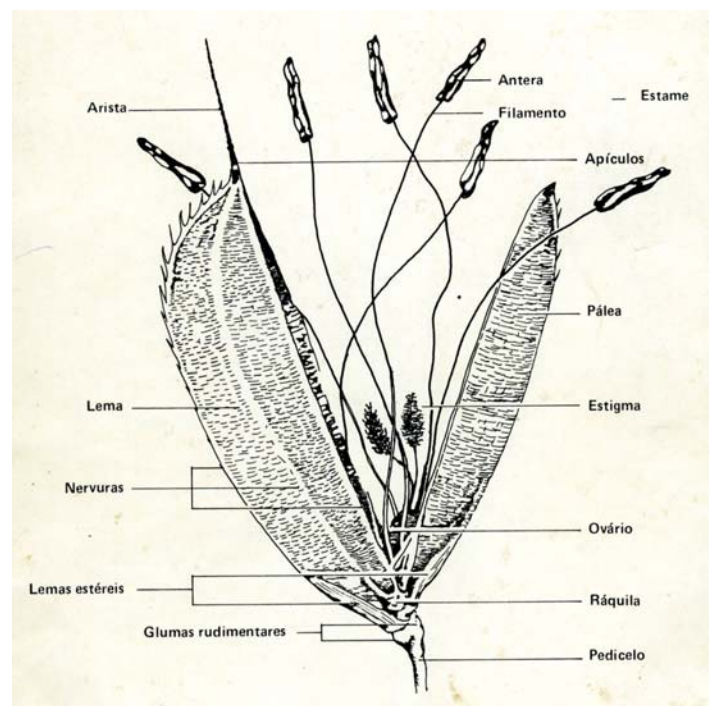


Figura 1 – Diagrama da flor da espécie domesticada de arroz *Oryza sativa*
 Fonte: IRRI, 1965 – Tech. Bul. 4

Dois formas silvestres são descritas na literatura como parentes próximas do arroz cultivado, derivadas de ancestral comum: a espécie *Oryza rufipogon*, procedente da Ásia, da mesma linhagem evolutiva de *Oryza sativa*; e a *Oryza barthii* (= *Oryza breviligulata*), originária da África Ocidental, da mesma linhagem evolutiva de *Oryza glaberrima*.

A espécie *Oryza sativa* L. é uma angiosperma monocotiledônea da família *Poaceae* (*Gramineae*), subfamília *Oryzoideae* e tribo *Oryzaceae*, que se caracteriza por apresentar ramificações secundárias nas panículas, espiguetas persistentes no pedicelo e lígulas com até 10 mm de comprimento. Esta espécie encontra-se amplamente dispersa em todo o mundo, tanto na faixa de clima tropical como na de clima temperado (PEREIRA, 2002). Nas Américas, seu cultivo ocorreu em data pós-colombiana, tendo sido trazida por colonizadores espanhóis, portugueses e holandeses (CASTRO *et al.*, 1999).

Já a espécie *O. glaberrima* Steud foi domesticada no oeste da África, e se caracteriza por não apresentar ramificações secundárias nas panículas, possuir glumas e folhas glabras ligeiramente ásperas, pericarpo vermelho e lígulas mais curtas que a do *Oryza sativa* L. (PEREIRA, 2002).

Com o processo evolutivo e de domesticação a que se submeteu a espécie *Oryza sativa* L., ao longo do tempo, foram surgindo inúmeros tipos geneticamente divergentes, os quais foram se adaptando às mais variadas condições agroecológicas. No início do século XX surgiram tentativas de classificar as variedades de arroz em subgrupos, ou subespécies, de acordo com características morfológicas e químicas típicas. Em 1928, *O. sativa* foi subdividida em duas subespécies, grupos ou raças ecogeográficas conhecidas como: *indica* (*hsien*) e *japonica* (*keng*) (CHANG e BARDENAS, 1965; CHANG 1976a e LU e CHANG, 1980).

O grupo *indica* é o mais amplamente cultivado no Sri Lanka, nas Regiões Sudoeste e Central da China, na Índia, em Java, no Paquistão, nas Filipinas, em Taiwan e nas regiões tropicais, de um modo geral. Morfologicamente, caracteriza-se por possuir colmos longos, alta capacidade de perfilhamento, folhas longas e decumbentes e ciclo tardio (CHANG e BARDENAS, 1965; CHANG, 1976a; DALRYMPLE, 1986). As variedades de arroz irrigado cultivadas no Brasil pertencem a esse grupo e são, na maioria dos casos, seleções locais de populações segregantes com gene de semi-nanismo introduzido dos programas de melhoramento do Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz (IRRI), nas Filipinas, do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), com sede na Colômbia, ou resultantes de cruzamentos realizados entre os referidos materiais por diferentes programas de melhoramento (PINHEIRO, 1998).

As variedades *japonica* pertencem a um grupo varietal largamente cultivado nas zonas temperadas (Nordeste e Leste da China, Japão e Coréia). Possuem colmos curtos e rígidos, mediana capacidade de perfilhamento, folhas estreitas de cor verde-escura e ciclo curto. As variedades tradicionais de arroz de sequeiro ou de terras altas do Brasil, sobretudo as

utilizadas até a década de 1970, pertencem a esse grupo. Já os novos cultivares de alta qualidade de grãos desenvolvidos para as condições de terras altas do país, são geralmente híbridos de *indica* e *japonica* (PINHEIRO, 1998). É importante frisar que o Brasil é um país peculiar neste aspecto, visto que apresenta produção equivalente de arroz de sequeiro (terras altas), com cerca de 45% da produção nacional baseada em variedades de *background* genético *japonica*, e o restante da produção baseada em arroz irrigado, com *background* genético tipicamente *indica*. O surgimento do arroz de sequeiro antecedeu o do arroz irrigado ou de várzea (CHANG, 1976). As variedades tradicionais adaptadas àquele ecossistema possuem ciclo vegetativo menor (um mecanismo de escape aos estresses ambientais) do que o das variedades de arroz irrigado, menor capacidade de perfilhamento, raízes mais compridas e espessas, panículas mais longas, maior resistência à debulha natural, grãos mais densos e folhas e glumas glabras (PEREIRA, 2002).

Existe uma tendência de se generalizar que os cultivares *indica* possuem o grão longo e fino, e os *japonica*, o grão curto e arredondado. Esta classificação baseada na relação comprimento/largura do grão, no entanto, não é precisa. As variedades de arroz de sequeiro modernas, por exemplo, apresentam grãos longos e finos, fruto de cruzamentos com variedades *indica* de alta qualidade de grãos. Além disso, muitos pesquisadores assumem que os tipos *indica* e *japonica* são separados pela esterilidade do F₁. Esta generalização não procede, visto que híbridos *indica-japonica* podem ser férteis, enquanto mesmo cruzamentos dentro do grupo *indica* e de *japonica* podem apresentar esterilidade do F₁ (CASTRO *et al.*, 1999).

1.2 MELHORAMENTO GENÉTICO DO ARROZ

O melhoramento de plantas nasceu com o início da agricultura. É difícil precisar se foi a agricultura que incentivou a prática do melhoramento de plantas pelos primeiros agricultores ou vice-versa. Provavelmente, ambos evoluíram paralelamente na direção de aumentos na qualidade e na produtividade das culturas domesticadas pelo homem.

Um dos problemas que sempre preocupam os melhoristas de arroz é base genética estreita dos programas de melhoramento, o que dificulta e limita os ganhos de seleção (RANGEL *et al.*, 1996). É necessário, pois, maior empenho na identificação de variabilidade genética e no seu emprego em programas de melhoramento através de cruzamentos entre

linhagens elite e variedades tradicionais ou espécies silvestres mantidas nos Bancos de Germoplasma. A procura por alelos de interesse econômico conservados nos Bancos de Germoplasma e que tenham impacto nas crescentes necessidades de aumento de produção e limitações de aumento de área para o cultivo deve ser meta constante dos programas de melhoramento genético.

Variabilidade genética é a condição fundamental para que ocorra o progresso genético por meio de seleção. Programas de melhoramento fazem uso dessa variabilidade mediante a seleção de alelos que controlam características de interesse, fixando-os nas linhagens selecionadas ou aumentando sua frequência nas sucessivas gerações de recombinação. Nesse processo vários ciclos de recombinação e seleção são necessários. Após a fixação das características desejáveis (ou aumento da frequência de alelos positivos na população), o material resultante é avaliado no campo. O novo cultivar, em geral, é lançado comercialmente depois de seguidos testes de desempenho em experimento de competição com outras variedades e linhagens. As características reprodutivas e/ou agronômicas da espécie determinam quais são as técnicas mais indicadas em cada etapa do programa de melhoramento, para que os objetivos específicos possam ser alcançados de maneira rápida e econômica (FERREIRA *et. al.*, 1998).

Uma etapa fundamental em um programa de melhoramento é a definição da coleção de germoplasma com variabilidade genética suficiente para incluir as características agronômicas e econômicas de interesse. Em geral, essa coleção inclui espécies silvestres, populações em diversos níveis de melhoramento genético, linhagens elite, entre outras fontes. Tal coleção representa para o pesquisador a matéria-prima a ser transformada em material melhorado, o qual será utilizado pelo agricultor (FERREIRA *et. al.*, 1998).

Geralmente, o pesquisador mantém e utiliza no seu programa uma coleção de germoplasma denominada 'coleção de trabalho', que representa uma fração da diversidade genética existente para a espécie. Essa coleção inclui linhagens avançadas, populações em desenvolvimento e um estoque de materiais contendo genes importantes para o programa de melhoramento. Instituições de pesquisa estaduais ou federais coordenam e mantêm bancos de germoplasma mais completos, constituídos de milhares de acessos silvestres, tradicionais e cultivados, que são conservados e avaliados para a utilização presente e futura. A avaliação dos acessos de um banco de germoplasma, em menor ou maior escala, é fundamental para oferecer ao pesquisador, informações sobre as características de interesse genético, fisiológico e agronômico desses acessos (FERREIRA *et. al.*, 1998).

Na cultura do arroz, os primeiros ensaios comparativos entre variedades nativas foram publicados no Japão, em 1893. Lá também, em 1906, foram feitos os primeiros cruzamentos para o melhoramento de arroz. Nos Estados Unidos, os cruzamentos começaram em 1922, utilizando variedades asiáticas. Posteriormente, estas variedades melhoradas nos EUA difundiram-se para a América do Sul e Austrália.

Em 1962 foi inaugurado o Instituto Internacional de Pesquisa de Arroz–IRRI, responsável pelo desenvolvimento de um novo tipo de planta de arroz, com arquitetura diferenciada. Este novo tipo de planta apresentava baixa estatura, porte ereto, possuía folhas curtas e verde-escuras, tendo alto perfilhamento e colmos resistentes, precocidade, insensibilidade ao fotoperíodo, responsivo ao nitrogênio e alta relação grãos/palha (índice de colheita). A variedade IR8, símbolo da chamada Revolução Verde, substituiu as variedades tradicionais e elevou abruptamente os níveis de produtividade do arroz irrigado. Desde então, os ganhos de produtividade têm sido, regra geral, de pequena magnitude (CHANG, 1976a; RANGEL *et al.*, 1998).

Programas oficiais de melhoramento genético de arroz no Brasil somente se iniciaram em 1937, no Instituto Agrônomo de Campinas–IAC (SP), e, em 1938, no Instituto Riograndense do Arroz – IRGA (RS). O primeiro sempre priorizou em suas atividades o arroz de sequeiro, enquanto o segundo sempre se dedicou com exclusividade ao arroz irrigado (CASTRO *et al.*, 1999).

Inicialmente, ambos os institutos adotaram a estratégia de selecionar, entre as variedades ou linhagens até então disponíveis no país ou vindas do exterior, as que melhor se adaptavam ao cultivo nas condições de São Paulo e do Rio Grande do Sul. O IRGA persistiu por mais tempo nesta estratégia por que havia, no exterior, programas de melhoramento capazes de oferecer, com certa continuidade, novas linhagens de arroz irrigado para avaliação, o que não acontecia com o arroz de sequeiro. O IAC teve que buscar a ampliação da variabilidade genética da coleção que já conseguira reunir, por meio de cruzamentos dirigidos, procurando combinar características de interesse (CASTRO *et al.*, 1999).

Mais recentemente, métodos antes utilizados exclusivamente em espécies alógamas tornaram-se viáveis para o arroz, destacando-se a seleção recorrente e o desenvolvimento de híbridos F_1 (RANGEL *et al.*, 2005; BELÓ, 2001; ALCOCHETE, 2005). A heterose produzida pelo cruzamento de duas linhagens de arroz está correlacionada com a divergência genética entre estas linhagens. No entanto, dentro da espécie *Oryza sativa*, a máxima heterose nem sempre é manifestada em híbridos *indica/japonica*, mas entre cruzamentos amplos dentro

de cada subespécie, havendo a possibilidade de existência de grupos heteróticos específicos (BELÓ, 2001).

Neste contexto, a produtividade é determinada por inúmeros genes e apresenta forte interação genótipo x ambiente. Ressalte-se que um alto potencial de produção muitas vezes está associado a vários defeitos agrônômicos, como menor resistência a pragas e doenças, acamamento, baixa qualidade de grãos e ciclo muito longo. Frequentemente, linhagens de alta produtividade são preteridas por apresentarem um ou mais desses problemas. Por esse motivo, a avaliação final de genótipos para recomendação de variedades necessita ser feita em rede, com distribuição geográfica representativa da região de recomendação visada.

No último ano do século XX, o Brasil produziu uma safra de 11,16 milhões de toneladas de arroz em casca numa área colhida de 3,6 milhões de hectares, significando um aumento de 14,20% na produção e uma redução de 41,19% na área colhida em comparação com a safra de 1960, o que por si só evidencia a grande evolução tecnológica experimentada pela orizicultura brasileira. Os grandes destaques continuaram por conta do Rio Grande do Sul, que aumentou em aproximadamente 117% a produção nos últimos 20 anos, registrando-se um aumento de produtividade em torno de 37,80%; do Mato Grosso, com um aumento de 57,60% na sua produção e de 102% na produtividade, e de Santa Catarina, que teve um acréscimo de 85,86% na produção e de 112% na produtividade (PEREIRA, 2002).

Se, por um lado, tornaram-se visíveis os avanços alcançados nos últimos 50 anos pela orizicultura do país em termos de produtividade e de qualidade de grãos, por outro lado, é necessário reconhecer a tendência de estagnação e até mesmo de declínio no que se refere à área plantada, mormente a partir de 1988, como decorrência de uma conjugação de fatores capitaneados pelo processo de abertura da agricultura brasileira ao comércio internacional, cujo resultado imediato foi a liberação das importações agrícolas (PEREIRA, 2002).

1.3 ALTERAÇÕES FENOTÍPICAS IMPORTANTES NO PROCESSO DE DOMESTICAÇÃO DO ARROZ

A arquitetura de uma planta pode ser definida como uma organização tridimensional da parte que está acima do solo e que engloba o padrão de ramificação, estatura da planta, arranjo das folhas e estruturas reprodutivas (YANG e HWA, 2008). Alterações do sistema radicular também têm impacto na arquitetura global da planta, embora seja mais difícil

estudar o desenvolvimento radicular. Durante o processo de domesticação, várias mudanças de arquitetura ocorreram e permitiram aumentar a produtividade da maioria das espécies cultivadas. Diante disto, pesquisadores de todo mundo têm buscado a identificação de fenótipos ideais que possibilitem o aumento de produtividade e capacidade de sobrevivência da planta sob condições adversas.

Em arroz, várias importantes características agronômicas que determinam a produtividade de grãos são fortemente afetadas por fatores como capacidade de perfilhamento, estatura de planta, forma e disposição das folhas e morfologia da panícula (YANG e HWA, 2008). Durante a domesticação da espécie, as maiores mudanças ocorridas na fase vegetativa referem-se ao aumento da taxa de crescimento da plântula e folhas, folhas maiores, colmos mais longos e grossos, panículas mais longas, maior número de folhas, maior número de panículas secundárias e capacidade de perfilhamento. Na fase reprodutiva destacam-se o aumento no peso dos grãos, sincronismo do desenvolvimento dos perfilhos e formação da panícula, pequeno aumento na taxa de fotossíntese líquida, aumento no período de enchimento de grãos. A diminuição de algumas características também teve impacto em produtividade, como: tamanho da planta, pigmentação, formação de rizomas, habilidade de flutuar em água profunda, aristas, degrana, período de dormência dos grãos, sensibilidade fotoperiódica, sensibilidade a baixas temperaturas e frequência de polinização cruzada (CHANG, 1976a).

No passado, o cultivo de arroz era realizado com cultivares de porte alto. Essas plantas, quando recebiam adubação nitrogenada, cresciam demasiadamente e acamavam, o que dificultava os tratos culturais, especialmente a colheita. O problema foi contornado com o desenvolvimento de variedades semi-anãs capazes de suportar altos níveis de nitrogênio sem acamar e também mais resistentes ao dano provocado pelo vento e chuvas, o que teve forte impacto em produtividade. Essas modificações caracterizam a chamada “Revolução Verde”, ocorrida a partir da década de 60 (Figura 2).

Após este período, milhares de variedades semi-anãs foram desenvolvidas em todo o mundo, resultando em aumentos nas médias de produtividade da cultura. Estas variedades ofereciam várias vantagens sobre as primeiras variedades semi-anãs, como redução no tempo de maturidade, melhoria na qualidade do cozimento e resistência ou tolerância a estresses bióticos ou abióticos. Porém, o potencial produtivo das novas variedades nunca conseguiu superar as primeiras variedades semi-anãs desenvolvidas (JENNINGS *et al.*, 2001).

As principais justificativas para esta estagnação de ganhos de produtividade partem do princípio de que as variedades semi-anãs têm um grande número de perfilhos improdutivos e

excesso de área foliar, podendo causar sombreamento mútuo e redução na fotossíntese (DINGKUHN *et al.*, 1991). Outro possível fator de impacto é o tamanho das panículas, consideradas pequenas, provavelmente devido à alta capacidade de perfilhamento, criando um obstáculo para melhoria na produtividade (PENG, 2004).

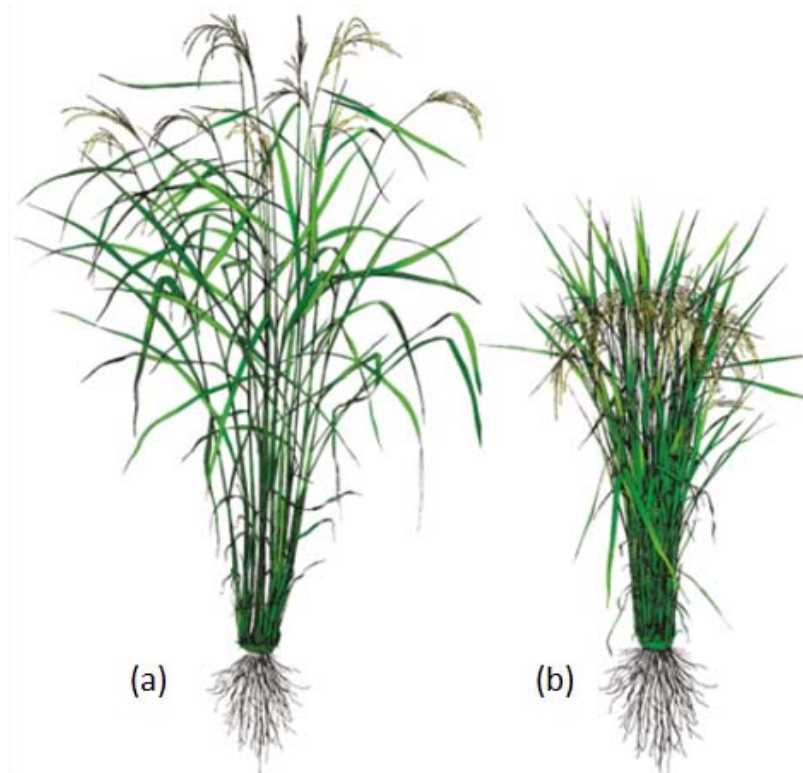


Figura 2 – Diagramas de (a) planta tradicional, pouco produtiva e suscetível ao acamamento e (b) melhorada, altamente produtiva, típica das variedades que caracterizaram a Revolução Verde (KUSH, 2001)

Em meados de 1980, melhoristas de arroz reconheceram que novas melhorias na capacidade produtiva não viriam com a continuidade dos cruzamentos e seleções entre as variedades semi-anãs e passaram a elaborar várias estratégias para aumentar o potencial produtivo estabelecido, buscando um novo ideótipo de planta. As primeiras estratégias adotadas foram métodos de melhoramento e seleção para componentes de produtividade, criação do arroz híbrido, estratégias de seleção recorrente, avaliações de plantas com nova arquitetura e também a introgressão de QTLs de espécies silvestres (JENNINGS *et al.*, 2001).

Estas novas estratégias estão ainda sob avaliação e, apesar de certa euforia inicial com os primeiros resultados das pesquisas, pode-se dizer que há notável progresso no emprego de arroz híbrido, com excelentes dados de aumento de produtividade, em particular na China. Deve ser ressaltado, no entanto, que a tecnologia hoje empregada na produção de híbridos,

altamente dependente de mão-de-obra subsidiada, talvez não tenha sucesso similar em outros países, devido ao alto custo de produção das sementes. Isto tem sido apontado como um dos fatores que têm limitado a sua adoção em escala.

Deve ser destacado ainda que a produtividade média de arroz de sequeiro no Brasil, apesar do aumento proporcionado pelos programas de melhoramento genético, ainda é relativamente baixa (~1800 kg/ha - IBGE, 2007) em relação a arroz irrigado (~6000 kg/ha – IBGE, 2007). Não obstante, a área plantada de arroz de sequeiro no Brasil é maior do que a área de arroz irrigado. O Brasil é o único país no mundo onde isto acontece. A busca de um ideótipo para arroz de sequeiro, portanto, deverá ter alto impacto no aumento de produtividade de arroz neste modo de produção, com conseqüente aumento da produção de grãos no país. É razoável supor que o ideótipo de arroz de sequeiro exija mudanças da arquitetura da planta que propiciem aumento de produtividade em condições de estresse de seca (M. E. Ferreira, informação verbal).

Atualmente, continua-se a busca por características morfológicas ideais ou desejáveis da planta que lhe permitam vantagens competitivas. Grandes progressos foram feitos no isolamento e coleção de mutantes que alteram o fenótipo das plantas. Todavia, nosso entendimento sobre mecanismos moleculares que controlam mudanças na arquitetura da planta ainda são, regra geral, muito limitados.

1.4 MORFOLOGIA DA PANÍCULA DE ARROZ COM ESPIGUETAS AGRUPADAS

As pesquisas sobre o desenvolvimento floral das plantas têm aumentado muito nos últimos anos. Em arroz, particularmente, alguns genes que controlam o desenvolvimento floral foram clonados através da análise da homologia de suas sequências com as de outras espécies modelo, como a *Arabidopsis*. Tipicamente, a planta de arroz possui uma panícula caracterizada por apresentar poucas ramificações secundárias, espiguetas individuais persistentes no pedicelo e lígulas com até 10 mm de comprimento. No entanto, há variabilidade para a ramificação secundária nas panículas. No caso mais extremo, não há formação de espiguetas nas ramificações primárias da panícula, mas apenas nas ramificações secundárias, dados uma aparência de espiguetas agrupadas na panícula (Figura 3).



Figura 3 – Diversidade de ramificações secundárias observadas na panícula de arroz. 0= ramificação secundária ausente; 1=ramificação secundária esparsa (~1 ramificação secundária por ramificação primária, maior parte das espiguetas desenvolvidas diretamente nas ramificações primárias); 2= densa (~2-3 ramificações secundárias por ramificação primária, ~50% das espiguetas desenvolvendo diretamente nas ramificações primárias); 3= agrupadas (~3-4 ramificações secundárias por ramificação primária, todas as espiguetas desenvolvendo nas ramificações secundárias, dando uma aparência agrupada).

Fonte: Bioversity International, IRRI and WARDA, 2007.

No Brasil, no programa de melhoramento da Epagri, na Estação Experimental de Itajaí, SC, uma panícula apresentando a característica Espiguetas Agrupadas (Figura 5-b) foi encontrada na cultivar Amaghad, originária da Ásia, durante processo de avaliação de vários genótipos introduzidos no programa de melhoramento na safra 1996/1997. Esta panícula foi colhida e uma linhagem dela derivada foi obtida pelo programa de melhoramento de arroz da Epagri. O genótipo encontrado apresentava várias espiguetas (3 a 5) no mesmo nó do raque. Ao longo das gerações o fenótipo apresentou-se estável, com aparente dominância parcial e/ou dominante e ação gênica provavelmente qualitativa (YOKOYAMA *et al.*, 1999). A linhagem apresentava porte alto (entre 160 a 180 cm), inserção de folha ereta, lígula presente e proeminente, sensibilidade a fotoperíodo, florescendo somente em fotoperíodo decrescente, colmo grosso, tipo de grão curto e pericarpo vermelho. Em cruzamentos com outras

variedades, observou-se na F1 fenótipo intermediário entre os genitores, indicando que o modo de ação gênica é de dominância parcial para tipo de espiguetas, e dominante para sensibilidade a fotoperíodo decrescente (YOKOYAMA *et al.*, 1999).

Em 2006, durante o processo de inspeções em áreas do CNPAF (Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão/Embrapa) no município de Formoso do Araguaia-TO, uma planta apresentando panículas com Espiguetas Agrupadas foi encontrada em uma área de várzea, onde não era plantado arroz por um período superior a cinco anos e em meio a outras plantas voluntárias de arroz. Esta planta apresentava arquitetura moderna, *staygreen* (tecidos verdes e capacidade fotossintética durante a senescência), altura em torno de 1 metro, folhas eretas, colmo robusto, ciclo em torno de 125 dias, grãos médios, pericarpo branco e foi selecionada para utilização no programa de melhoramento de arroz da Embrapa. A linhagem derivada por autofecundações sucessivas da planta coletada no campo foi denominada CNA10928 (Figura 4b).

Nos cruzamentos realizados com vários genitores, observou-se na geração F1 que as plantas apresentaram panículas com espiguetas agrupadas, denotando dominância desta característica sobre espiguetas normais. Na geração F2, observou-se segregação das panículas para vários tipos de agrupamento de espiguetas, sendo observadas plantas com quase toda a panícula apresentando espiguetas agrupadas, com espiguetas agrupadas no ápice e base da panícula, com espiguetas agrupadas apenas no ápice da panícula e panícula normal. Estas avaliações corroboraram as observações de YOKOYAMA *et al.* (1999) de que este fenótipo é influenciado por condições ambientais e outros genes modificadores.

A relação de vínculo genético entre as linhagens descritas acima e o controle genético da característica Espiguetas Agrupadas são desconhecidos. Pouco se sabe também sobre o potencial impacto da arquitetura de panícula com espiguetas agrupadas na produtividade da cultura. A característica *stay-green*, encontrada na linhagem CNA10928, é muito importante na pesquisa sobre tolerância à seca em plantas, com impacto em produtividade, e pouco estudada em arroz. Estes elementos motivam o desenvolvimento de estudos mais aprofundados com as linhagens que possuem a característica Espiguetas Agrupadas.

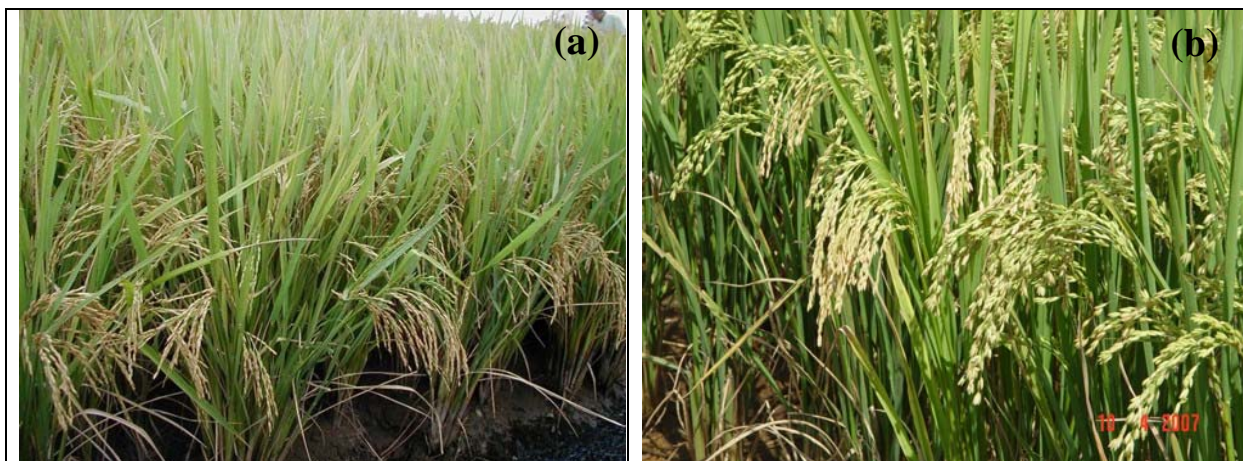


Figura 4 – Panículas de (a) variedade típica de arroz irrigado e (b) linhagem CNA10928, apresentando a característica Espiguetas Agrupadas.



Figura 5 – Detalhe da panícula típica de (a) variedade de arroz irrigado e (b) linhagem CNA10928, apresentando a característica Espiguetas Agrupadas.

1.5 MARCADORES MICROSSATÉLITES

Marcadores moleculares são definidos como todo e qualquer fenótipo molecular oriundo de um gene expresso, como no caso das isoenzimas, ou de um segmento específico de DNA, o qual pode corresponder a uma região expressa do genoma ou não (FERREIRA e GRATTAPAGLIA, 1998). O desenvolvimento de marcadores moleculares tem impacto reconhecido na geração de conhecimentos básicos sobre as características de interesse econômico, no estudo de variabilidade genética e na possibilidade de uso direto no processo de seleção de plantas e animais, quando associados às características de interesse.

O aperfeiçoamento das tecnologias de marcadores moleculares associado ao avanço dos recursos computacionais e dos métodos estatísticos tem propiciado a geração e

manipulação de uma grande quantidade de informações sobre o genoma humano, de plantas e animais. No melhoramento genético animal e vegetal, a identificação de marcadores moleculares associados a características de interesse econômico tem propiciado não só o melhor entendimento destas características, que geralmente são complexas, como tem potencial de aplicação direta no processo de seleção de genótipos superiores, visando maior eficiência dos programas. Também tem gerado informações valiosas sobre a variabilidade genética de espécies cultivadas e nativas para estudos de populações, taxonomia e conservação de germoplasma (CARVALHO, 2002).

Microssatélites (ou SSR – sequência simples repetitiva) consistem de pequenas sequências (“*sequence motif*”) com 1 a 6 nucleotídeos de comprimento repetidos lado a lado. Nos genomas de eucariotos estas sequências simples são freqüentes, distribuídas ao acaso e altamente polimórficas (FERREIRA e GRATTAPAGLIA, 1998). Microssatélites são abundantes e relativamente distribuídos nas regiões eucromáticas do genoma. Estas propriedades têm feito dos microssatélites um dos mais populares marcadores genéticos para trabalhos de mapeamento genético, análise de vínculo genético e estudos de genética de população, entre outros (SCHLÖTTERER, 2004).

As regiões que flanqueiam os microssatélites são geralmente conservadas em indivíduos da mesma espécie. Estas regiões são usadas para a ancoragem de iniciadores de PCR, que possuem sequência complementar às sequências conservadas. Segmentos amplificados a partir destes sítios invariavelmente revelam polimorfismo entre indivíduos da mesma espécie, resultante da presença de diferentes números de elementos simples repetidos lado a lado. Assim, a região microssatélite, independentemente do elemento repetido (CA, TG, ATG etc.) constitui um loco genético altamente variável, multialélico, de grande conteúdo informativo. A variação no número de repetições parece originar-se de permuta desigual entre cromátides irmãs ou escorregamento (“*slippage*”) da enzima DNA polimerase durante o processo de replicação. Cada segmento amplificado de tamanho diferente (geralmente de várias dezenas até algumas centenas de pares de bases) representa um alelo diferente do mesmo loco (FERREIRA e GRATTAPAGLIA, 1998).

A detecção de sequências microssatélites pode ser feita em gel de eletroforese utilizando-se poliacrilamida ou agarose especial de alta resolução, uma vez que é necessária uma matriz (gel) adequada para a separação de segmentos que diferem por poucos pares de bases, dependendo do número de nucleotídeos do elemento repetido no microssatélite. A visualização das bandas no gel, neste caso, é feita diretamente por coloração com brometo de etídio ou nitrato de prata. Um método mais moderno para detecção de alelos em locos

microsatélites é através de sequenciadores automáticos de DNA que se caracterizam principalmente pela eficiência e rapidez na identificação de genótipos. Nestes, os iniciadores utilizados nas reações de PCR são marcados com fluorocromos e o produto da reação é identificado por separação eletroforética em géis de poliacrilamida ou através de capilares de vidro contendo uma matriz, com detecção de fluorescência através de laser e análise utilizando programas computacionais. Cada loco microsatélite é analisado individualmente ao se utilizar o par de iniciadores construído especialmente para sua amplificação. Mais de um loco pode ser analisado de cada vez quando os alelos de cada loco têm tamanhos suficientemente diferentes e migram para zonas separadas no gel (análise multiplex). O polimorfismo nestes locos é resultante da variação do número de repetições das sequências nucleotídicas, sendo que tais repetições podem ser perfeitas ou interrompidas por nucleotídeos não repetidos. Na genotipagem com painéis multiplex vários pares de iniciadores, sendo cada par específico de cada loco, são utilizados simultaneamente na mesma reação de PCR. Marcadores microsatélites são estáveis, multialélicos e co-dominantes, ou seja, ambos os alelos de um indivíduo heterozigoto são visualizados (FERREIRA e GRATTAPAGLIA, 1998).

Em plantas, as primeiras identificações de microsatélites foram feitas em 1993 através de uma busca de bancos de dados de sequências de DNA publicadas (MORGANTE e OLIVIERI, 1993). Em pouco tempo a tecnologia popularizou-se e hoje é classe de marcadores mais usada em estudos de genética molecular.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi o estudo da característica Agrupamento de Espiguetas na panícula de arroz (*Oryza sativa* L.) para a compreensão do seu controle genético, mapeamento de regiões genômicas associadas ao seu controle e análise preliminar do seu potencial emprego em programas de melhoramento genético para aumento de produtividade em arroz.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 Determinar a relação de vínculo e diversidade genética entre linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas obtidas pela Epagri e pela Embrapa, e outras linhagens e variedades comerciais de arroz desenvolvidas pelas duas instituições.

2.2.2 Desenvolver um mapa genético baseado em marcadores microssatélites para o cruzamento entre uma variedade de arroz com panículas normais (IRGA 417) e a linhagem CNA10928 (Espiguetas Agrupadas).

2.2.3 Mapear as regiões do genoma associadas ao controle genético da característica Espiguetas Agrupadas no cruzamento IRGA 417 x CNA10928.

2.2.4 Avaliar e estimar parâmetros genéticos e correlações entre plantas que apresentam Espiguetas Agrupadas em comparação com as que apresentam fenótipo normal.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ANÁLISE DE VÍNCULO E DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE LINHAGENS BRASILEIRAS E LINHAGENS COM A CARACTERÍSTICA ESPIGUETAS AGRUPADAS

Para estudar a relação de vínculo genético entre a linhagem CNA10928 (ME Embrapa) e as linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas desenvolvidas pela Epagri (ME Epagri 1, ME Epagri 2 e ME Epagri 3 e ME Amaghad) e identificar a variedade que possivelmente deu origem à linhagem CNA10928, foram selecionados 42 acessos de arroz que: (a) em anos anteriores foram plantadas nas redondezas da área onde a planta apresentando a característica foi encontrada e (b) possuem características morfológicas e agronômicas similares à linhagem CNA10928 (Tabela 1). Os acessos selecionados para o estudo incluem variedades das subespécies *indica* e *japonica*.

3.1.1 Extração de DNA

Para genotipagem com marcadores microssatélites foi necessário extrair uma quantidade mínima de 50 µg de DNA genômico de cada amostra. Foi utilizado o protocolo de DOYLE & DOYLE (1990) modificado, com os seguintes passos: (1) maceração do material (folhas jovens) na presença de nitrogênio líquido para romper as paredes e membranas celulares do tecido; (2) ressuspensão do tecido vegetal macerado em presença de detergente catiônico CTAB (“*cationic hexadecyl trimetyl ammonium bromide*”), no tampão de extração, visando a solubilização das membranas lipoprotéicas e a desnaturação de proteínas enquanto o DNA foi protegido da ação de enzimas de degradação; (3) solubilização e homogeneização da suspensão em banho-maria à 60°C durante 30 a 60 min; (4) adição de solvente orgânico à suspensão (clorofórmio-álcool isoamílico -24:1). As fases orgânicas e aquosas foram separadas por centrifugação; (5) adição de álcool isopropílico à fase aquosa para precipitação dos ácidos nucleicos; (6) adição de álcool 70% para hidratação e lavagem do precipitado; e ressuspensão do DNA precipitado em tampão Tris-EDTA contendo RNase; (7) quantificação

do DNA em gel de agarose 1% em brometo de etídio (0,15 µg/mL), comparando-se com padrões de DNA de concentrações conhecidas.

Tabela 1 – Relação de acessos de arroz utilizados na análise da origem e da relação de vínculo genético entre linhagens brasileiras e linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas.

1 – ME Embrapa (CNA10928)	24 – IR-8
2 – ME Epagri 1	25 - SCSBRS TioTaka
3 – ME Epagri 2	26 – Farroupilha
4 – ME Epagri 3	27 - Oryzica Llanos 5
5 – ME Amaghad	28 - IRI 344
6 – CNA 8502	29 – BRS-Taim
7 – Cypress	30 – Diamante
8 – Javae	31 - BRS Pelota
9 – Metica	32 - IR-36
10 - BRS Alvorada	33 - IRGA 417
11 - BR IRGA 410	34 - Epagri 107
12 - BRS Jaburu	35 - BRSGO Guara
13 - Cica 9	36 - BRS Fronteira
14 - BRS Bigua	37 - BRS Jaçana
15 – Tetep	38 - Oryzica 1
16 - Oryzica Llanos 4	39 – BRS-Ourominas
17 - Epagri 109	40 - IR-34
18 - CNAi 9930	41 - BG90-2
19 - Colombia 1	42 - BR-IRGA 409
20 - Epagri 108	43 - Cica 8
21 - IRGA 422 CL	44 - Basmati 370
22 – Eloni	45 – BRS-Formoso
23 - Cica 7	46 – Nipponbare

3.1.2 Genotipagem com painéis multiplex de marcadores microssatélites

Os 46 acessos de arroz foram genotipados com 31 marcadores microssatélites, organizados em 8 painéis multiplex (Tabela 2) desenvolvidos por Pessoa-Filho *et al.* (2007) e Andrea Branco Schmidt (informação verbal). Os painéis multiplex foram escolhidos em função de informação prévia sobre a qualidade dos produtos amplificados, sua localização no genoma e de parâmetros genéticos de cada marcador. Os fragmentos foram amplificados via PCR (Polymerase Chain Reaction), utilizando-se 3 ng de DNA, Tampão 10 mM Tris/HCl pH

8,3 50 mM de KCl 1x, dNTP 0,25 mM, BSA 0,25 mg, MgCl₂ 1,5 mM, iniciador a 4 µM e Taq DNA polimerase 1 U em volume total de 15 µL, completados com água milliQ autoclavada. O programa de amplificação da reação (PCR) foi efetuado em termociclador MJ Research PTC-100 nas seguintes condições: um ciclo de desnaturação inicial de 5 minutos a 94°C seguidos por 30 ciclos de amplificação de 1 minuto a 94°C, 1 minuto a 50°C, 56°C ou 60°C (dependendo do primer), 1 minuto a 65°C e uma extensão final de 7 minutos a 65°C. Os dados dos fragmentos em pares de base (bp) foram obtidos pelo programa GeneScan Analysis v. 3.7. Para a detecção do tamanho dos fragmentos foi utilizado um padrão interno de peso molecular marcado com fluorescência vermelha Rox-JOE (BRONDANI e GRATTAPAGLIA, 2001). Estes fragmentos de tamanhos conhecidos migram em cada pista do gel juntamente com o fragmento amplificado de cada loco. Isso permite a estimativa precisa do tamanho dos fragmentos analisados e determinados em pares de bases com precisão de duas casas decimais. A genotipagem baseada no comprimento dos alelos para cada loco foi realizada utilizando-se o software Genotyper v. 2.5, em seqüenciador automático ABI 3700. Para fins de análise estatística, as estimativas do tamanho de alelos em pares de bases foram arredondadas usando o software AlleloBin (IDURY e CARDON, 1997).

Para a construção de uma matriz de distância genética utilizou-se o software Powermarker (LIU e MUSE, 2005), com o método *Shared Allele Distance* para o cálculo das distâncias genéticas. A partir da matriz de distâncias, o dendrograma foi gerado através do software NTSYS (ROHLF, 1989), com o método UPGMA.

Tabela 2 – Painéis multiplex utilizados na análise de vínculo genético de 46 acessos de arroz com panículas com espiguetas normais ou espiguetas agrupadas.

Painel	Marcador	Fluorocromo	Cor	Cromossomo	Varição alélica
A	RM248	6-FAM	AZUL	7	72-108
	RM224	NED	AMARELO	11	124-162
	OG44	6-FAM	AZUL	3	152-172
	OS19	HEX	VERDE	6	174-198
	RM252	NED	AMARELO	4	194-274
B	OG81	6-FAM	AZUL	1	71-89
	OG61	HEX	VERDE	5	96-154
	OG101	NED	AMARELO	2	95-161
	RM263	6-FAM	AZUL	2	149-195
	OG05	HEX	VERDE	3	170-194
	OG106	NED	AMARELO	9	178-254
C	RM105	NED	AMARELO	9	-
	RM153	6-FAM	AZUL	5	-
	RM477	NED	AMARELO	8	-
	RM38	NED	AMARELO	8	236-278
	RM103	HEX	VERDE	6	-
	RM7343	HEX	VERDE	9	-
D	RM235	6-FAM	AZUL	12	86-134
	RM481	NED	AMARELO	7	-
	RM222	6-FAM	AZUL	10	199-221
	RM415	HEX	VERDE	12	-
	RM116	NED	AMARELO	11	-
	RM7343	HEX	VERDE	9	-
E	RM7124	6-FAM	AZUL	1	150-175
	RM171	6-FAM	AZUL	10	-
	RM475	NED	AMARELO	2	-
	RM7431	NED	AMARELO	3	138-150
	RM7226	HEX	VERDE	11	140-170
	RM7343	HEX	VERDE	9	-
F	RM420	6-FAM	AZUL	7	200-210
	RM7215	6-FAM	AZUL	2	88-110
	RM7309	NED	AMARELO	6	140-155
	RM7283	HEX	VERDE	11	150-200
	RM7504	NED	AMARELO	Não Mapeado	220-250
	RM7343	HEX	VERDE	9	-
G	RM201	HEX	VERDE	9	140-160
	RM19	6-FAM	AZUL	12	219-250
	RM22	NED	AMARELO	3	180-200
	RM307	NED	AMARELO	4	120-130
	RM7579	6-FAM	AZUL	6	115-120
	RM7343	HEX	VERDE	9	-
H	RM422	HEX	VERDE	3	-
	RM592	NED	AMARELO	5	-
	RM1164	HEX	VERDE	3	190-200
	RM3412	6-FAM	AZUL	1	-
	RM408	6-FAM	AZUL	8	-
	RM7343	HEX	VERDE	9	-

3.2 MAPEAMENTO GENÉTICO

3.2.1 Seleção dos genitores para a população segregante

Para a construção do mapa genético foram utilizados como linhagens parentais os acessos IRGA 417 e CNA10928. A variedade IRGA 417 é amplamente cultivada no Sul do país, possui ótima produtividade aliada a uma boa tolerância a doenças e alta qualidade de grãos. A variedade IRGA 417 é a denominação comercial da linhagem IRGA 318-11-6-9-2B, proveniente da seleção realizada em progênie do cruzamento entre a F1 de New Rex/IR19743-25-2-2 com IRGA 409, realizado em 1983 na EEA-IRGA e lançada em 1995. Já o material CNA10928 é a linhagem diretamente derivada da planta com a característica Espiguetas Agrupadas encontrada no campo da Embrapa em 2006, anteriormente descrita.

Sementes de IRGA 417 e CNA10928 foram plantadas em vasos em casa de vegetação da Embrapa Arroz e Feijão em Goiânia, GO, para estabelecer cruzamentos visando o desenvolvimento de populações recombinantes para o tipo de panícula. Foram colhidas 200 sementes da população F2 para o desenvolvimento de mapa genético. As populações F2 e F3 foram usadas na caracterização fenotípica (veja a seguir). Uma população de linhagens puras recombinantes (RILs - *Recombinant Inbred Lines*) derivada das mesmas plantas usadas neste estudo encontra-se em desenvolvimento para estudos futuros.

3.2.2 Seleção de marcadores polimórficos

Para a seleção de marcadores polimórficos foi utilizado DNA dos genitores IRGA 417 e CNA10928 e testados 451 marcadores microssatélites de arroz (di, tri e tetra nucleotídeos) adquiridos junto a Applied Biosystems e marcados com fluorocromos 6-FAM (azul), NED (amarelo) e HEX (verde). Para otimizar o trabalho de seleção de marcadores polimórficos, foram montados 135 painéis multiplex nos sistemas duplex e triplex. Os 451 pares de primers foram agrupados em painéis utilizando o programa Multiplexer (SILVA e COELHO, 2004), que gera os multiplex considerando o tamanho da região de amplificação, temperatura de anelamento e fluorocromo utilizado na marcação fluorescente.

A extração de DNA foi realizada conforme os procedimentos descritos anteriormente. Os fragmentos foram amplificados via reações de PCR (Polymerase Chain Reaction), utilizando-se 3 ng de DNA, Tampão 10 mM Tris/HCl pH 8,3 50 mM de KCl 1x, dNTP 0,25 mM, BSA 0,25 mg, MgCl₂ 1,5 mM, iniciador a 4 µM e Taq DNA polimerase 1 U em volume total de 15 µL, completados com água milliQ autoclavada. O programa de amplificação da reação (PCR) foi efetuado em termociclador MJ Research PTC-100 nas seguintes condições: 5 minutos a 94°C, 1 minuto a 94°C, 1 minuto a 50°C, 56°C ou 60°C (dependendo do primer), 1 minuto a 65°C, 30 ciclos de 1 minuto a 94°C e uma extensão final de 7 minutos a 65°C. A genotipagem baseada no comprimento dos alelos para cada loco foi realizada utilizando-se o software Genotyper v. 2.5, em seqüenciador automático ABI 3700.

3.2.3 Polimorfismo de DNA em regiões hipervariáveis da população segregante

A genotipagem da população F₂ foi realizada em sistema de detecção por fluorescência em seqüenciador automático (ABI Prism 3700). Para isto, foram extraídas amostras de DNA de 186 plantas da geração F₂. Os marcadores que apresentaram polimorfismo no cruzamento foram novamente subdivididos em painéis multiplex da mesma forma descrita anteriormente. Os procedimentos de PCR e identificação de alelos seguiram os protocolos descritos anteriormente.

3.2.4 Construção de mapa genético e mapeamento de QTLs

Para a construção do mapa genético de ligação da população estudada, montagem do mapa genético com base na estrutura do mapa físico do arroz e cálculo de recombinação entre os dois mapas foi utilizado o software MapMaker/EXP 3.0 (LANDER *et al.*, 1987). A função de mapeamento Kosambi foi usada em todos os mapas, visando corrigir a probabilidade de *crossing-overs* duplos e estimar a distância real entre dois marcadores. A função Kosambi é menos estridente que a função Haldane e, por este motivo, mais adequada para os objetivos deste estudo, a detecção de QTLs.

O mapeamento se deu em duas etapas com uso do aplicativo bioestatístico MapMaker (LANDER *et al.*, 1987). Primeiramente, todos os marcadores foram agrupados de forma livre, com base em análise de agrupamento, seguida de três pontos e a partir deste resultado gerou-se 224 tripletos cuja ordem foi determinada pela LOG-LIKEHOOD mais próximo a zero. Esta seqüência foi usada para cálculo dos grupos de ligação com os parâmetros de valor de LOD = 3,0 e frequência de recombinação (r) de 0,4, com o emprego da função de mapeamento desenvolvida por Kosambi (1944). Estes parâmetros foram usados para integrar o maior número possível dos marcadores sem informação *a priori*. Como o genoma do arroz já está completamente seqüenciado, a definição de grupos de ligação seguiu a nomenclatura de numeração dos cromossomos de arroz com base na posição nos marcadores no mapa físico da espécie.

A detecção dos QTLs foi feita usando-se o programa Windows QTL Cartographer 2.5 (WANG *et al.*, 2007) através de análises de intervalo simples e intervalo composto. Para a análise de intervalo composto foram utilizadas 1.000 permutações (acima do ponto de saturação) precedentes à análise de QTL, que teve o nível de significância de 5% e tamanho de varredura de 2 cM. O modelo para detecção de QTLs usou 5 marcadores como controle, com intervalos de 10 cM para cada QTL, método de regressão progressiva e probabilidade de 10%, não sendo nenhuma característica usada como covariante, de acordo com os procedimentos descritos por Churchill e Doerge (1994).

3.2.5 Fenotipagem da população F2 e das famílias F3

Como não existiam informações disponíveis na literatura sobre a forma de avaliação desta característica, foi desenvolvido uma escala com notas de Agrupamento de Espiguetas variando de 1 a 9 (Figura 6) para possibilitar uma melhor diferenciação dos diferentes fenótipos observados nas progênes. As plantas foram então avaliadas conforme escala abaixo:

Nota 1 – Panícula totalmente ou quase totalmente com espiguetas agrupadas (~100%)

Nota 3 – Várias ramificações secundárias na panícula com espiguetas agrupadas (>50%)

Nota 5 – Espiguetas agrupadas na base e ápice da panícula (~10%)

Nota 7 – Espiguetas agrupadas apenas no ápice da panícula (~1%)

Nota 9 – Panícula normal

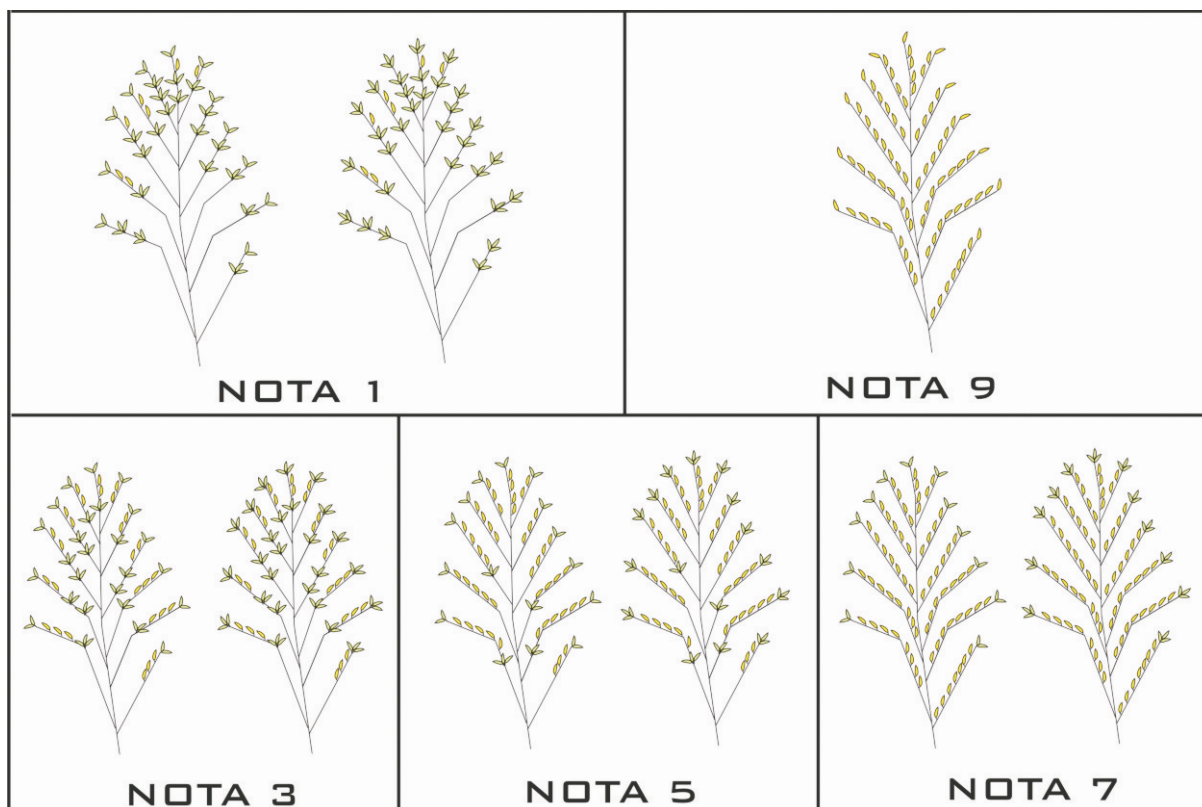


Figura 6 – Escala diagramática de notas aplicadas para avaliação de panículas de arroz em população segregante para a característica Espiguetas Agrupadas.

A escala de notas foi utilizada na avaliação de plantas das gerações F1, F2 e F3 crescidas em casa de vegetação na Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia, GO. As sementes foram plantadas em vasos de 5 litros contendo solo adubado e esterilizado com brometo de metila, irrigadas diariamente até a saturação do solo e adubadas aos 30 dias com 3 g uréia/vaso. As plantas foram avaliadas ao final do ciclo de acordo com a escala de valores (Figura 6). Na geração F1 observou-se o fenótipo de 12 plantas advindas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928. Na geração F2 cada uma das 200 plantas utilizadas para a construção do mapa genético foi avaliada segundo a mesma escala de valores. Na geração F3, foi montado um experimento de Blocos Casualizados com cinco repetições. Para isto, as plantas de cada família F3 foram plantadas em parcelas com três plantas de uma mesma família em um vaso, com cinco repetições. Cada planta foi avaliada individualmente, totalizando 15 avaliações/progênie x 186 progênies = 2.790 plantas avaliadas.

3.3 ANÁLISE DE COMPONENTES DE PRODUTIVIDADE

Um estudo preliminar de componentes de produtividade utilizando-se as famílias da geração F3 foi realizado para avaliar o Percentual de Grãos Cheios por Panícula, o Número de Grãos por Panícula e Produtividade. As progênes de cada família foram plantadas em Blocos Casualizados, onde cada parcela era representada por três plantas de uma mesma progênie em um vaso, com três repetições. A avaliação da quantidade dos grãos cheios e vazios foi feita devido ao fato que em avaliações visuais feitas durante o ciclo da cultura, observou-se que algumas progênes apresentavam muitas espiguetas vazias, não formando grãos em todas as espiguetas da panícula, o que poderia estar interferindo no potencial produtivo. Para a análise, as quantidades de grãos cheios e vazios foram transformadas em porcentagens em relação ao total amostrado, computando-se todos os grãos observados em cada planta nas parcelas experimentais. O Número de Grãos por Panícula foi computado com a contagem visual de todos os grãos cheios produzidos pelas plantas, enquanto a Produtividade foi mensurada pelo peso (g) dos grãos produzidos por cada planta nas parcelas.

Através do programa estatístico SAS versão 8.01, foi realizado o teste de médias (Duncan) para as variáveis Porcentagem de Grãos Cheios por Panícula, Número de Grãos por Panícula e Produtividade. Foi também estimada a correlação entre estas variáveis e a característica Espiguetas Agrupadas. As análises de variância, testes de normalidade, herdabilidades e coeficientes de variação foram calculados utilizando-se o programa estatístico Genes (CRUZ, 1997).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DE VÍNCULO E DIVERSIDADE GENÉTICA ENTRE LINHAGENS BRASILEIRAS E LINHAGENS COM A CARACTERÍSTICA ESPIGUETAS AGRUPADAS

A identificação de plantas e desenvolvimento de linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas por duas instituições de pesquisa brasileiras, a Epagri e a Embrapa, despertou a curiosidade sobre a relação de vínculo genético entre as linhagens obtidas diretamente das plantas identificadas no campo. Inicialmente, as características morfológicas e agronômicas das linhagens CNA10928 e ME Amaghad permitem inequivocamente identificar e distinguir os dois genótipos. CNA10928 é uma linhagem com arquitetura moderna, *staygreen* (tecidos verdes e capacidade fotossintética durante a senescência), baixa estatura (~100 cm), ciclo em torno de 125 dias, grãos médios e pericarpo branco. Já a linhagem ME Amaghad apresenta porte alto (entre 160 a 180 cm), lígula proeminente, ciclo longo, grãos curtos e pericarpo vermelho. A origem da linhagem ME Amaghad é conhecida, foi obtida através de seleção de uma panícula observada em uma planta da variedade Amaghad. Já a variedade que deu origem à linhagem CNA10928 não foi identificada no momento da descoberta da planta com Espiguetas Agrupadas no campo, por se tratar de uma planta espontânea crescendo em campo em repouso a vários anos.

Uma análise molecular foi desenvolvida para tentar estabelecer o vínculo genético entre as linhagens com característica Espiguetas Agrupadas e, ao mesmo tempo tentar, identificar variedades que poderiam ter dado origem à característica fixada na linhagem CNA10928. Marcadores microssatélites são extremamente úteis na estimativa de vínculo genético entre acessos. A análise de dados de polimorfismo de DNA em 31 locos microssatélites distribuídos por todo o genoma de arroz permitiu estimar a distância genética par-a-par dos 46 acessos utilizados neste estudo. O dendrograma foi dividido em dois grandes grupos (Figura 7), o primeiro incluindo variedades com *background* genético da subespécie *japonica* (Basmati 370, Colombia 1, Cypress, Nipponbare e Farroupilha) e o segundo com os demais acessos, apresentando *background* genético da subespécie *indica*. A linhagem CNA10928 (ME Embrapa) é geneticamente diferente de todas as linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas desenvolvidas pela Epagri e não apresentou similaridade

genética significativa com nenhuma das variedades de arroz supostamente plantadas nas redondezas do local onde a planta com a característica Espiguetas Agrupadas foi originalmente encontrada.

Todas as linhagens Espiguetas Agrupadas, inclusive CNA10928 e Amaghad possuem *background* genético da subespécie *indica* (Figura 7). A linhagem CNA10928 apresentou distância genética de 35% para a ME Epagri 1, 35% para ME Epagri 2, 40% para a ME Epagri 3 e 51% para ME Amaghad. Estas diferenças genótípicas entre a linhagem com Espiguetas Agrupadas da Embrapa e Epagri corroboram as diferenças morfológicas e agronômicas observadas entre as mesmas.

As linhagens ME Epagri 2 e ME Epagri 3 possuem *background* genético similar e estão agrupadas no dendrograma em grupo distinto da linhagem ME Epagri 1 (Figura 7). Já ME Amaghad é facilmente diferenciada das três linhagens anteriores. A linhagem ME Epagri 1 apresenta distância genética de 48% para ME Epagri 2, 32% para ME Epagri 3, e 58% para ME Amaghad. Já ME Epagri 2 apresenta distância de 24% para ME Epagri 3 e 51% para ME Amaghad. Por fim, ME Epagri 3 apresenta distância genética de 56% para ME Amaghad.

Não foi detectada similaridade genética da linhagem CNA10928 com nenhuma outra variedade que supostamente estava plantada anteriormente na área onde foi encontrada a planta com Espiguetas Agrupadas. Esta mutação ocorreu em uma variedade ainda desconhecida no campo da Embrapa, em Formoso do Araguaia-TO.

Por outro lado, foi observada similaridade genética entre as variedades Epagri 108 e SCBRS TioTaka, e entre IRGA 409 e BRS Fronteira. Duas linhagens com perfil genético idêntico nos locos microssatélites analisados foram identificadas (IRGA 417 e IRGA 422CL). A variedade IRGA 422 CL é derivada da variedade IRGA 417, com a adição da resistência ao herbicida Only conferida pela Tecnologia Clearfield via retrocruzamento. Foi constatada a provável utilização da variedade Metica no *pedigree* da variedade BRS Alvorada, dada a similaridade genética entre estes acessos.

Os painéis com marcadores microssatélites utilizados mostraram-se eficientes para estimar as relações de vínculo genético entre os genótipos analisados. Estes marcadores podem ser utilizados como uma ferramenta na caracterização e obtenção de informações úteis para o manejo de coleções de germoplasma e para o direcionamento de programas de melhoramento genético, principalmente na escolha de genitores divergentes.

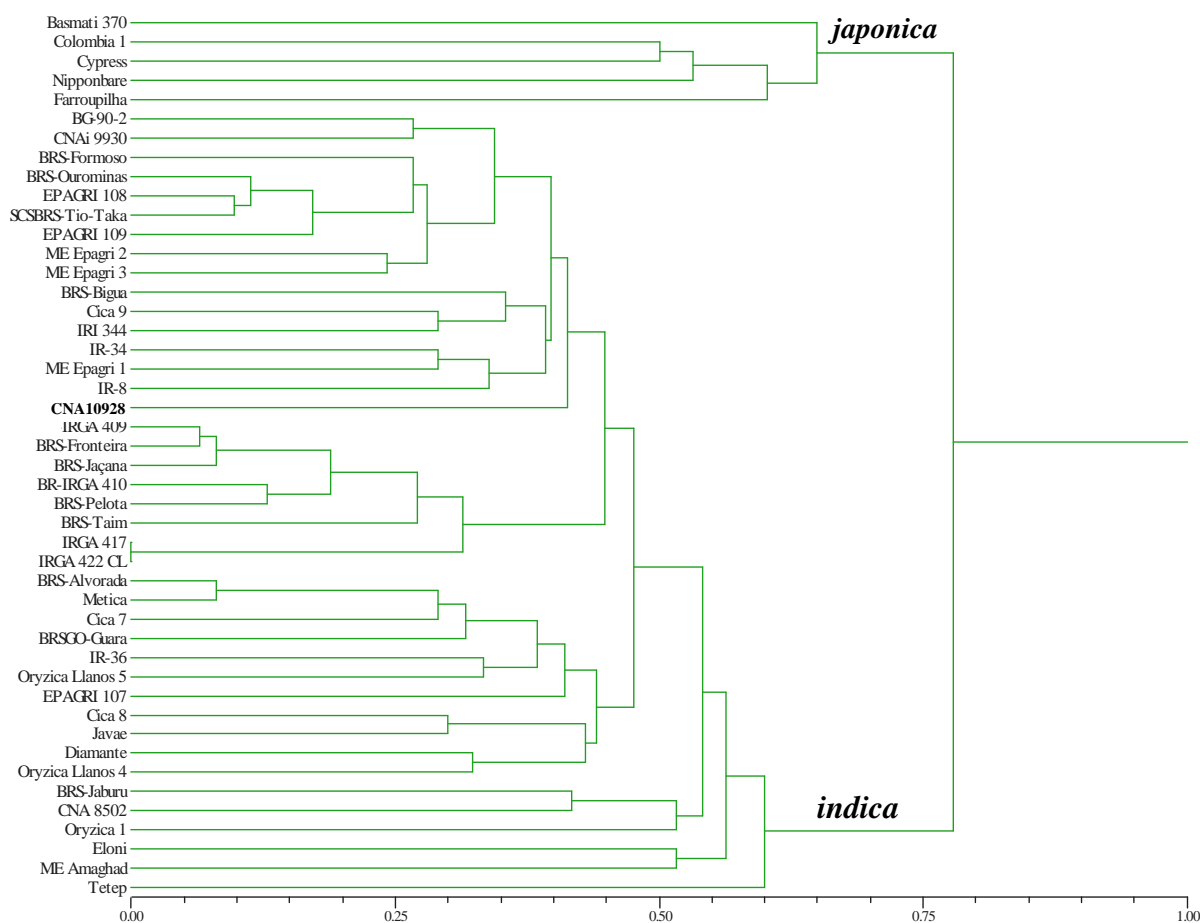


Figura 7 – Dendrograma obtido pelo método UPGMA apresentando a distância genética entre 46 acessos de arroz, incluindo linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas. A análise de polimorfismo de DNA em 31 locos microssatélites do genoma de arroz foi usada para estimar distâncias genéticas, baseada no coeficiente *shared allele distance*.

4.2 COMPARAÇÃO ENTRE AVALIAÇÕES DA CARACTERÍSTICA ESPIGUETAS AGRUPADAS EM DIFERENTES GERAÇÕES (F1, F2 E F3)

Inicialmente, foi observado que na geração F1 todas as plantas apresentaram a característica Espiguetas Agrupadas, variando dentro da escala de notas adotada entre as notas 1 e 3. Portanto, conforme inicialmente relatado por Yokoyama *et al.* (1999), a característica Espiguetas Agrupadas apresenta-se como um caráter com dominância incompleta, com variações fenotípicas entre 1 e 3 na escala de notas desenvolvida para descrever o fenótipo. Na geração F2, observou-se segregação do fenótipo das panículas em notas 3, 5, 7 e 9. Na geração F3 todas as notas da escala foram observadas entre as plantas segregantes nas famílias analisadas.

Na geração F2 não foi observada nenhuma planta com nota 1 (panícula totalmente ou quase totalmente com espiguetas agrupadas) e que a geração F3 mostrou 3% das famílias com este fenótipo (Figura 8). As plantas com nota 3 (várias ramificações na panícula com espiguetas agrupadas) aumentaram de 3% na geração F2 para 19% na geração F3. Para a nota 5 (espiguetas agrupadas na base e ápice da panícula) a quantidade de plantas F2 com este fenótipo foi de 25% e em F3 de 23%. Já para a nota 7 (espiguetas agrupadas no ápice da panícula), a quantidade de plantas em F2 totalizava 44% do total sendo reduzido consideravelmente para apenas 12% das famílias na geração F3. As plantas com nota 9 (panícula normal) aumentaram de 28% da geração F2 para 43% na geração F3.

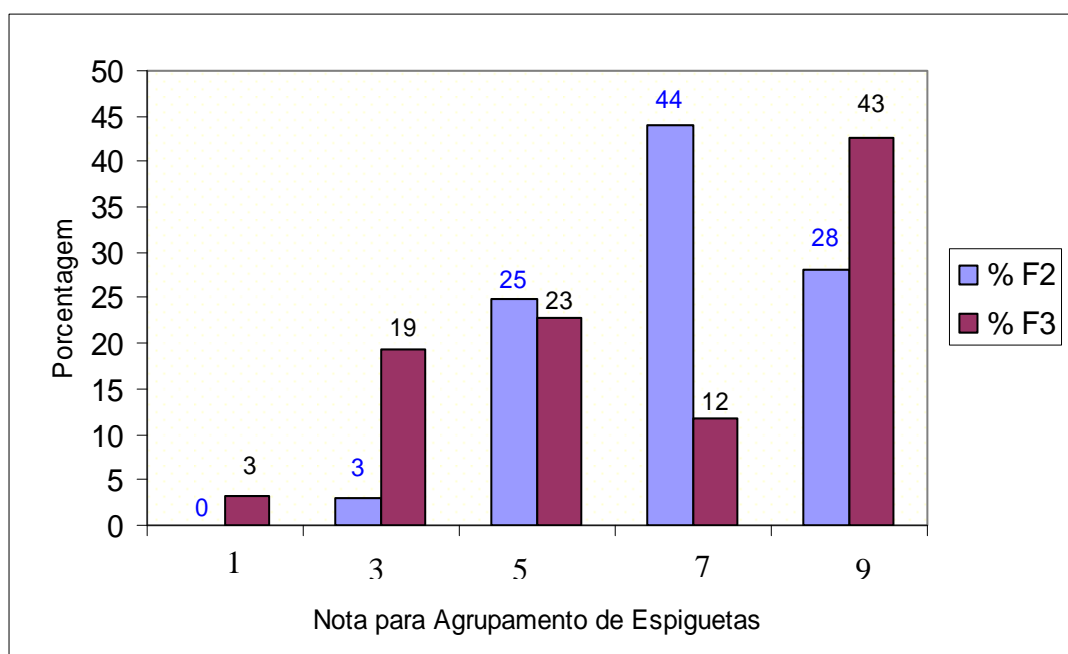


Figura 8 – Distribuição de frequências de notas de avaliação da característica Espiguetas Agrupadas nas gerações F2 e F3 do cruzamento IRGA 417 e CNA10928.

Os resultados mostram que a segregação para o caráter é discreta e corrobora com resultados anteriormente descritos de que o efeito do agrupamento de espiguetas é governado por apenas um ou poucos genes (YOKOYAMA *et al.*, 1999).

A distribuição de frequências (Figura 8) e o teste de normalidade (Tabelas 3 e 4) revelaram que as notas para Espiguetas Agrupadas nas gerações F2 e F3 aderem a uma distribuição normal com base nos testes de curtose, porém, não aderiram a uma distribuição normal, com base nos testes de simetria e Lilliefors. Trabalhos de mapeamento de QTLs utilizando dados que não aderem a distribuição normal são constantemente realizados com êxito e estão disponíveis na literatura.

Tabela 3 – Teste de normalidade para distribuição de notas para Espiguetas Agrupadas na geração F2

Lim.Inf	Lim.Sup	Num.Obs	Freq.esp	Num Esp.	Freq.Acum	P(zi<LS)	D	
3	4,2	6	7,51	3,04	3,75	3,04	3,75	0,0071
4,2	5,4	49	25,07	24,87	12,53	27,91	16,29	0,1162
5,4	6,6	0	49,30	0	24,65	27,91	40,94	0,1303
6,6	7,8	87	57,22	44,16	28,61	72,08	69,56	0,0252
7,8	9	55	39,20	27,91	19,60	100,00	89,16	0,1083
Soma	197	197	178,33					

Qui-quadrado : 94.30 GL : 2

Curtose

Estimativa 3+c	2,3731
Variância (V(c))	0,03
Valor de t	-1,8186
Probabilidade(%)	6,5739

Simetria

Estimativa - s	-0,2967
Variância (V(s))	0,03
Valor de t	-1,7131
Probabilidade(%)	8,3018

Teste de Lilliefors

D calculado máximo (Apenas classes)	0,1303
D calculado máximo (Todas observações)	0,2234
D tabelado (20%)	0,0526
D tabelado (15%)	0,0547
D tabelado (10%)	0,0574
D tabelado (5%)	0,0631
D tabelado (1%)	0,0735

Se $D_{cal} \geq D_{tab}$ Rejeita-se H_0

H_0 : é razoável estudar os dados por meio da distribuição normal

Tabela 4 – Teste de normalidade para nota para Espiguetas Agrupadas na geração F3

Lim.Inf	Lim.Sup	Num.Obs	Freq.esp	Num Esp.	Freq.Acum	P(zi<LS)	D	
2	3,4	16	8,84	8,12	4,42	8,12	4,42	0,037
3,4	4,8	18	26,45	9,13	13,22	17,25	17,65	0,0039
4,8	6,2	61	48,57	30,96	24,28	48,22	41,93	0,0629
6,2	7,6	39	54,81	19,79	27,40	68,02	69,34	0,0132
7,6	9	63	38,03	31,97	19,01	100,00	88,36	0,1164
Soma	197	197	176,72					

Qui-quadrado : 32.6129 GL : 2

Curtose

Estimativa 3+c	2,4608
Variância (V(c))	0,03
Valor de t	-1,564
Probabilidade(%)	11,3797

Simetria

Estimativa - s	-0,4437
Variância (V(s))	0,03
Valor de t	-2,5617
Probabilidade(%)	1,0261

Teste de Lilliefors

D calculado máximo (Apenas classes)	0,1164
D calculado máximo (Todas observações)	0,1273
D tabelado (20%)	0,0526
D tabelado (15%)	0,0547
D tabelado (10%)	0,0574
D tabelado (5%)	0,0631
D tabelado (1%)	0,0735

Se Dcal > = Dtab Rejeita-se Ho

Ho : é razoável estudar os dados por meio da distribuição normal

As análises de variância (Tabelas 5, 6, 7 e 8) para as características Espiguetas Agrupadas, Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade nas famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928 são apresentadas nas tabelas abaixo.

Tabela 5 – Análise de Variância para a característica Espiguetas Agrupadas em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928.

F.V.	G.L.	Q.M.	F	Probabilidade
Blocos	2	4.22		
Genótipos	196	40.45	6,14	<0,0001
Entre Parcelas	392	6.58		
Dentro Parcelas	1182	3.62		
Média	5,94	CVe:	16,70%	

Tabela 6 – Análise de Variância para a característica Porcentagem de Grãos Cheios em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928.

F.V.	G.L.	Q.M.	F	Probabilidade
Blocos	2	3004,11		
Genótipos	196	2113,12	2,00	<0,0001
Entre Parcelas	392	1054,22		
Dentro Parcelas	1182	399,68		
Média	53,24	CVe:	27,74 %	

Tabela 7 – Análise de Variância para a característica Número de Grãos por Panícula em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928.

F.V.	G.L.	Q.M.	F	Probabilidade
Blocos	2	14096,29		
Genótipos	196	4306,12	1,91	<0,0001
Entre Parcelas	392	2249,06		
Dentro Parcelas	1182	1033,56		
Média	101,52	CVe:	19,82%	

Tabela 8 – Análise de Variância para a característica Produtividade em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928.

F.V.	G.L.	Q.M.	F	Probabilidade
Blocos	2	272.42		
Genótipos	196	241.65	1,53	<0.0001
Entre Parcelas	392	157.50		
Dentro Parcelas	1182	49.569		
Média	11.83	CVe:	50,70%	

Foram observadas diferenças significativas entre as famílias F3 do cruzamento IRGA 417 e CNA10928 para as quatro características analisadas (Tabelas 5 a 8). A estimativa de herdabilidade sentido amplo para a característica Espiguetas Agrupadas (Tabela 9), foi alta em nível de média da família (83%). Também se observa que a razão entre o coeficiente de variação genético x coeficiente de variação experimental para a característica espiguetas agrupadas foi 1,95. Em geral, a eficiência de seleção nos programas de melhoramento é maximizada quando a herdabilidade da característica alvo é alta e a razão CVg/CVe é maior que 1, o que é observado para esta característica.

Para as demais características avaliadas, porcentagem de grãos cheios, total de grãos e produtividade, os dados obtidos referente a herdabilidade não foram tão significativos quanto o observado para espiguetas agrupadas, sendo a razão CVg/CVe para todas elas inferior a 1, o que é considerado baixo para fins de seleção.

Tabela 9 – Parâmetros genéticos das características Espiguetas Agrupados, Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade

Variável	Espiguetas Agrupadas	Porc_Grãos Cheios	Total Grãos	Produtividade
Herdabilidade (média Famílias)	0,83	0,5	0,47	0,34
CVg	32,65	20,37	14,89	25,84
CVe%	16,70	27,74	19,82	50,70
CVg/CVe	1,95	0,73	0,75	0,51

A correlação entre as avaliações feitas para a característica Espiguetas Agrupadas nas gerações F2 e F3 foi estimada em 57% ($p < 0,0001$).

As estimativas da Tabela 10 mostram haver correlação baixa, porém significativa, entre a característica Espiguetas Agrupadas e as características Porcentagem de Grãos Cheios (-0,06), Número de Grãos por Panícula (-0,11) e Produtividade (0,07).

Tabela 10 – Estimativas de correlação utilizando o coeficiente de Pearson entre as características Espiguetas Agrupadas, Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade em famílias F3 derivadas do cruzamento entre IRGA 417 e CNA10928. Valores de correlação na diagonal superior e valor de P (significância) na diagonal inferior.

	Esp. Agrupadas	Porc_Grãos_Cheios	Total_Grãos	Produtividade
Espiguetas Agrupadas	-	-0,06	-0,11	0,07
Porc_Grãos_Cheios	0,01	-	0,08	0,48
Total de Grãos	<0,0001	0,0009	-	0,29
Produtividade	0,000	<0,0001	<0,0001	-

† Valores de correlação na diagonal superior e valor de P (significância) na diagonal inferior.

A existência de diferenças de Produtividade, Percentual de Grãos Cheios e Número de Grãos por Panícula entre as famílias classificadas de acordo com a escala de notas para a característica Espiguetas Agrupadas foi analisada nas famílias F3 (Figura 9).

Para a característica Produtividade (Figura 9), observa-se que as plantas com maior percentual de Espiguetas Agrupadas (nota 1) apresentam produtividade similar às plantas com espiguetas normais ou quase-normais (notas 7 e 9). As plantas com arquitetura intermediária (notas 3 e 5) são significativamente menos produtivas do que estes dois grupos (Tabela 11).

Para a característica Porcentagem de Grãos Cheios (Figura 9), observa-se que as plantas com a característica Espiguetas Agrupadas (notas 1 e 3) apresentam um percentual de grãos cheios significativamente superior (Tabela 11) às plantas com arquitetura intermediária (nota 5) e normal (notas 7 e 9).

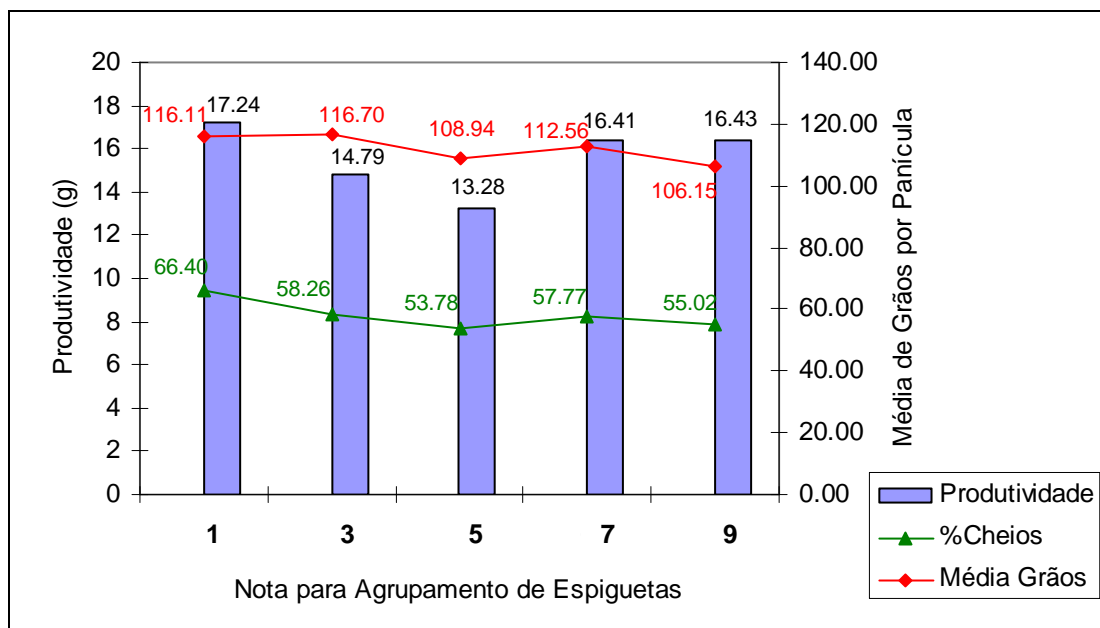


Figura 9 – Médias das avaliações obtidas para as variáveis Produtividade, Porcentagem de Grãos Cheios e Número de Grãos por Panícula.

Para a característica Número de Grãos por Panícula (Figura 9), observa-se que as plantas com Espiguetas Agrupadas (nota 1) apresentam um número de grãos por panícula significativamente superior (Tabela 11) às plantas com arquitetura intermediária (nota 5) e normal (notas 7 e 9).

Tabela 11 – Resultado do teste de comparação de médias para Produtividade (g), Número de Grãos por Panícula e Porcentagem de Grãos Cheios para cada nota para Agrupamento de Espiguetas

Nota para Agrupamento de Espiguetas	Produtividade (g) / (nº plantas)	Nº de grãos por panícula / (nº plantas)	Porc. Grãos Cheios / (nº plantas)
1	17,2 (65) a	116,1 (67) a	66,4 (67) a
3	14,7 (294) b	116,7 (343) a	58,2 (355) b
5	13,2 (333) c	108,9 (418) bc	53,7 (422) c
7	16,4 (136) a	112,5 (145) ab	57,7 (176) bc
9	16,4 (484) a	106,1 (333) c	55,0 (653) bc

† Médias seguidas pelas mesmas letras pelo teste Duncan não diferiram significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

Avaliando o teste de médias para o Número de Grãos por Panícula dentro das notas para Espiguetas Agrupadas, observa-se que as plantas com nota 1 e 3 tiveram média superior de número de grãos e diferiram significativamente das plantas com arquitetura intermediária (nota 5) e normal (notas 7 e 9).

Os resultados mostram que para os três componentes de produtividade analisados as plantas apresentando a característica Espiguetas agrupadas tiveram um comportamento igual ou até mesmo superior as plantas apresentando espiguetas normais. Estes dados contrastam com uma avaliação de mutantes com a característica Espiguetas Agrupadas desenvolvida por Zheng *et al.*, 2003. Neste estudo, a avaliação de linhagens contrastantes para a característica indicou uma diminuição do número de espiguetas nas plantas com Espiguetas Agrupadas e, conseqüentemente, de produtividade.

Deve ser ressaltado que estes dados devem ser vistos com parsimônia, visto que os coeficientes de variação (Tabela 9) para as variáveis Espiguetas Agrupadas, Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade foram relativamente altos. Além disso, a avaliação de componentes de produtividade em experimentos de casa de vegetação requer experimentação mais intensiva. Para uma avaliação mais precisa do potencial produtivo das plantas com a característica Espiguetas Agrupadas torna-se necessário a condução de experimentos maiores, no campo e com linhagens fixadas para as características estudadas. Estes estudos por certo serão realizados com a população de linhagens puras recombinantes que encontram-se em desenvolvimento, originárias do mesmo cruzamento avaliado no presente trabalho. Não obstante, os dados não deixam de ser estimulantes para a continuação dos experimentos com o efeito da arquitetura de Espiguetas Agrupadas em componentes de produtividade em arroz.

4.3 CONSTRUÇÃO DO MAPA GENÉTICO DE LIGAÇÃO

Dos 451 marcadores microssatélites testados neste estudo, um total de 120 marcadores apresentou polimorfismo entre as linhagens parentais. A localização da sequência dos iniciadores destes marcadores no genoma de arroz (www.gramene.org) indicou uma distribuição dos mesmos por todos os 12 cromossomos da espécie. Inicialmente, os dados de genotipagem da população foram testados quanto à segregação Mendeliana. O teste de qui-quadrado para segregação Mendeliana de alelos em cada loco marcador foi desenvolvido e

todos aqueles com distorção significativa ($p < 0,01$) foram retirados da análise, isto é, foram removidos da análise os marcadores cuja frequência de genótipos homocigotos para cada linhagem parental e heterocigotos não estivessem na proporção de segregação 1:2:1, esperada para a geração F2. Também foram descartados os marcadores com percentual elevado de dados faltantes (acima de 20%). Tais ações visaram reduzir a possibilidade de gerar distorções de mapeamento, com ligações espúrias que pudessem induzir a detecção de QTLs falso-positivos. Nesta fase, dos 120 marcadores polimórficos testados, foram retirados 16 marcadores que apresentavam algum dos problemas acima descritos, restando então 104 marcadores de alta qualidade. O mapa genético de ligação foi construído com 12 grupos de ligação e 104 marcadores integrados (Figura 10).

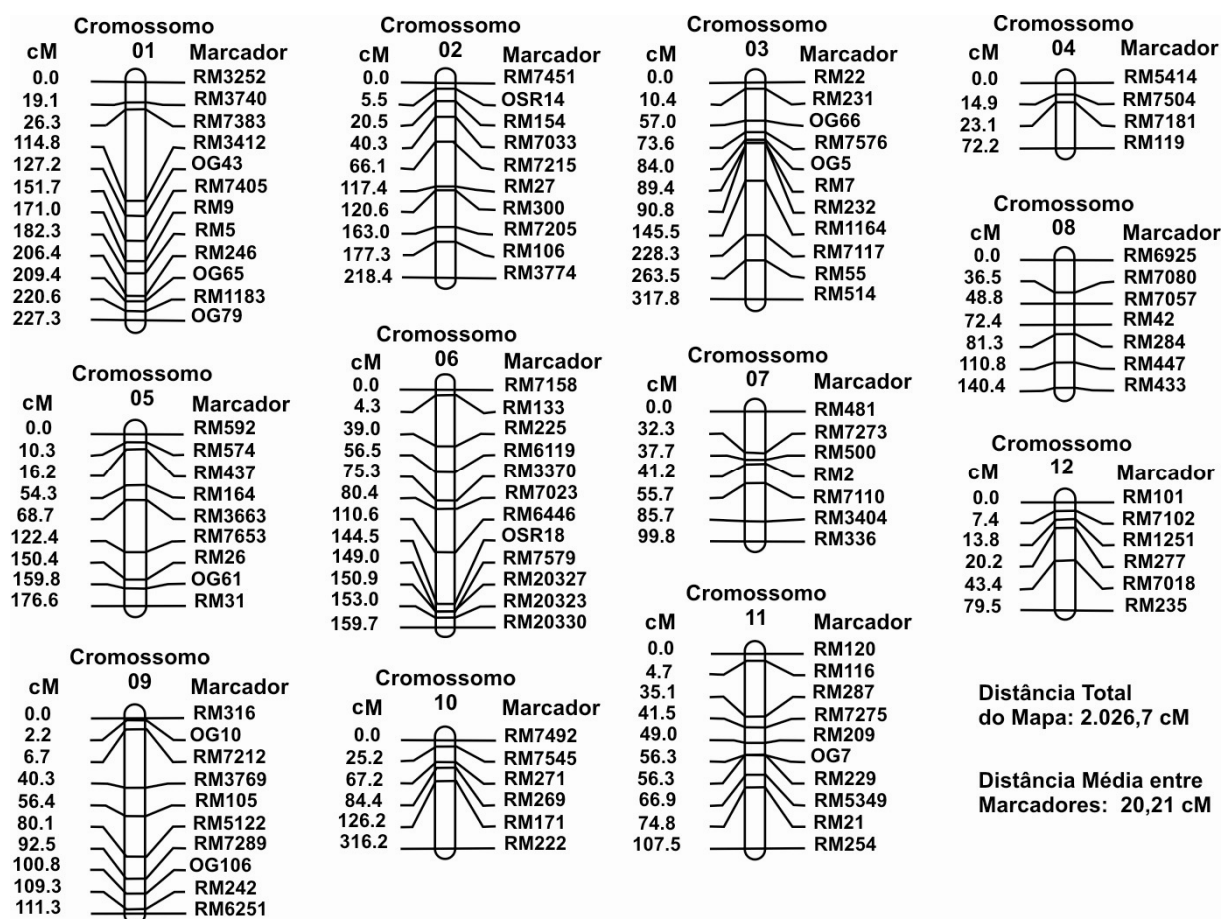


Figura 10 – Mapa genético composto de 104 marcadores microsatélites, baseado em 186 indivíduos da população F2 derivada do cruzamento IRGA417 x CNA10928. A denominação e orientação dos cromossomos segue o mapa físico de arroz (www.gramene.org).

O mapa apresentou distância total de 2.026,7 cM. Os cromossomos mais densos em marcadores foram os cromossomos 9 e 11, com distância média entre marcadores de 11,13

cM e 10,75 cM, respectivamente. Os cromossomos com menor densidade de marcadores foram os cromossomos 3 e 10, com distância média entre marcadores de 28,89 cM e 52,7 cM, respectivamente. A distância média nos 12 cromossomos foi de 20,21 cM.

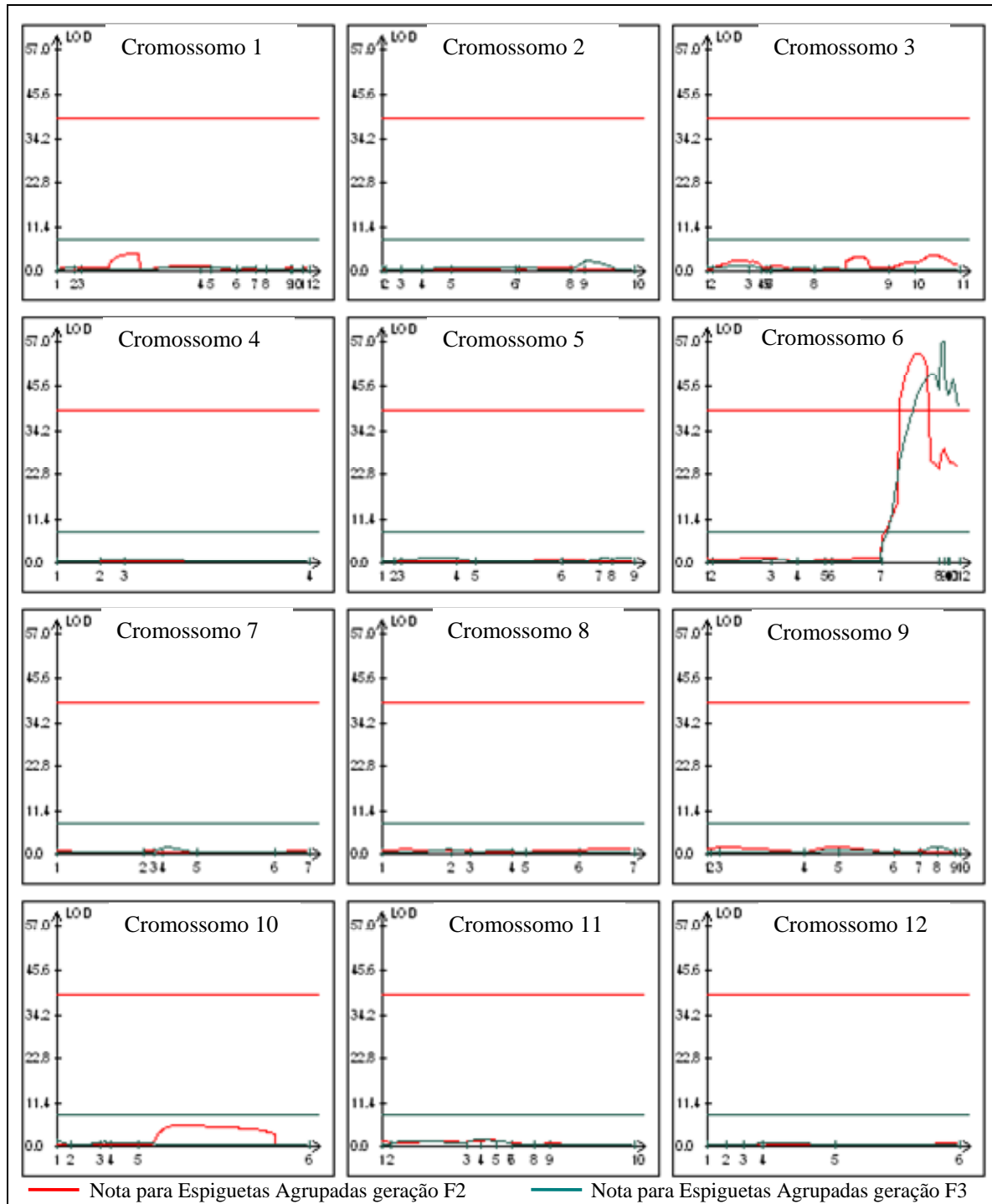


Figura 11 - Análise de QTLs para a característica Espiguetas Agrupadas no genoma de arroz através de mapeamento por intervalo composto.

A análise de mapeamento de QTLs por intervalo simples e intervalo composto foram congruentes. Apenas os resultados com intervalo composto são apresentados no presente estudo. A análise de QTLs para a característica Espiguetas Agrupadas indicou a ocorrência de apenas uma região no cromossomo 6 de arroz associada ao controle genético desta característica (Figura 11). A primeira evidência surgiu de um QTL detectado com os dados fenotípicos da população F2 (LOD = 54), valor mínimo de LOD = 39, explicando 88% da variação fenotípica (forte efeito) para espiguetas agrupadas. Este QTL foi localizado no intervalo de mapa entre os locos RM6446 e OSR18 (Figura 12). Já a análise de dados das famílias F3 (LOD = 57), valor mínimo de LOD = 7,7, identificou QTL no intervalo entre os marcadores RM6446 e RM20330, na mesma região detectada com os dados de da população F2, explicando aproximadamente 70% da variação fenotípica para espiguetas agrupadas (Figura 12).

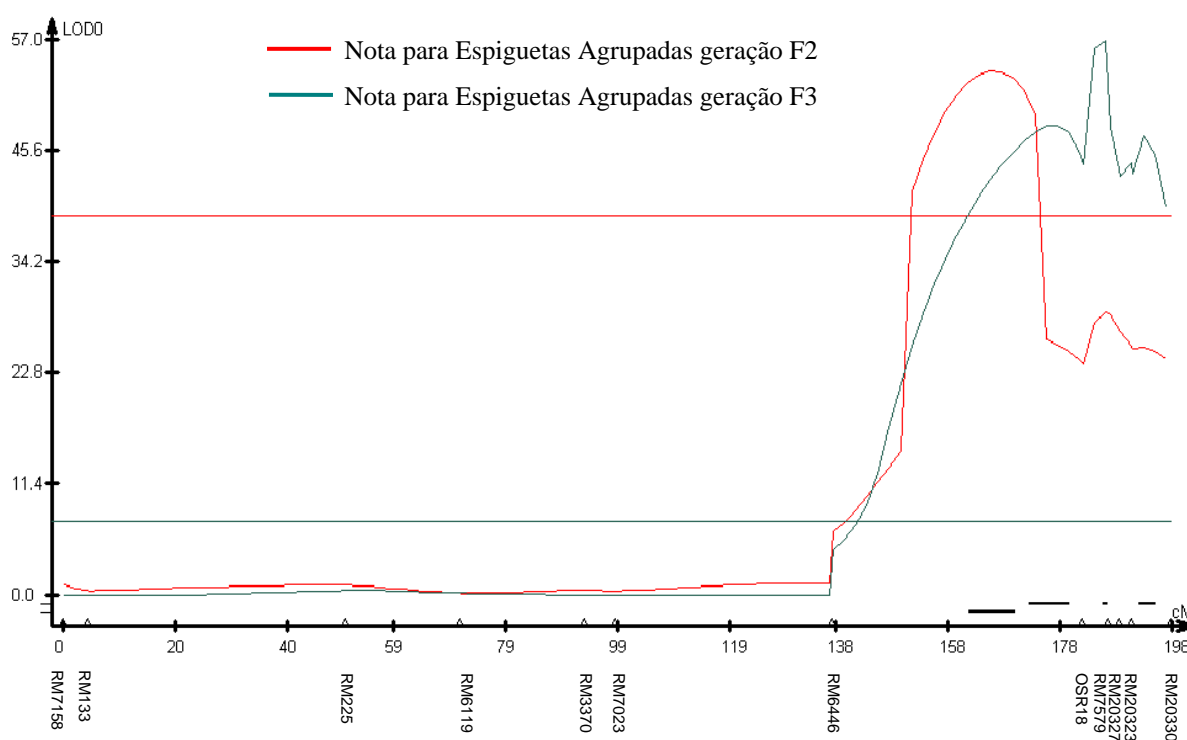


Figura 12 – Análise de QTL do cromossomo 6 para a característica Espiguetas Agrupadas através de mapeamento por intervalo composto.

Estudos genéticos da característica Espiguetas Agrupadas em arroz são raros. Em um artigo que sumariza dados de mapas genéticos e de genes mapeados de arroz (CAUSSE *et al.*, 1994), há uma referência a uma tese de doutorado (YU, 1991) que descreve o mapeamento da

característica “*clustered spikelets*” com marcadores morfológicos no cromossomo 6 de arroz. Informações adicionais sobre este estudo não são fornecidas. Em outro estudo, ZHENG *et al.*, (2003) descrevem um mutante de arroz apresentando agrupamento de espiguetas em sua panícula. Duas populações F2 derivadas do cruzamento da linhagem mutante com duas variedades de arroz foram usadas para mapear as regiões do genoma envolvidas no controle da característica. A análise dos dados nas duas populações indicou que uma região genômica no cromossomo 6 de arroz controlava a característica Espiguetas Agrupadas.

Os resultados do presente estudo e as conclusões de Yu (1996) e Zheng *et al.* (2003) são convergentes e apontam para uma região do cromossomo 6 de arroz fortemente associada ao controle de Espiguetas Agrupadas. Considerando os dados de mapa físico publicados no site Gramene, mapa Class I SSR (TIGR, 2005) locos marcadores CAPs e RFLP usados por Zheng *et al.* (2003) e localizados no mapa físico de arroz, bem como a posição dos marcadores microssatélite utilizados no presente trabalho, conclui-se que a região entre os locos RM6446 e RM20330 evidenciada neste trabalho é a mesma região do gene *Cl* mapeada por aqueles autores (Figura 13). Esta região flanqueada pelos locos RM6446 e RM20330 corresponde a apenas 133.957 pb. Esta é uma informação relevante, portanto, para iniciativas de isolamento e clonagem do gene que controla a característica Espiguetas Agrupadas.

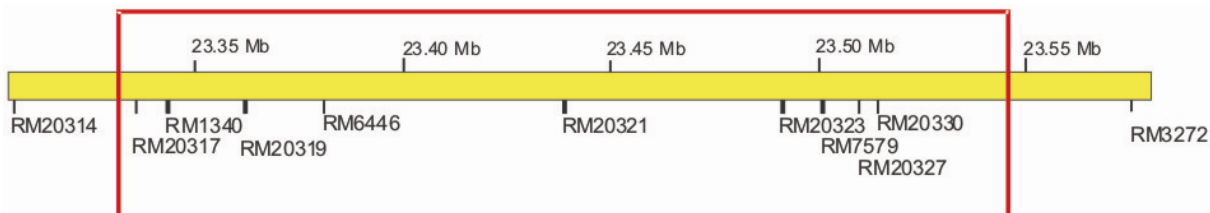


Figura 13 – Delimitação da região do cromossomo 6 de arroz associada ao controle da característica Espiguetas Agrupadas, com distância em pb entre alguns dos marcadores microssatélites utilizados neste estudo (adaptação do site www.gramene.org)

O fato da característica Espiguetas Agrupadas ter sido identificada pela Epagri (YOKOYAMA, 1999), pela Embrapa (este trabalho), na China (ZHENG *et al.*, 2003) e em estudo nos EUA (YU, 1991), e se tratar da mesma região do cromossomo 6 de arroz mapeada por três estudos independentes (YU, 1991; ZHENG *et al.*, 2003 e este estudo), indica que Espiguetas Agrupadas é uma mutação recorrente na espécie.

É importante salientar que nesta região do cromossomo 6 existem vários QTLs relacionados à produtividade como: QTLs que controlam o número de panículas por planta (Gramene [TO:0000152](http://www.gramene.org/TO:0000152)), o número de espiguetas (Gramene [TO:0000445](http://www.gramene.org/TO:0000445)), produtividade de

grãos por planta (Gramene [TO:0000449](#)), comprimento da panícula (Gramene [TO:0000040](#)), comprimento da espiguetta (Gramene [TO:0000146](#), [TO:0000411](#), [TO:0000455](#)) e também relacionados a outras características, como a altura de planta, senescência da folha e conteúdo de amilose.

Diante desta informação, foi analisada também a existência de QTLs para os componentes de produtividade Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade, com base nos dados coletados nas famílias F3.

A análise de QTLs para a característica Porcentagem de Grãos Cheios indicou a ocorrência de duas regiões associadas ao controle genético desta característica (Figura 13), sendo uma região no cromossomo 4 (LOD=5), explicando 14% da variação fenotípica e outra região no cromossomo 8 (LOD=12,9), explicando 36% da variação fenotípica. O valor de LOD mínimo para esta característica foi 3,6. O intervalo de mapa do QTL detectado para Porcentagem de Grãos Cheios no cromossomo 4 foi entre os locos RM7504 e RM7181 (Figura 15). No cromossomo 8 o intervalo foi RM6952- RM7057 (Figura 16).

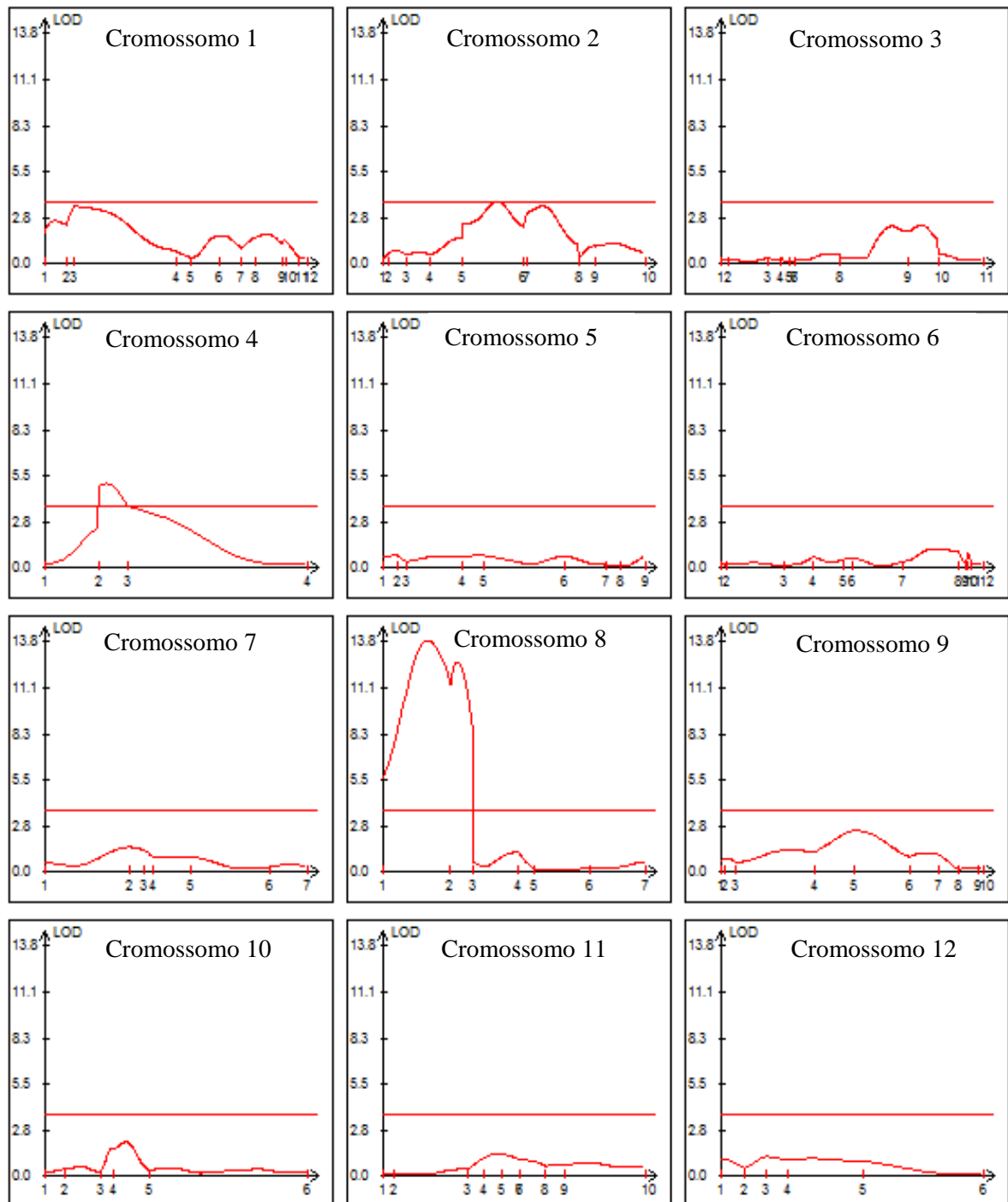


Figura 14 – Análise de QTL para a característica Porcentagem de Grãos Cheios através de mapeamento por intervalo composto.

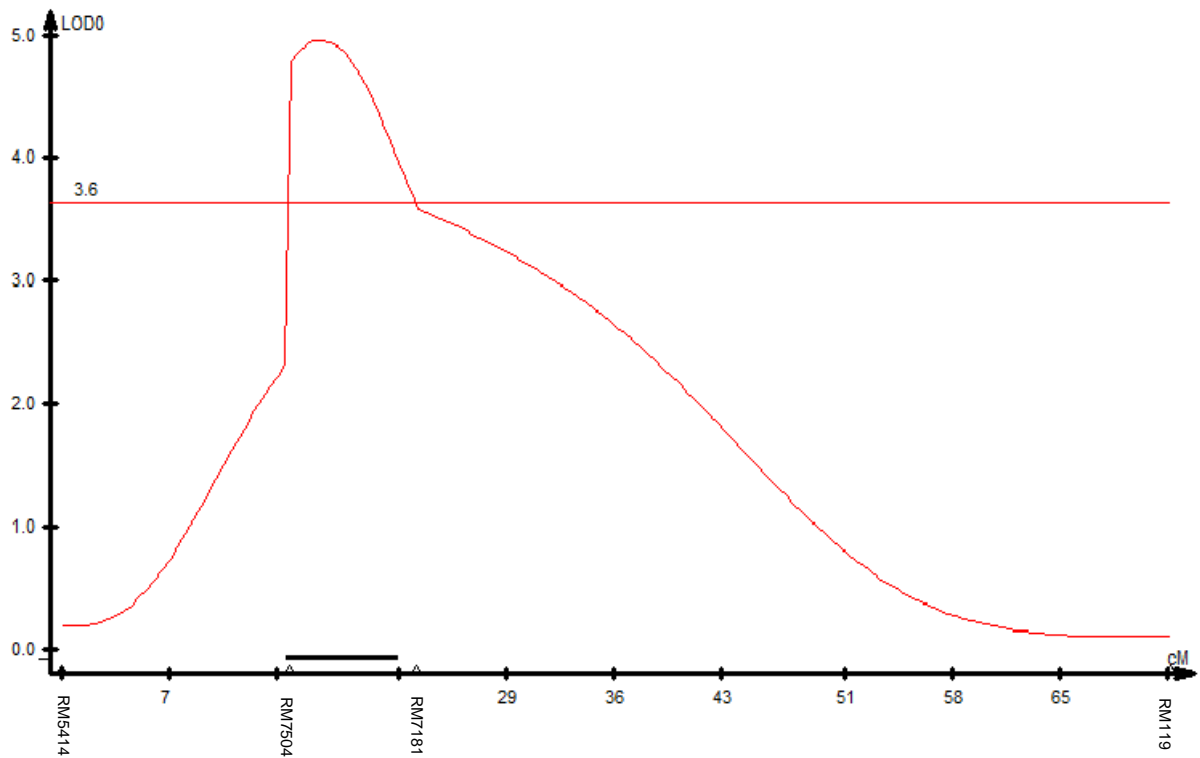


Figura 15 – Análise de QTL do cromossomo 4 para a característica Porcentagem de Grãos Cheios através de mapeamento por intervalo composto.

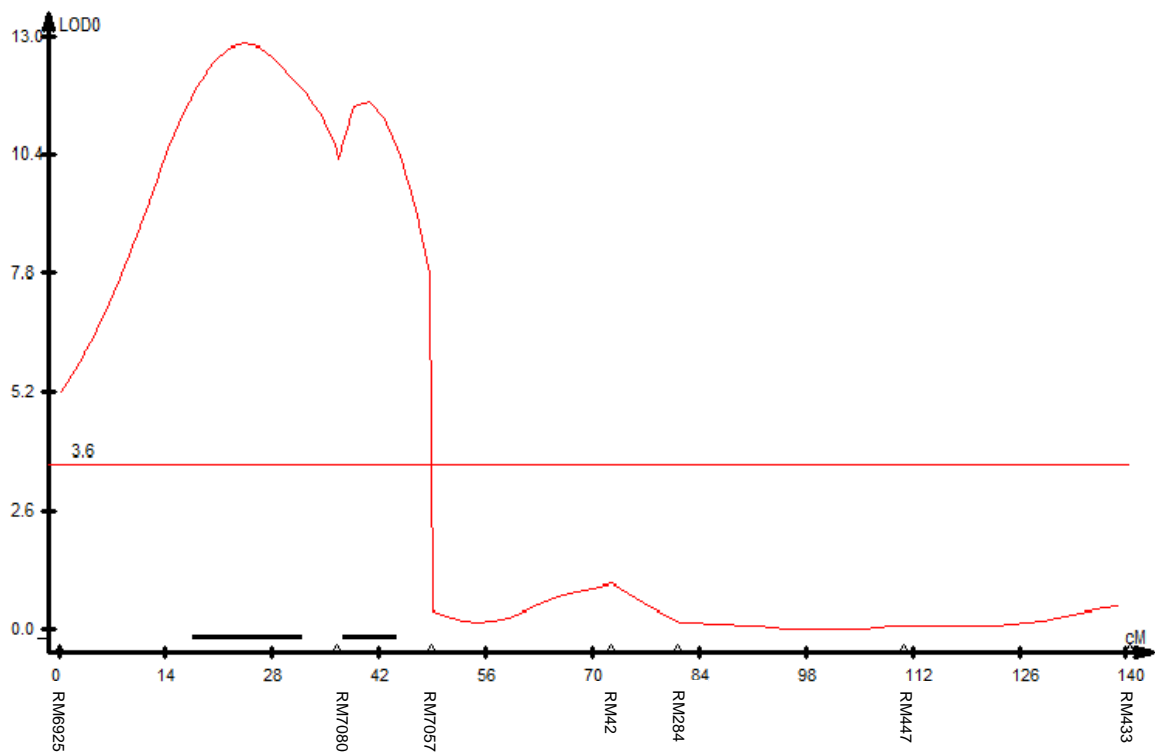


Figura 16 – Análise de QTL do cromossomo 8 para a característica Porcentagem de Grãos Cheios através de mapeamento por intervalo composto.

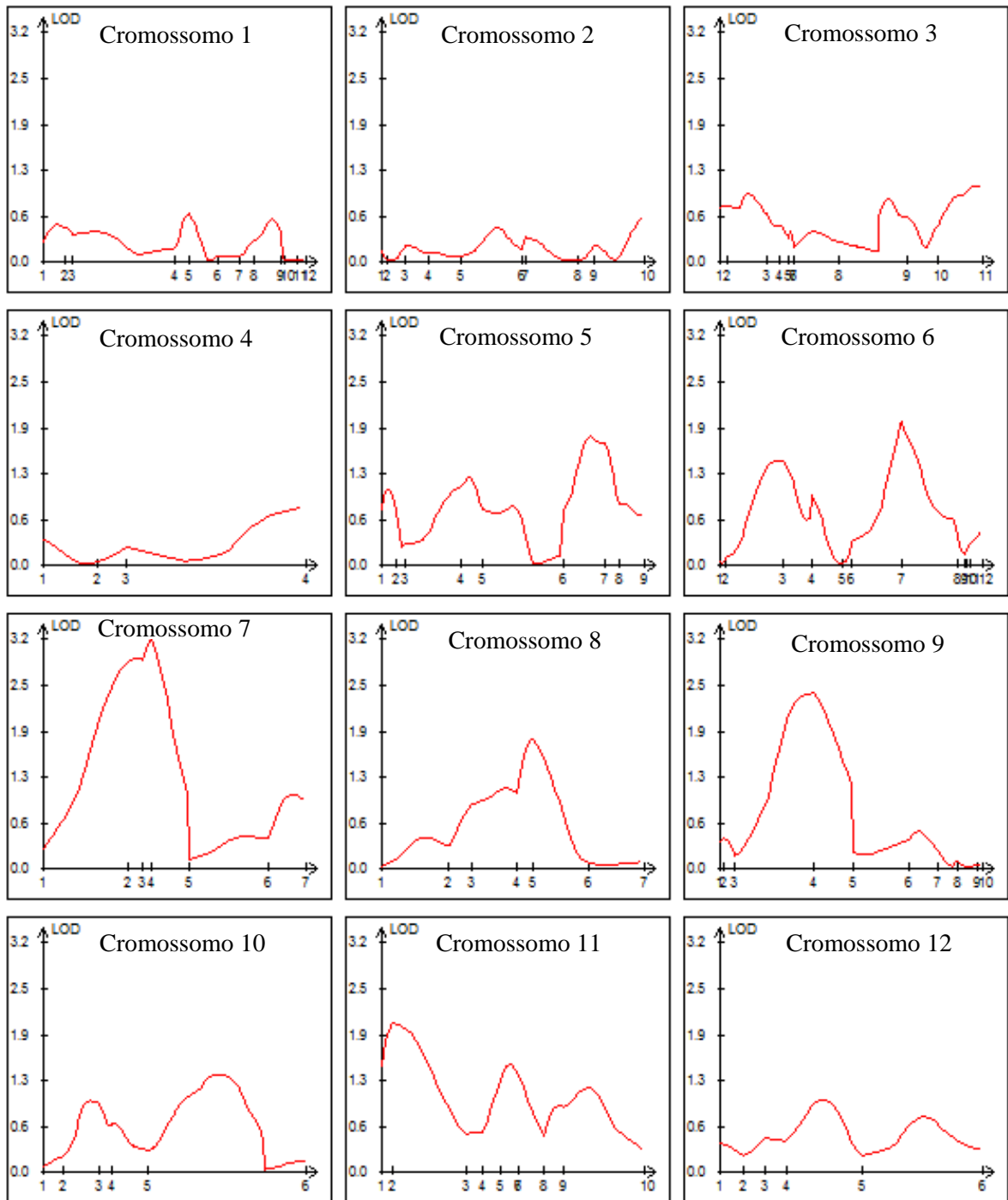


Figura 17 – Análise de QTL para a característica Total de Grãos por Panícula através de mapeamento por intervalo composto.

Para a característica Número de Grãos por Panícula, o valor mínimo de LOD estimado por permutação foi 3,6 e em nenhum cromossomo foi observado valores significativos de LOD. Assim, a análise de QTLs não evidenciou nenhuma região responsável pelo controle genético desta característica (Figura 18).

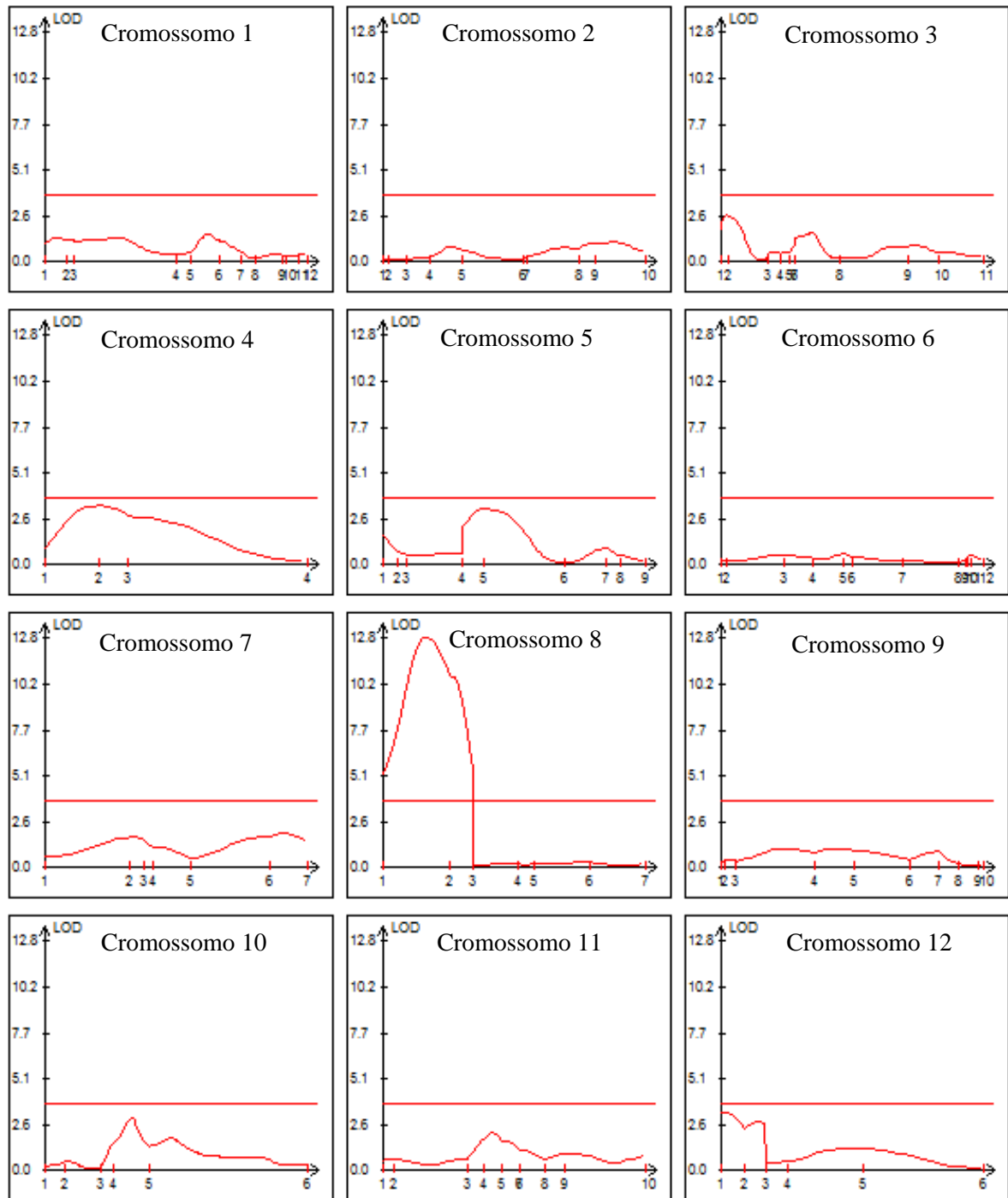


Figura 18 - Análise de QTLs para a característica Produtividade através de mapeamento por intervalo composto.

A análise de QTLs para a característica Produtividade indicou a ocorrência de apenas uma região no cromossomo 8 de arroz associada ao controle genético desta característica (Figura 18). Este QTL foi detectado com valor de $LOD = 12,6$, explicando 17% da variação fenotípica. O valor mínimo de LOD para esta característica foi 3,6. O intervalo de mapa da identificação dos QTLs foi entre os locos RM6925 e RM7080 (Figura 19).

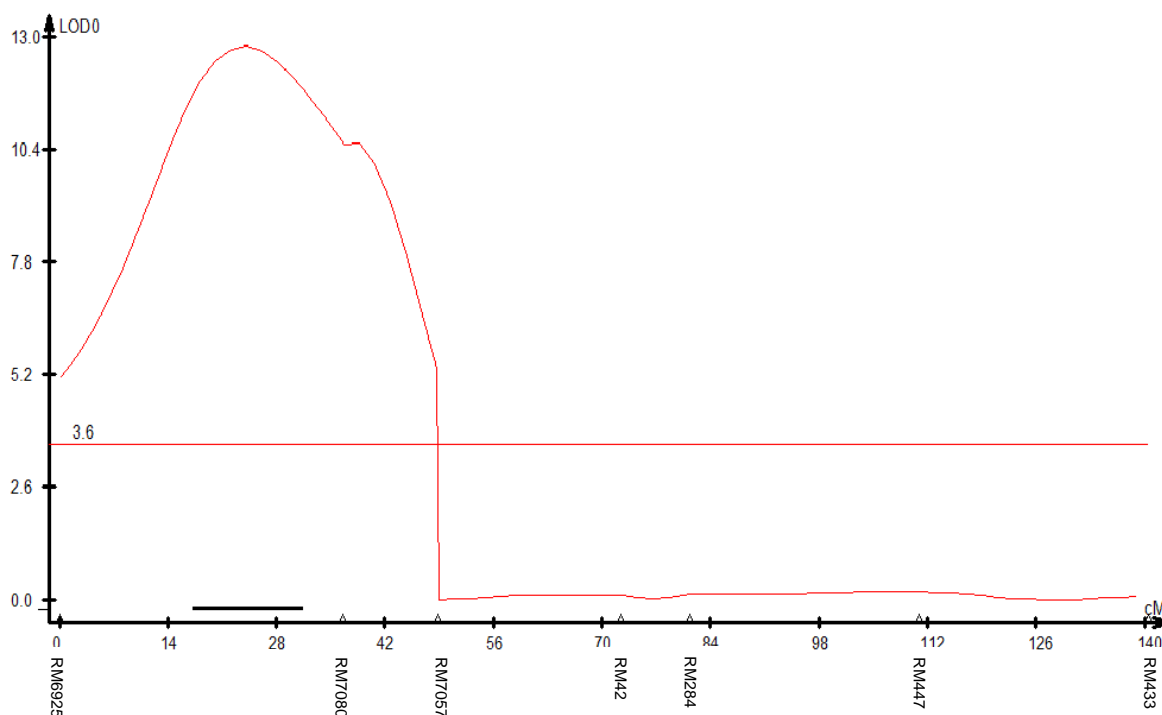


Figura 19 – Análise de QTL do cromossomo 8 para a característica Produtividade através de mapeamento por intervalo composto.

Portanto, os dados de mapeamento dos componentes de produtividade baseados na análise de famílias F3 segregando para Espiguetas Agrupadas, possibilitaram a detecção de dois QTLs para a variável Porcentagem de Grãos Cheios, um QTL para a variável produtividade e nenhum QTL foi identificado para o Total de Grãos. Nenhum dos QTLs detectados foi localizado na mesma região do cromossomo 6 responsável pelo controle da característica Espiguetas Agrupadas.

5 CONCLUSÕES

1. As linhagens com a característica Espiguetas Agrupadas obtidas pela Epagri e pela Embrapa são geneticamente distintas.
2. As linhagens das duas instituições apresentam *background* genético da subespécie *indica*.
3. A linhagem CNA10928 (Embrapa) não apresenta similaridade genética significativa com nenhuma das variedades de arroz supostamente plantadas nas redondezas do local onde a planta com a característica Espiguetas Agrupadas foi encontrada.
4. A característica Espiguetas Agrupadas apresenta herdabilidade alta.
5. A avaliação de Porcentagem de Grãos Cheios, Número de Grãos por Panícula e Produtividade em casa de vegetação, embora preliminar, indica que plantas com a característica Espiguetas Agrupadas apresentam um efeito positivo da mudança de arquitetura no incremento de componentes de produtividade em arroz.
6. O mapa genético construído para o cruzamento IRGA 417 x CNA10928 apresentou 2.026,7 cM, adequada densidade de marcadores (104) e cobertura genômica adequada.
7. A característica Espiguetas Agrupadas é controlada por pelo menos um QTL de forte efeito na região flanqueada pelos locos RM6446 e RM20330 no cromossomo 6, correspondendo a um intervalo de aproximadamente 130 kpb. Estes dados são estimulantes para potencial iniciativa de clonagem deste gene.
8. A identificação de plantas de arroz com a característica Espiguetas Agrupadas por diferentes instituições e estudos (Epagri, Embrapa, CAUSSE *et al.*, 1994 e ZHENG *et al.*, 2003), a herança monogênica e o mapeamento de região genômica do cromossomo 6 de arroz indicam que Espiguetas Agrupadas é uma mutação recorrente no genoma de arroz.

9. Os dados das famílias F3 segregantes para a característica Espiguetas Agrupados possibilitaram a detecção de dois QTLs para a variável Porcentagem de Grãos Cheios e um QTL para a variável produtividade. Nenhum dos QTLs detectados foi localizado na mesma região do cromossomo 6 que controla a característica Espiguetas Agrupadas.

6 PERSPECTIVAS

Para a confirmação do potencial da característica Espiguetas Agrupadas em programas de melhoramento é importante avaliar o comportamento de linhagens com alelos fixados da característica e em outros *backgrounds* genéticos.

Linhagens puras recombinantes derivadas das plantas F2 e famílias F3 utilizadas neste estudo estão sendo desenvolvidas pela Embrapa por SSD (*single seed descent*). Esta população de linhagens puras será importante para estudos aprofundados do efeito da característica Espiguetas Agrupadas na produtividade da cultura. Estes estudos serão úteis também para uma melhor compreensão do efeito de interação genótipo x ambiente na expressão da característica.

A oportunidade de clonagem do gene que controla a característica é estimulante, dada a pequena região delimitada para identificação de genes candidatos, facilidade de construção e isolamento de BACs contendo o mutante na linhagem CNA10928, e clonagem posicional.

Deve ser salientado que apesar de ser uma característica aparentemente de fácil avaliação visual, a seleção assistida com os marcadores microssatélites que flanqueiam o gene que controla o aparecimento de Espiguetas Agrupadas pode ser necessária visto que a confirmação do fenótipo (avaliação com notas) em geral é feita na fase final do ciclo, posterior à etapa ideal de emasculação para realização de cruzamentos. O uso destes marcadores em experimentos de seleção assistida pode ser testado de imediato, especialmente em combinação com outras características de interesse econômico.

7 REFERÊNCIAS

ALCOCHETE, A. A. N. ; RANGEL, P. H. N. ; FERREIRA, M. E. Mapping of QTLs for thermosensitive genic male sterility (TGMS) in indica rice. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasil, v. 40, n. 12, p. 1179-1188, 2005.

ANGLADETTE, A. **El Arroz**. Madri: Blume, 1969. 867p.

ARMSTEAD, I.; DONNISON, I.; AUBRY, S.; HARPER, J.; HORTENSTEINER, S.; JAMES, C.; MANI, J.; MOFFET, M.; OUGHAM, H.; ROBERTS, L.; THOMAS, A.; WEEDEN, N.; THOMAS, H.; KING, I. Cross-Species Identification of Mendel's / Locus. **Science**, v. 315. n.5808, Jan 5, p.73. 2007.

ARMSTEAD, I.; DONNISON, I.; AUBRY, S.; HARPER, J.; HORTENSTEINER, S.; JAMES, C.; MANI, J.; MOFFET, M.; OUGHAM, H.; ROBERTS, L.; THOMAS, A.; WEEDEN, N.; THOMAS, H.; KING, I. From crop to model to crop: identifying the genetic basis of staygreen mutation in the *Lolium/Festuca* forage and amenity grasses. **New Phytologist**, v. 172, p.592-597. 2006.

AZEVEDO, J. L. de; FUNGARO, M. H. P.; VIEIRA, C. M. L. Transgênicos e evolução dirigida. **Revista História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.7, n. 2, p.451-464, 2000.

BELO, A. ; WELTER, L. J. ; RANGEL, P. H. N. ; FERREIRA, M. E. Evaluation of rice (*Oryza Sativa* L.) genetic resources and its classification in the indica/japonica subspecies. In: IV Encontro Latino-Americano de Biotecnologia Vegetal, 2001, Goiânia, GO: Embrapa Arroz e Feijão, 2001.

BORÉM, A. Melhoramento de plantas. 22 edição, Viçosa: Editora UFV, 1998, 453 p.

BRAR, D. S.; KHUSH, G. S. Alien introgression in rice. **Plant Molecular Biology**, Zurich, v. 35, p.35-47, 1997.

BRONDANI, C.; RANGEL, P.H.N.; BRONDANI, R.P.V.; FERREIRA, M.E. QTL mapping and introgression of yieldrelated traits from *Oryza glumaepatula* to cultivated rice (*Oryza sativa*) using microsatellite markers. **Theoretical Applied Genetics**, New York, v.104, p.1192-1203, 2002.

BRONDANI R. P.; GRATTAPAGLIA D. Cost-effective method to synthesize a fluorescent internal DNA standard for automated fragment sizing. **Biotechniques**, 31: 793-800, 2001.

CARNEIRO, M. S.; VIEIRA, M. L. C. Mapas Genéticos em Plantas. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, p. 89-100, 2002.

CARVALHO, D.; TORRES, G. A. Marcadores Moleculares. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 35 p.

- CASTRO, E. M.; BRESENGHELLO, F.; RANGEL, P. H. N.; MORAES, O. P. Melhoramento do Arroz. In: BORÉM, Aluizio (Org.). **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 95-126
- CAUSSE, M. A.; FULTON, T. M.; CHO, Y. G.; AHN, S. N.; CHUNWONGSE, J.; WU, K.; XIAO, J.; YU, Z.; RONALD, P. C.; HARRINGTON, S. E.; SECOND, G.; MCCOUCH, S. R.; TANKSLEY, S. D. Saturated molecular map of the rice genome based on an interspecific backcross population, **Genetics Society of America**, v. 138, p. 1251-1274, 1994.
- CHA, K. W.; LEE, Y. J.; KOH, H. J.; LEE, B. M.; NAM, Y. W.; PAEK, N. C. Isolation, characterization, and mapping of the stay green mutant in rice. **Theor Appl Genet**, v. 104, p. 526-532, 2002.
- CHANG, T. T.; BARDENAS, E. A. The morphology and varietal characteristics of the rice plant. **IRRI Technical Bulletin**, Manila, v. 4, p. 1-40, 1965.
- CHANG, T. T. The rice cultures. **Phil. Trans. R. Soc.**, Londres, v. 275, p. 143-157, 1976a.
- CHANG, T. T. The origin, evolution, cultivation, dissemination, and diversification of Asian and African rices. **Euphytica**, v. 25, p. 425-441, 1976b.
- CHANG, T. T. and C. C. LI, Genetics and breeding in Rice: production and utilization (Dr. Luh, B. S. ed.) **AVI. Westport**, Estados Unidos, p. 87-146, 1980.
- CHURCHILL, G. A., DOERGE R. W. Empirical threshold served genome scan is used to determine which simu- values for quantitative trait mapping. **Genetics**, v. 138, p. 963-971, 1994.
- COELHO, A. S. G. Considerações gerais sobre a análise de QTL's. In: PINHEIRO, J. B.; CARNEIRO, I. F. Análise de QTL no melhoramento de plantas, **FUNAPE**, Goiânia, p. 1-36, 2000.
- CRUZ, C. D. Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442p.
- DALRYMPLE, D. G. Development and spread of high-yielding Rice varieties in developing countries. **Washington: Agency for International Development**, 117p. 1986.
- DINGKUNH, M.; VRIES, P. D.; DATTA, D.; LAAR, V. Concepts for a new plant type for direct seeded flooded tropical rice. In "Direct Seeded Flooded Rice in the Tropics", p. 17-38, 1991.
- DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue. **Focus**, v.12, p.13-15, 1990.
- DUVICK, D. N. Plant Breeding: past achievements and expectations for the future. **Econ. Bat.**, v.40, p. 289-297, 1986.
- FERREIRA, M. E.; GRATAPAGLIA, D. Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética. 3. ed. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1998. 220 p.

FERREIRA, M. E.; CALDAS, L. S.; PEREIRA, E. A. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. Cultura de tecidos e transformação genética de plantas. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CNPq, 1998. p. 21-36

FUTUYMA, D. J. Biologia Evolutiva. 2 edição – Ribeirão Preto: FUNPEC – Editora, 2003, 631 p.

Gramene: A genomics and genetics resource for rice. Disponível em <<http://www.gramene.org/>>. Acesso em: 20 set. 2008.

IDURY, R.M.; CARDON, L.R. A simple method for automated allele binning in microsatellite markers. **Genome Research**, v. 7, p. 1104-1109, 1997.

JAIN, S.; JAIN, R. K.; McCOUCH, S. R. Genetic analysis of Indian aromatic and quality rice (*Oryza sativa* L.) germplasm using panels of fluorescently-labeled microsatellite markers. **Theoretical and Applied Genetics**. v. 109, p. 965–977, 2004.

JENNINGS, P. R.; BERRIO, L. E.; TORRES, E.; CORREDOR, E. A breeding strategy to increase rice yield potential. **Crop Science**, v. 4, p. 13-15, 2001.

JIANG, G. H.; HE, Y. Q.; XU, C. G.; LI, X. H.; ZHANG, Q. The genetic basis of stay-green in rice analyzed in a population of doubled haploid lines derived from in *indica* by *japonica* cross. **Theor Appl Genet**, v. 108, p.688-698. 2004.

K. Liu and S.V.Muse. Powermarker: Integrated analysis environment for genetic marker data. *Bioinformatics* 21(9): 2128-2129(2005).

KOSAMBI, D. D. The estimation of map distances from recombination values. **Annals of Eugenics**, v. 12, p. 172-175, 1994.

LANDER, E.S.; GREEN, P.; ABRAHAMSON, J.; BARLOW, A.; DALY, M.J.; LINCOLN, E.E.; NEWBURG, L. Mapmaker: an interactive computer package for constructing primary genetic linkage maps of experimental and natural populations. **Genomics**, v.1, p.174-181, 1987.

LU, B. R.; ZHENG, K. L.; QIAN, H. R.; ZHUANG, J. Y. Genetic differentiation of wild relatives of rice as assessed by RFLP analysis. **Theoretical Applied Genetics**. v.106, p. 101-106, 2002.

LU, J. J.; CHANG, T. T. Rice in its temporal and spatial perspectives. In: LUH, B. S. Rice: production and utilization. **Westport: AVI**, p. 1-74, 1980.

LIU, B. H.; KNAPP, S. J. GMENDEL 2.0, a software for gene mapping. Oregon State University, 1992.

LIU, K.; MUSE, S. V. PowerMarker: an integrated analysis environment for genetic marker analysis. **Bioinformatics Applications Note**, v. 21, p. 2128–2129, 2005.

MILACH, S. C. K. Marcadores de DNA: Aplicações no melhoramento de plantas. **Biotecnologia**, v.5, p.14-17, 1998.

MORGANTE, M.; OLIVIERI, A. M. PCR-Amplified Microsatellites as Markers in plant genetics. **Plant Journal**, v. 3, p. 175-182, 1993.

NEI, M.; F. TAJIMA, Y. TATENO. Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data. II. Gene frequency data. **Journal of Molecular Evolution**. v. 19. p. 153-170, 1983.

PATERSON, A. H.; DAMON, S.; HEWITT, J. D.; ZAMIR, D.; RABINOWITCH, H. D.; LINCOLN, S. E.; LANDER, E. S.; TANKSLEY, S. D. Mendelian factors underlying quantitative traits in tomato: comparison across species generations and environments. **Genetics**, v. 127, p. 181-197, 1991.

PENG, S.; LAZA, C. R.; VISPERAS, R. M.; KHUSH, G. S.; VIRK, P.; ZHU, D. Rice: Progress in Breaking the Yield Ceiling. 4th International Crop Science Congress, 2004. I

PEREIRA, J. A. Cultura do Arroz no Brasil: subsídios para a sua história. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 226 p.

PESSOA-FILHO, M.; BELÓ, A.; ALCOCHETE, A. AN.; RANGEL, P. HN.; FERREIRA, M. E. A set of multiplex panels of microsatellite markers for rapid molecular characterization of rice accessions. **BMC Plant Biology**, p. 07-23, 2007.

PINHEIRO, B. da S. Morfologia e crescimento da planta de arroz. Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1998. Não paginado. Palestra apresentada no I Curso Internacional de Melhoramento Genético de Arroz, Goiânia, março, 1998.

RANGEL, P. H. N.; GUIMARÃES, E. P.; NEVES, P. C. F. Base genética das cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31. p. 349-347, 1996.

RANGEL, P. H. N.; ZIMMENMANN, F. J. P. ; NEVES, P. C. F. Estimativas de parâmetros genéticos e resposta à seleção nas populações de arroz irrigado CNA-IRAT 4PR e CNA-IRAT 4ME. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 6, p. 905-912, 1998.

RANGEL, P. H. N.; BRONDANI, C.; BRONDANI, R. P. V.; ZIMMERMANN, F. J. P. Development of rice lines with gene introgression from the wild *Oryza glumaepatula* by the AB-QTL methodology. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 5, p. 10-19, 2005.

RAMALHO, M. Genética na agropecuária. 3 edição – São Paulo: Globo, 1994.

ROHLF, F. J. **NTSYSpc**. Version 2.02g. 1989.

Shared allele distance: Individual to individual genetic distance calculator. Disponível em <<http://www2.biology.ualberta.ca/jbrzusto/sharedst.php>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

SILVA, M. M. F. P.; COELHO, A. S. G. Multiplexer - Um software de análise para a construção de sistemas multiplex de marcadores SSR (Resumo de apresentação de Trabalho/Congresso), 2004.

SUITER, K. A.; WENDELL, J. F. CASE, J. S. Linkage-1. J. **Heredity**, v. 74, p. 203-204, 1983.

STAUB, J. E.; SERQUEM, F. C.; GUPTA, M. Genetic markers, map construction na their application in plant breeding. **HorScience**, v. 31, p. 729-741, 1996.

SCHLÖTTERER, C. The evolution of molecular markers - just a matter of fashion?. **Nature Reviews**, v. 5, p. 64, 2004.

VARSHNEY, R. K.; GRANER, A.; SORRELLS, M. E. Genetic microsatellite markers in plants: features and applications. **Elsevier, Trends in Biotechnology**, v.23, p.48-55, 2005.

TANKSLEY, S.D.; MILLER, J.; PATERSON, A.; BERNATSKY, R. Molecular mapping of plant chromosomes. In: GUSTAFSON, J. P.; APPELS, R. **New York: Plenum Press**, p.157-173, 1988.

TANKSLEY, S. D. Mapping polygenes. **Ann. Rev. Genet.**, v. 27, p. 205-233, 1993.

TANKSLEY, S. D.; GANAL, M. W.; PRINCE, J. P.; VICENTE, M. C.; BONIERBALE, M. W.; BROUN, P.; FULTON, T. M.; GIAVANNONI, J. J.; GRANDILLO, S.; MARTIN, G. B.; MESSEGUER, R.; MILLER, J. C.; MILLER, L.; PATERSON, A. H.; PINEDA, O.; RODER, M. S.; WING, R. A.; WU, W.; YOUNG, N. D. High density molecular linkage maps of the tomato and potato genomes. **Genetics**, v. 132, p. 1141-1160, 1992.

THOMAS, H.; HOWARTH, C. J. Five ways to stay green. **Journal of Experimental Botany**, v. 51, p. 329-337, 2000.

VAUGHAN, D. A. The genus *Oryza* L.: current status of taxonomy. **IRRI Res. Paper Ser.** V. 138. Manila: IRRI, 1989.

WANG, Y.; LI, J. The plant architecture of rice (*Oryza sativa*). **Plant Molecular Biology**, v. 59, p. 75-84, 2005.

WANG, S., BASTEM, C. J.; ZENG, Z. B. Windows QTL Cartographer 2.5. Department of Statistics, North Carolina State University, Raleigh, NC, 2007.

YANG, X-C; HWA, C-M. Genetic modification of plant architecture and variety improvement in rice. **Heredity**, p. 396-404, 2008

YOKOYAMA, S.; BACHA, R. E.; ISHIY, T. Multi-espiguetta, Genótipo em Potencial uso em Melhoramento. **Anais**, 1º Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Pelotas, 1999.

ZHENG, L.; ZHU, X.; QIAN, Q.; ZHAO, Z.; ZHANG, J.; HU, X.; LIN, H.; LUO, D. Morphology and mapping analysis of rice (*Oryza sativa*) clustered spikelets (*Cl*) mutant. **Chinese Science Bulletin**, v. 48, n. 06, p. 559-562, 2003.

ANEXOS

Tabela 12 – Relação de alelos e frequências obtidas para cada marcador utilizado no estudo de diversidade genética

Marcador	Alelo	Quantidade	Frequência	Variância	SD
OG106	210	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG106	224	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG106	236	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG106	230	6	0.06522	0.00133	0.03640
OG106	202	12	0.13043	0.00247	0.04966
OG106	200	14	0.15217	0.00280	0.05296
OG106	204	54	0.58696	0.00527	0.07260
OG44	162	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG44	166	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG44	170	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG44	154	4	0.04348	0.00090	0.03007
OG44	156	4	0.04348	0.00090	0.03007
OG44	164	7	0.07609	0.00141	0.03755
OG44	158	8	0.08696	0.00173	0.04154
OG44	152	63	0.68478	0.00457	0.06763
OG61	156	2	0.02174	0.00023	0.01503
OG61	160	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG61	100	3	0.03261	0.00057	0.02382
OG61	90	4	0.04348	0.00067	0.02584
OG61	154	5	0.05435	0.00100	0.03161
OG61	148	8	0.08696	0.00149	0.03860
OG61	150	20	0.21739	0.00370	0.06082
OG61	98	20	0.21739	0.00346	0.05884
OG61	102	28	0.30435	0.00460	0.06784
OG81	76	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG81	82	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG81	90	2	0.02174	0.00046	0.02150
OG81	72	6	0.06522	0.00133	0.03640
OG81	80	10	0.10870	0.00211	0.04589
OG81	74	70	0.76087	0.00396	0.06289
RM103	310	5	0.05435	0.00053	0.02295
RM103	334	8	0.08696	0.00173	0.04154
RM103	329	9	0.09783	0.00180	0.04243
RM103	326	70	0.76087	0.00348	0.05902
RM105	121	1	0.01111	0.00012	0.01099
RM105	133	8	0.08889	0.00131	0.03614
RM105	124	81	0.90000	0.00138	0.03718
RM116	284	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM116	282	8	0.08696	0.00173	0.04154
RM116	278	26	0.28261	0.00441	0.06639
RM116	276	56	0.60870	0.00518	0.07196
RM1164	196	10	0.10870	0.00211	0.04589
RM1164	166	82	0.89130	0.00211	0.04589
RM153	192	2	0.02174	0.00046	0.02150

RM153	198	44	0.47826	0.00542	0.07365
RM153	201	46	0.50000	0.00543	0.07372
RM171	328	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM171	332	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM171	348	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM171	344	18	0.19565	0.00342	0.05849
RM171	324	62	0.67391	0.00478	0.06912
RM19	215	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM19	225	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM19	235	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM19	253	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM19	250	6	0.06522	0.00133	0.03640
RM19	214	17	0.18478	0.00316	0.05618
RM19	244	61	0.66304	0.00474	0.06884
RM201	114	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM201	108	14	0.15217	0.00280	0.05296
RM201	116	30	0.32609	0.00478	0.06912
RM201	118	46	0.50000	0.00543	0.07372
RM22	158	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM22	168	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM22	174	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM22	176	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM22	166	6	0.06522	0.00133	0.03640
RM22	156	18	0.19565	0.00342	0.05849
RM22	172	28	0.30435	0.00460	0.06784
RM22	170	32	0.34783	0.00493	0.07022
RM222	208	1	0.01087	0.00012	0.01075
RM222	228	1	0.01087	0.00012	0.01075
RM222	198	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM222	200	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM222	226	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM222	214	8	0.08696	0.00173	0.04154
RM222	224	8	0.08696	0.00173	0.04154
RM222	202	9	0.09783	0.00180	0.04243
RM222	206	18	0.19565	0.00342	0.05849
RM222	216	41	0.44565	0.00502	0.07082
RM235	100	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM235	122	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM235	120	3	0.03261	0.00057	0.02382
RM235	98	6	0.06522	0.00133	0.03640
RM235	108	8	0.08696	0.00173	0.04154
RM235	94	8	0.08696	0.00149	0.03860
RM235	134	29	0.31522	0.00457	0.06763
RM235	130	34	0.36957	0.00459	0.06777
RM248	68	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM248	96	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM248	80	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM248	84	8	0.08696	0.00173	0.04154
RM248	94	8	0.08696	0.00173	0.04154
RM248	90	28	0.30435	0.00460	0.06784
RM248	100	40	0.43478	0.00534	0.07309
RM263	182	1	0.01087	0.00012	0.01075

RM263	176	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM263	188	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM263	200	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM263	152	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM263	184	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM263	198	8	0.08696	0.00149	0.03860
RM263	178	10	0.10870	0.00211	0.04589
RM263	154	24	0.26087	0.00396	0.06289
RM263	180	35	0.38043	0.00477	0.06906
RM3412	214	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM3412	216	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM3412	226	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM3412	234	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM3412	206	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM3412	212	16	0.17391	0.00312	0.05589
RM3412	220	23	0.25000	0.00349	0.05904
RM3412	210	41	0.44565	0.00478	0.06914
RM408	104	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM408	100	10	0.10870	0.00211	0.04589
RM408	98	80	0.86957	0.00247	0.04966
RM420	181	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM420	189	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM420	197	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM420	194	6	0.06522	0.00133	0.03640
RM420	185	80	0.86957	0.00247	0.04966
RM422	340	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM422	374	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM422	380	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM422	390	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM422	388	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM422	338	10	0.10870	0.00211	0.04589
RM422	386	12	0.13043	0.00247	0.04966
RM422	384	58	0.63043	0.00506	0.07117
RM475	190	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM475	194	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM475	200	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM475	202	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM475	236	6	0.06522	0.00133	0.03640
RM475	184	24	0.26087	0.00419	0.06474
RM475	198	52	0.56522	0.00534	0.07309
RM477	221	6	0.06522	0.00133	0.03640
RM477	217	86	0.93478	0.00133	0.03640
RM481	138	2	0.02222	0.00048	0.02197
RM481	142	2	0.02222	0.00048	0.02197
RM481	156	2	0.02222	0.00048	0.02197
RM481	178	2	0.02222	0.00048	0.02197
RM481	184	2	0.02222	0.00048	0.02197
RM481	162	6	0.06667	0.00138	0.03718
RM481	175	6	0.06667	0.00138	0.03718
RM481	141	7	0.07778	0.00147	0.03835
RM481	150	10	0.11111	0.00219	0.04685
RM481	159	10	0.11111	0.00219	0.04685

RM481	172	11	0.12222	0.00226	0.04755
RM481	147	30	0.33333	0.00494	0.07027
RM592	232	2	0.02326	0.00053	0.02298
RM592	245	2	0.02326	0.00053	0.02298
RM592	260	2	0.02326	0.00053	0.02298
RM592	291	2	0.02326	0.00053	0.02298
RM592	344	2	0.02326	0.00053	0.02298
RM592	387	2	0.02326	0.00053	0.02298
RM592	353	4	0.04651	0.00103	0.03211
RM592	326	6	0.06977	0.00151	0.03885
RM592	294	10	0.11628	0.00239	0.04888
RM592	288	12	0.13953	0.00279	0.05284
RM592	310	14	0.16279	0.00317	0.05630
RM592	285	28	0.32558	0.00511	0.07146
RM7124	166	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM7124	178	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM7124	174	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM7124	160	16	0.17391	0.00312	0.05589
RM7124	156	68	0.73913	0.00419	0.06474
RM7215	108	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM7215	112	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM7215	102	32	0.34783	0.00422	0.06498
RM7215	84	56	0.60870	0.00447	0.06685
RM7309	154	44	0.47826	0.00542	0.07365
RM7309	150	48	0.52174	0.00542	0.07365
RM7343	76	2	0.02174	0.00046	0.02150
RM7343	82	16	0.17391	0.00312	0.05589
RM7343	78	74	0.80435	0.00342	0.05849
RM7431	136	4	0.04348	0.00090	0.03007
RM7431	140	88	0.95652	0.00090	0.03007
RM7504	252	2	0.02273	0.00050	0.02247
RM7504	228	4	0.04545	0.00099	0.03140
RM7504	248	8	0.09091	0.00188	0.04334
RM7504	224	36	0.40909	0.00549	0.07412
RM7504	236	38	0.43182	0.00558	0.07467

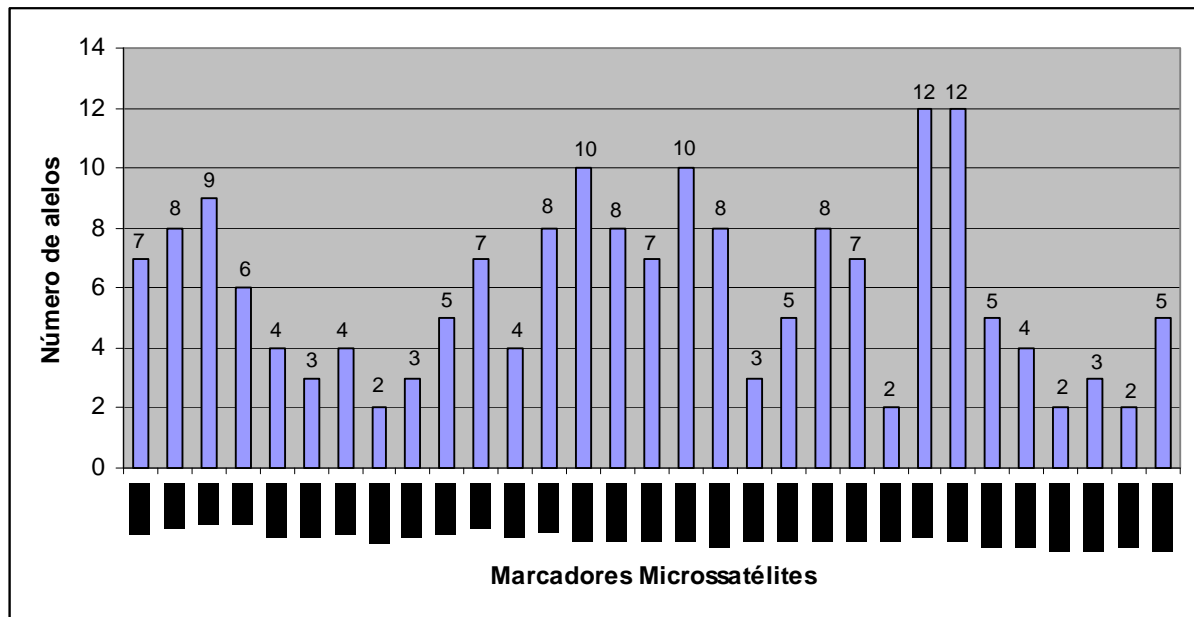


Figura 20 – Número de alelos obtidos para cada loco no estudo de diversidade

Tabela 13 – Relação dos marcadores utilizados no estudo de diversidade com respectivos PIC

Marker	Major Allele Frequency	Genotype No	Sample Size	No. of obs.	Allele No	Availability	Gene Diversity	Heterozygosity	PIC
RM7431	0.96	2.00	46.00	46.00	2.00	1.00	0.08	0.00	0.08
RM477	0.93	2.00	46.00	46.00	2.00	1.00	0.12	0.00	0.11
RM105	0.90	4.00	46.00	45.00	3.00	0.98	0.18	0.11	0.17
RM1164	0.89	2.00	46.00	46.00	2.00	1.00	0.19	0.00	0.17
RM408	0.87	3.00	46.00	46.00	3.00	1.00	0.23	0.00	0.21
RM420	0.87	5.00	46.00	46.00	5.00	1.00	0.24	0.00	0.23
RM7343	0.80	3.00	46.00	46.00	3.00	1.00	0.32	0.00	0.28
RM7309	0.52	2.00	46.00	46.00	2.00	1.00	0.50	0.00	0.37
RM103	0.76	5.00	46.00	46.00	4.00	1.00	0.40	0.11	0.38
OG81	0.76	6.00	46.00	46.00	6.00	1.00	0.40	0.00	0.38
RM7124	0.74	5.00	46.00	46.00	5.00	1.00	0.42	0.00	0.38
RM153	0.50	3.00	46.00	46.00	3.00	1.00	0.52	0.00	0.41
RM7215	0.61	5.00	46.00	46.00	4.00	1.00	0.51	0.13	0.42
RM171	0.67	5.00	46.00	46.00	5.00	1.00	0.50	0.00	0.46
RM116	0.61	4.00	46.00	46.00	4.00	1.00	0.54	0.00	0.48
RM19	0.66	8.00	46.00	46.00	7.00	1.00	0.52	0.02	0.48
OG44	0.68	9.00	46.00	46.00	8.00	1.00	0.51	0.02	0.49
RM422	0.63	8.00	46.00	46.00	8.00	1.00	0.57	0.00	0.54
RM201	0.50	4.00	46.00	46.00	4.00	1.00	0.62	0.00	0.55
RM475	0.57	7.00	46.00	46.00	7.00	1.00	0.60	0.00	0.56
RM7504	0.43	5.00	46.00	44.00	5.00	0.96	0.64	0.00	0.57
OG106	0.59	7.00	46.00	46.00	7.00	1.00	0.61	0.00	0.58
RM248	0.43	7.00	46.00	46.00	7.00	1.00	0.70	0.00	0.66
RM3412	0.45	9.00	46.00	46.00	8.00	1.00	0.70	0.11	0.66
RM22	0.35	8.00	46.00	46.00	8.00	1.00	0.74	0.00	0.70
RM235	0.37	11.00	46.00	46.00	8.00	1.00	0.74	0.09	0.71
RM222	0.45	11.00	46.00	46.00	10.00	1.00	0.74	0.07	0.71

RM263	0.38	12.00	46.00	46.00	10.00	1.00	0.76	0.09	0.73
OG61	0.30	11.00	46.00	46.00	9.00	1.00	0.80	0.11	0.77
RM592	0.33	12.00	46.00	43.00	12.00	0.93	0.82	0.00	0.81
RM481	0.33	13.00	46.00	45.00	12.00	0.98	0.83	0.02	0.82
Mean	0.61	6.39	46.00	45.77	5.90	1.00	0.52	0.03	0.48

Tabela 14 – Dados obtidos na avaliação da característica Espiguetas Agrupadas e dos componentes de produtividade Porcentagem de Grãos Cheios, Total de Grãos e Produtividade.

Genótipo	Rep	Planta	Nota Espiguetas Agrupadas F2	Nota Espiguetas Agrupadas F3	Porc_Grãos Cheios	Total de Grãos	Produtividade (g)
CNA10928	1	1	1	1	49	132	15.21
CNA10928	1	2	1	1	63	126	16.26
CNA10928	1	3	1	1	72	112	9.82
CNA10928	2	1	1	1	64	55	2.7
CNA10928	2	2	1	1	44	80	5.85
CNA10928	2	3	1	1	64	81	3.85
CNA10928	3	1	1	1	.	.	14.85
CNA10928	3	2	1	1	.	.	21.02
CNA10928	3	3	1	1	.	.	16.42
IRGA 417	1	1	9	9	83	92	24.31
IRGA 417	1	2	9	9	83	103	25.02
IRGA 417	1	3	9	9	90	143	10.45
IRGA 417	2	1	9	9	88	88	21.52
IRGA 417	2	2	9	9	72	116	14.54
IRGA 417	2	3	9	9	78	89	14.02
IRGA 417	3	1	9	9	92	156	34.65
IRGA 417	3	2	9	9	86	95	26.85
IRGA 417	3	3	9	9	91	149	25.32
1	1	1	7	3	68	65	3.59
1	1	2	7	9	55	82	5.33
1	1	3	7	9	88	91	7.03
1	2	1	7	9	83	64	4.47
1	2	2	7	.	62	69	1.47
1	2	3	7	.	.	.	.
1	3	1	7	5	27	93	1.78
1	3	2	7	9	84	217	32.17
1	3	3	7	9	82	136	8.91
2	1	1	9	9	16	141	2.83
2	1	2	9	9	81	113	15.77
2	1	3	9	9	18	150	8.34
2	2	1	9	9	82	77	10.47
2	2	2	9	3	44	100	1.94
2	2	3	9	9	76	126	25.02
2	3	1	9	9	.	26	12.1
2	3	2	9	9	6	116	3.52
2	3	3	9	9	35	116	1.32
3	1	1	7	3	49	218	16
3	1	2	7	5	84	108	9.76
3	1	3	7	9	57	169	19.08
3	2	1	7	9	27	15	0.17
3	2	2	7	9	85	86	7.87
3	2	3	7	.	.	.	.
3	3	1	7	3	67	146	7.77

3	3	2	7	3	43	122	4.1
3	3	3	7	.	70	67	1.34
4	1	1	7	7	79	96	16.16
4	1	2	7	7	80	103	13.05
4	1	3	7	9	86	172	46.37
4	2	1	7	7	43	102	8.4
4	2	2	7	7	36	109	3.46
4	2	3	7	7	54	110	2.66
4	3	1	7	5	73	207	19.97
4	3	2	7	5	72	155	23.63
4	3	3	7	5	59	148	8.95
5	1	1	7	7	88	100	31.26
5	1	2	7	9	94	94	22.19
5	1	3	7	9	64	85	18.2
5	2	1	7	9	84	64	15.35
5	2	2	7	9	69	105	21.79
5	2	3	7	9	75	107	14.31
5	3	1	7	7	52	138	3.37
5	3	2	7	7	84	137	10.53
5	3	3	7	9	84	125	10.09
6	1	1	9	9	89	126	36.95
6	1	2	9	9	84	64	7.82
6	1	3	9	9	82	60	10.37
6	2	1	9	9	60	90	1.59
6	2	2	9	.	.	.	.
6	2	3	9	.	.	.	.
6	3	1	9	9	53	87	4.3
6	3	2	9	9	49	117	7.72
6	3	3	9	9	75	79	13.82
7	1	1	7	3	23	117	2.48
7	1	2	7	5	33	57	2.21
7	1	3	7	5	57	56	2.1
7	2	1	7	5	83	110	16.29
7	2	2	7	7	68	153	32.42
7	2	3	7	7	78	117	20.87
7	3	1	7	3	72	112	12.24
7	3	2	7	5	48	137	13.12
7	3	3	7	5	18	105	1.89
8	1	1	3	1	74	171	14.67
8	1	2	3	3	55	102	4.33
8	1	3	3	3	55	100	8.42
8	2	1	3	3	50	152	10.14
8	2	2	3	3	39	145	4.4
8	2	3	3	3	21	105	0.99
8	3	1	3	.	.	.	.
8	3	2	3	.	36	59	1.45
8	3	3	3	.	.	.	.
9	1	1	5	5	80	94	5.42
9	1	2	5	5	0	58	0.11
9	1	3	5	.	.	.	.
9	2	1	5	3	33	123	9.19
9	2	2	5	3	31	199	8.06
9	2	3	5	5	22	128	2.86

9	3	1	5	5	56	50	11.93
9	3	2	5	5	38	64	1.09
9	3	3	5	.	35	147	13.68
10	1	1	9	9	75	126	18.47
10	1	2	9	9	78	147	17.86
10	1	3	9	9	73	111	7.49
10	2	1	9	9	92	174	44.38
10	2	2	9	9	84	110	19.08
10	2	3	9	9	94	112	28.79
10	3	1	9	9	88	129	26.78
10	3	2	9	9	89	183	20.37
10	3	3	9	9	34	137	10.06
11	1	1	7	3	36	95	2.17
11	1	2	7	3	36	171	4.44
11	1	3	7	3	31	124	1.73
11	2	1	7	5	47	101	4.18
11	2	2	7	5	50	113	8.96
11	2	3	7	5	56	107	5.1
11	3	1	7	7	8	65	0.09
11	3	2	7	7	19	134	0.9
11	3	3	7	9	16	141	3.23
12	1	1	9	9	77	118	34.13
12	1	2	9	9	87	76	37.45
12	1	3	9	9	82	57	9.16
12	2	1	9	9	14	119	4.24
12	2	2	9	9	49	127	8.77
12	2	3	9	9	34	87	5.87
12	3	1	9	9	65	84	31.65
12	3	2	9	9	51	47	23.67
12	3	3	9	9	56	122	12.11
13	1	1	5	5	63	96	3.97
13	1	2	5	5	12	110	1.2
13	1	3	5	5	23	56	0.9
13	2	1	5	7	45	96	6.7
13	2	2	5	9	32	74	17.89
13	2	3	5	9	41	22	1.29
13	3	1	5	5	39	132	3.61
13	3	2	5	7	33	176	2.85
13	3	3	5	9	27	83	1.62
14	1	1	3	5	53	162	11.77
14	1	2	3	5	0	92	0.13
14	1	3	3	5	4	112	1.82
14	2	1	3	5	1	135	0.1
14	2	2	3	.	.	.	.
14	2	3	3	.	.	.	.
14	3	1	3	5	52	123	6.22
14	3	2	3	5	38	119	20.6
14	3	3	3	5	74	84	5.88
15	1	1	5	7	37	106	11.75
15	1	2	5	7	41	159	5.02
15	1	3	5	7	82	92	27.24
15	2	1	5	5	6	103	14.73
15	2	2	5	7	79	62	1.88

15	2	3	5	9	90	48	17.85
15	3	1	5	5	67	148	18.43
15	3	2	5	5	45	106	5.7
15	3	3	5	5	.	.	8.41
16	1	1	7	9	0	132	0.02
16	1	2	7	9	25	76	0.53
16	1	3	7	.	.	.	.
16	2	1	7	5	28	88	4.66
16	2	2	7	5	16	116	1.88
16	2	3	7	5	28	104	3.22
16	3	1	7	9	.	.	2.65
16	3	2	7	9	.	.	7.76
16	3	3	7	9	.	.	0.39
17	1	1	7	9	80	128	21.72
17	1	2	7	9	64	128	22.21
17	1	3	7	9	68	122	10.95
17	2	1	7	9	73	145	32.48
17	2	2	7	9	66	86	14.15
17	2	3	7	9	91	106	14.51
17	3	1	7	9	27	102	4.87
17	3	2	7	9	43	89	8.61
17	3	3	7	9	23	116	8.21
18	1	1	7	3	26	147	2.11
18	1	2	7	9	2	135	2.25
18	1	3	7	9	34	121	10.01
18	2	1	7	5	52	66	8.18
18	2	2	7	5	43	90	19.61
18	2	3	7	9	56	104	15.98
18	3	1	7	3	80	40	14.59
18	3	2	7	5	61	41	11.15
18	3	3	7	9	78	91	18.17
19	1	1	7	3	86	111	44
19	1	2	7	5	84	182	45.06
19	1	3	7	7	93	111	39.22
19	2	1	7	7	70	128	22.12
19	2	2	7	7	81	111	13.26
19	2	3	7	9	14	113	9.95
19	3	1	7	3	63	99	13.53
19	3	2	7	5	71	132	9.75
19	3	3	7	9	63	113	12.28
20	1	1	9	9	59	86	2.24
20	1	2	9	9	70	145	11.33
20	1	3	9	9	78	68	12.35
20	2	1	9	9	50	80	10.62
20	2	2	9	9	79	99	18.99
20	2	3	9	9	79	67	10.48
20	3	1	9	9	54	101	25.84
20	3	2	9	9	84	175	31.57
20	3	3	9	9	30	145	6.51
21	1	1	7	1	71	94	15.54
21	1	2	7	3	73	132	16.82
21	1	3	7	3	63	132	5.73
21	2	1	7	3	44	71	2.02

21	2	2	7	3	55	163	9.98
21	2	3	7	3	21	96	3.51
21	3	1	7	1	53	116	13.23
21	3	2	7	1	74	106	25.3
21	3	3	7	1	60	127	14.45
22	1	1	9	9	40	122	2.46
22	1	2	9	9	22	60	1.55
22	1	3	9	9	4	121	0.42
22	2	1	9	9	5	73	4.45
22	2	2	9	9	16	193	1.91
22	2	3	9	9	40	80	10.83
22	3	1	9	9	0	148	0.02
22	3	2	9	9	21	119	2.8
22	3	3	9	9	14	118	2.3
23	1	1	9	3	41	104	6.22
23	1	2	9	5	63	114	9.63
23	1	3	9	9	47	126	5
23	2	1	9	5	36	140	5.15
23	2	2	9	5	36	139	3.62
23	2	3	9	9	16	151	2.03
23	3	1	9	3	60	103	10.68
23	3	2	9	5	38	48	3.02
23	3	3	9	9	66	110	66.17
24	1	1	9	9	88	60	3.72
24	1	2	9	9	66	47	4.83
24	1	3	9	9	73	135	14.51
24	2	1	9	9	47	74	7.5
24	2	2	9	9	85	91	15.77
24	2	3	9	9	10	69	1.29
24	3	1	9	9	24	103	4.8
24	3	2	9	9	37	121	7.09
24	3	3	9	9	10	88	0.75
25	1	1	7	9	49	141	9.76
25	1	2	7	9	78	146	36.92
25	1	3	7	9	72	98	12.3
25	2	1	7	5	79	113	33.9
25	2	2	7	5	45	66	4.68
25	2	3	7	9	59	128	48.17
25	3	1	7	5	4	142	5.15
25	3	2	7	5	71	97	7.79
25	3	3	7	7	30	141	2.16
26	1	1	3	3	85	119	23.51
26	1	2	3	3	80	110	13.16
26	1	3	3	3	58	128	17.87
26	2	1	3	1	83	115	19.98
26	2	2	3	1	76	116	14.41
26	2	3	3	1	89	103	18.09
26	3	1	3	1	79	176	34.54
26	3	2	3	1	89	140	28.86
26	3	3	3	1	48	210	21.34
27	1	1	7	9	.	.	4.64
27	1	2	7	9	.	.	5.07
27	1	3	7	9	.	.	0.94

27	2	1	7	7	71	119	19.98
27	2	2	7	7	79	81	33.12
27	2	3	7	7	81	54	23.72
27	3	1	7	5	83	115	8.61
27	3	2	7	5	80	127	6.03
27	3	3	7	.	.	.	.
28	1	1	7	9	60	178	5.69
28	1	2	7	.	.	.	.
28	1	3	7	.	.	.	.
28	2	1	7	5	67	124	2.71
28	2	2	7	5	56	90	2.66
28	2	3	7	.	54	13	0.17
28	3	1	7	9	.	.	29.96
28	3	2	7	9	.	.	21.38
28	3	3	7	9	.	.	23.08
29	1	1	9	7	63	147	9.14
29	1	2	9	7	69	108	16.34
29	1	3	9	9	74	112	27.67
29	2	1	9	5	68	130	11.94
29	2	2	9	7	89	105	33.89
29	2	3	9	9	86	154	33.01
29	3	1	9	7	58	167	32.58
29	3	2	9	7	47	131	4.67
29	3	3	9	7	55	80	3.12
30	1	1	9	9	19	32	0.22
30	1	2	9	9	54	81	1.25
30	1	3	9	9	83	35	2.03
30	2	1	9	9	34	53	12.4
30	2	2	9	9	67	30	14.25
30	2	3	9	9	72	46	15.18
30	3	1	9	9	78	90	10.19
30	3	2	9	9	63	145	11.69
30	3	3	9	9	74	65	3.47
31	1	1	5	5	5	98	0.15
31	1	2	5	5	16	83	0.38
31	1	3	5	.	.	.	.
31	2	1	5	3	64	119	10.83
31	2	2	5	5	48	85	8.27
31	2	3	5	5	83	157	14.45
31	3	1	5	1	64	90	9.41
31	3	2	5	1	53	66	4.44
31	3	3	5	1	29	89	6.55
32	1	1	7	5	53	76	11.45
32	1	2	7	5	31	86	6.38
32	1	3	7	9	81	42	10.96
32	2	1	7	3	59	75	14.78
32	2	2	7	5	62	55	14.75
32	2	3	7	9	80	66	21.24
32	3	1	7	3	61	147	19.12
32	3	2	7	9	63	124	9.07
32	3	3	7	9	84	88	14.58
33	1	1	9	9	49	115	9.73
33	1	2	9	9	72	155	11.09

33	1	3	9	9	58	118	12.43
33	2	1	9	9	68	145	13.27
33	2	2	9	9	61	125	11.17
33	2	3	9	9	25	144	12
33	3	1	9	9	1	116	0.13
33	3	2	9	9	3	116	0.32
33	3	3	9	9	14	103	1.98
34	1	1	5	5	70	56	10.1
34	1	2	5	5	68	75	18.17
34	1	3	5	5	84	76	9.71
34	2	1	5	3	82	61	18.29
34	2	2	5	5	65	69	13.34
34	2	3	5	5	67	92	11.84
34	3	1	5	7	23	122	2.09
34	3	2	5	7	17	58	0.23
34	3	3	5	9	8	59	1.69
35	1	1	5	3	76	62	9.68
35	1	2	5	3	61	137	15.79
35	1	3	5	3	57	113	11.46
35	2	1	5	3	67	98	12.91
35	2	2	5	3	94	87	17.83
35	2	3	5	3	71	58	15.21
35	3	1	5	3	85	55	1.18
35	3	2	5	3	77	84	20.46
35	3	3	5	3	86	113	14.13
37	1	1	3	3	61	94	3.86
37	1	2	3	3	46	90	4.39
37	1	3	3	3	38	82	11.2
37	2	1	3	3	40	100	5.31
37	2	2	3	3	54	101	5.12
37	2	3	3	3	20	164	8.54
37	3	1	3	3	73	70	3.63
37	3	2	3	3	7	109	1.96
37	3	3	3	3	67	33	0.32
38	1	1	7	3	82	85	6.99
38	1	2	7	5	74	112	6.06
38	1	3	7	9	39	115	4.25
38	2	1	7	7	23	123	3.98
38	2	2	7	7	26	142	2.51
38	2	3	7	9	0	151	1.32
38	3	1	7	3	79	163	15.15
38	3	2	7	3	51	102	9.18
38	3	3	7	3	14	103	2.3
39	1	1	7	3	52	148	20.62
39	1	2	7	3	29	83	11.33
39	1	3	7	3	27	169	24.71
39	2	1	7	7	8	108	1.5
39	2	2	7	7	4	136	0.91
39	2	3	7	7	27	74	0.99
39	3	1	7	5	21	117	0.95
39	3	2	7	5	13	131	1.15
39	3	3	7	5	67	88	24
40	1	1	9	9	84	124	17.84

40	1	2	9	9	77	141	10.93
40	1	3	9	9	70	71	10.68
40	2	1	9	9	93	74	22.94
40	2	2	9	9	65	139	37.29
40	2	3	9	9	87	102	12.35
40	3	1	9	9	8	105	0.99
40	3	2	9	9	80	132	15.79
40	3	3	9	9	82	165	20.86
41	1	1	5	1	83	224	23.45
41	1	2	5	1	76	202	34.28
41	1	3	5	3	72	167	14.07
41	2	1	5	1	78	112	29.53
41	2	2	5	3	80	137	15.78
41	2	3	5	3	66	128	13.51
41	3	1	5	1	62	95	3.6
41	3	2	5	1	43	114	2.83
41	3	3	5	.	66	58	1.85
42	1	1	5	3	81	112	22.92
42	1	2	5	5	64	95	5.48
42	1	3	5	5	68	82	7.55
42	2	1	5	3	66	62	14.6
42	2	2	5	3	65	115	10.64
42	2	3	5	3	77	97	10.71
42	3	1	5	5	38	138	7.01
42	3	2	5	5	85	106	9.91
42	3	3	5	5	65	103	3.78
43	1	1	5	5	74	69	14.59
43	1	2	5	5	19	67	4.72
43	1	3	5	5	81	42	3.44
43	2	1	5	3	47	121	9.27
43	2	2	5	7	73	81	14.72
43	2	3	5	9	71	98	19.36
43	3	1	5	5	85	197	28.63
43	3	2	5	5	37	161	16.64
43	3	3	5	5	61	114	14.48
44	1	1	5	5	85	113	20.2
44	1	2	5	5	75	73	7.68
44	1	3	5	5	87	105	11.68
44	2	1	5	3	92	48	19.72
44	2	2	5	5	78	37	1.79
44	2	3	5	9	44	34	2.54
44	3	1	5	7	81	134	26.87
44	3	2	5	9	87	179	19.7
44	3	3	5	9	90	112	11.23
45	1	1	9	9	25	36	0.44
45	1	2	9	9	58	93	4.63
45	1	3	9	9	29	66	1.27
45	2	1	9	9	80	131	18.37
45	2	2	9	9	87	63	12.17
45	2	3	9	9	78	126	11.13
45	3	1	9	9	12	163	4.96
45	3	2	9	9	83	112	30.9
45	3	3	9	9	71	104	14.11

46	1	1	5	7	3	119	0.69
46	1	2	5	7	66	117	9.85
46	1	3	5	7	34	132	9.79
46	2	1	5	5	57	91	5.55
46	2	2	5	5	26	134	8.61
46	2	3	5	5	21	81	2.31
46	3	1	5	3	19	110	4.8
46	3	2	5	5	18	113	4.88
46	3	3	5	5	2	107	0.09
47	1	1	7	7	53	123	4.82
47	1	2	7	9	55	141	13.07
47	1	3	7	9	75	89	9.09
47	2	1	7	7	19	72	1.98
47	2	2	7	7	88	104	6.47
47	2	3	7	9	87	94	3.11
47	3	1	7	9	56	99	8.16
47	3	2	7	9	89	134	21.03
47	3	3	7	9	49	90	8.55
48	1	1	7	3	46	117	13.48
48	1	2	7	5	71	93	22.48
48	1	3	7	5	64	119	11.69
48	2	1	7	5	34	112	6.37
48	2	2	7	5	72	68	9.85
48	2	3	7	9	72	90	12.14
48	3	1	7	5	24	145	0.72
48	3	2	7	5	6	64	0.91
48	3	3	7	7	47	91	3.51
49	1	1	9	9	57	112	16.47
49	1	2	9	9	78	58	4.25
49	1	3	9	9	59	49	4
49	2	1	9	9	36	110	14.83
49	2	2	9	9	85	124	23.08
49	2	3	9	9	80	75	14.68
49	3	1	9	9	63	60	13.7
49	3	2	9	9	68	63	10.56
49	3	3	9	9	21	123	7.35
50	1	1	9	9	60	126	12.25
50	1	2	9	9	41	133	11.87
50	1	3	9	9	83	146	8.73
50	2	1	9	9	28	106	12.84
50	2	2	9	9	83	103	19.58
50	2	3	9	9	77	146	31.65
50	3	1	9	9	55	130	14.8
50	3	2	9	9	57	136	15.72
50	3	3	9	9	90	155	22.44
51	1	1	7	3	4	137	0.37
51	1	2	7	5	0	185	0.41
51	1	3	7	9	17	176	2.32
51	2	1	7	3	58	145	9.29
51	2	2	7	3	37	116	7.66
51	2	3	7	3	26	93	2.58
51	3	1	7	3	69	133	12
51	3	2	7	5	68	133	15.81

51	3	3	7	5	85	142	16.45
52	1	1	3	3	66	76	24.21
52	1	2	3	5	63	94	19.85
52	1	3	3	5	35	69	9.11
52	2	1	3	3	66	73	25.78
52	2	2	3	3	50	86	20.77
52	2	3	3	5	.	.	3.23
52	3	1	3	3	43	135	7.58
52	3	2	3	3	48	87	5.03
52	3	3	3	5	1	79	1.89
53	1	1	7	3	54	144	12.2
53	1	2	7	5	58	72	3.68
53	1	3	7	5	47	59	5.38
53	2	1	7	5	82	83	16.86
53	2	2	7	7	53	118	26.32
53	2	3	7	9	62	95	14.78
53	3	1	7	3	39	82	5.75
53	3	2	7	5	51	101	5.96
53	3	3	7	9	64	105	21.4
54	1	1	5	3	81	124	14.87
54	1	2	5	3	67	140	6.02
54	1	3	5	3	68	117	13.34
54	2	1	5	3	78	106	14.76
54	2	2	5	5	82	156	29.33
54	2	3	5	5	84	99	5.57
54	3	1	5	3	67	196	24.32
54	3	2	5	3	75	102	23.52
54	3	3	5	3	88	125	22.5
55	1	1	5	3	61	214	18.72
55	1	2	5	.	.	.	.
55	1	3	5	3	77	137	2.11
55	2	1	5	1	13	155	12.9
55	2	2	5	3	53	87	5.08
55	2	3	5	5	55	142	8.07
55	3	1	5	3	43	102	11.83
55	3	2	5	3	50	133	13.94
55	3	3	5	3	72	122	9.74
56	1	1	9	9	28	43	1.04
56	1	2	9	9	63	65	10.77
56	1	3	9	9	58	120	15.52
56	2	1	9	9	47	98	4.56
56	2	2	9	9	72	78	7.52
56	2	3	9	9	62	108	15.44
56	3	1	9	9	83	124	22.03
56	3	2	9	9	86	120	13.34
56	3	3	9	9	73	132	17.38
57	1	1	9	9	70	113	4.47
57	1	2	9	9	13	120	0.79
57	1	3	9	9	27	60	2.35
57	2	1	9	9	26	90	3.3
57	2	2	9	9	2	128	0.05
57	2	3	9	9	10	127	2.54
57	3	1	9	9	57	94	19.18

57	3	2	9	9	42	93	15.31
57	3	3	9	9	87	109	23.02
58	1	1	9	9	4	136	2.07
58	1	2	9	9	35	82	8.12
58	1	3	9	9	67	70	4.74
58	2	1	9	9	51	83	25.38
58	2	2	9	9	13	108	7.68
58	2	3	9	9	22	36	9.28
58	3	1	9	9	82	65	26.46
58	3	2	9	9	9	81	9.6
58	3	3	9	9	84	74	8.89
59	1	1	7	5	56	128	5.16
59	1	2	7	5	63	104	10.33
59	1	3	7	5	46	100	3.26
59	2	1	7	5	39	138	10.24
59	2	2	7	5	43	120	14.42
59	2	3	7	7	73	128	10.02
59	3	1	7	3	79	141	8.77
59	3	2	7	5	76	103	22.36
59	3	3	7	5	83	92	16.06
60	1	1	7	9	.	.	0.13
60	1	2	7	.	.	.	.
60	1	3	7	.	.	.	.
60	2	1	7	5	36	97	4.17
60	2	2	7	7	33	52	3.93
60	2	3	7	9	53	62	2.79
60	3	1	7	3	65	134	11.83
60	3	2	7	9	68	129	19.54
60	3	3	7	9	61	70	2.28
61	1	1	7	5	32	95	4.1
61	1	2	7	5	39	66	1.04
61	1	3	7	9	65	126	15.67
61	2	1	7	3	71	69	9.77
61	2	2	7	5	82	98	21.35
61	2	3	7	7	45	94	1.71
61	3	1	7	5	67	169	24.82
61	3	2	7	5	74	87	7.08
61	3	3	7	9	31	112	3.14
62	1	1	7	9	69	142	19.69
62	1	2	7	9	81	126	14.59
62	1	3	7	9	61	131	20.58
62	2	1	7	9	47	43	3.79
62	2	2	7	9	56	62	14.62
62	2	3	7	9	70	115	20.67
62	3	1	7	9	80	104	29.03
62	3	2	7	9	56	147	16.27
62	3	3	7	9	37	165	8.61
63	1	1	7	9	74	94	9.14
63	1	2	7	9	37	81	2.21
63	1	3	7	9	47	57	4.22
63	2	1	7	5	82	83	17.68
63	2	2	7	5	84	90	9.86
63	2	3	7	9	71	75	6.66

63	3	1	7	5	81	140	16.58
63	3	2	7	5	90	124	18.29
63	3	3	7	5	80	157	20.01
64	1	1	7	5	61	144	10.44
64	1	2	7	7	83	107	37.12
64	1	3	7	9	81	130	21.57
64	2	1	7	3	74	90	16.53
64	2	2	7	5	75	89	16.72
64	2	3	7	5	73	92	7.89
64	3	1	7	3	82	126	12.31
64	3	2	7	7	78	121	15.62
64	3	3	7	9	91	164	23.79
65	1	1	5	3	64	136	15.02
65	1	2	5	3	87	108	6.37
65	1	3	5	3	42	121	3.8
65	2	1	5	3	53	117	6.26
65	2	2	5	5	60	90	6.18
65	2	3	5	5	41	98	4.58
65	3	1	5	3	30	149	10.08
65	3	2	5	3	10	157	4.98
65	3	3	5	3	31	110	2.29
66	1	1	7	3	71	97	15.19
66	1	2	7	5	58	144	13.9
66	1	3	7	9	59	116	21.77
66	2	1	7	5	48	138	3.44
66	2	2	7	5	71	145	11.46
66	2	3	7	9	59	96	5.2
66	3	1	7	3	62	181	17.64
66	3	2	7	9	31	164	4.35
66	3	3	7	7	57	194	26.56
67	1	1	9	9	9	54	7.26
67	1	2	9	9	48	58	10.01
67	1	3	9	9	63	89	10.31
67	2	1	9	9	68	71	8.37
67	2	2	9	9	88	67	21.11
67	2	3	9	9	86	71	7.98
67	3	1	9	9	57	94	10.72
67	3	2	9	9	72	88	7.76
67	3	3	9	9	78	103	13.7
68	1	1	5	3	17	120	1.81
68	1	2	5	3	24	85	1.74
68	1	3	5	3	32	84	3.22
68	2	1	5	3	48	88	3.89
68	2	2	5	3	53	91	7.91
68	2	3	5	3	86	92	5.62
68	3	1	5	1	65	84	11.96
68	3	2	5	1	54	91	6.77
68	3	3	5	3	63	112	2.68
69	1	1	5	3	49	127	23.19
69	1	2	5	3	72	123	13.22
69	1	3	5	9	50	143	16.9
69	2	1	5	3	7	99	1.59
69	2	2	5	3	50	111	12.03

69	2	3	5	3	26	96	2.74
69	3	1	5	3	45	105	31.19
69	3	2	5	5	25	124	4.91
69	3	3	5	5	47	58	3.41
70	1	1	7	3	40	106	13.15
70	1	2	7	5	23	44	0.99
70	1	3	7	.	.	.	.
70	2	1	7	7	40	62	1.49
70	2	2	7	7	64	45	9.66
70	2	3	7	7	55	92	28.1
70	3	1	7	5	97	114	36.85
70	3	2	7	5	87	132	36.55
70	3	3	7	9	78	90	16.27
71	1	1	5	7	7	111	0.45
71	1	2	5	7	34	77	2.53
71	1	3	5	9	33	69	1.19
71	2	1	5	7	15	137	1.88
71	2	2	5	7	79	68	9.29
71	2	3	5	7	6	32	0.25
71	3	1	5	5	39	93	1.15
71	3	2	5	9	29	106	4.61
71	3	3	5	9	28	120	4.32
72	1	1	5	5	47	132	21.22
72	1	2	5	5	48	172	7.81
72	1	3	5	5	70	98	25.97
72	2	1	5	3	43	151	11.09
72	2	2	5	5	64	116	18.31
72	2	3	5	5	73	108	10.66
72	3	1	5	3	67	66	14.31
72	3	2	5	3	52	96	2.64
72	3	3	5	5	14	119	6.77
73	1	1	7	1	92	109	17.85
73	1	2	7	3	57	143	20.37
73	1	3	7	9	71	116	11.25
73	2	1	7	3	80	93	9.54
73	2	2	7	3	51	77	7.22
73	2	3	7	9	71	69	20.76
73	3	1	7	5	82	175	31.26
73	3	2	7	5	41	138	3.41
73	3	3	7	9	79	177	54.11
74	1	1	7	3	34	113	3.33
74	1	2	7	3	41	122	4.46
74	1	3	7	3	58	150	12.76
74	2	1	7	3	20	139	9.19
74	2	2	7	3	33	86	4.22
74	2	3	7	3	75	73	10.7
74	3	1	7	3	20	75	3.22
74	3	2	7	5	39	176	9.42
74	3	3	7	5	48	186	23.52
75	1	1	9	9	91	105	42.27
75	1	2	9	9	72	57	21.38
75	1	3	9	9	82	109	36.02
75	2	1	9	9	5	87	1.17

75	2	2	9	9	19	68	3.66
75	2	3	9	9	62	60	4.36
75	3	1	9	9	35	134	7.02
75	3	2	9	9	24	84	0.86
75	3	3	9	9	87	143	6.88
76	1	1	7	3	37	111	8.16
76	1	2	7	5	33	138	7.67
76	1	3	7	9	58	120	21.27
76	2	1	7	3	38	81	4.62
76	2	2	7	5	30	86	10.01
76	2	3	7	9	75	140	22.88
76	3	1	7	7	20	89	0.57
76	3	2	7	9	21	76	1.37
76	3	3	7	9	29	62	1.33
77	1	1	5	1	75	101	11.32
77	1	2	5	3	82	154	39.94
77	1	3	5	9	91	118	15.44
77	2	1	5	1	56	101	1.75
77	2	2	5	5	85	136	6.8
77	2	3	5	9	85	101	6.3
77	3	1	5	3	35	109	10.09
77	3	2	5	5	87	53	6.17
77	3	3	5	9	21	105	7.17
78	1	1	9	9	1	91	0.04
78	1	2	9	9	71	168	10.95
78	1	3	9	9	8	146	2.11
78	2	1	9	9	71	56	0.81
78	2	2	9	9	57	35	0.81
78	2	3	9	.	.	.	.
78	3	1	9	9	46	26	0.63
78	3	2	9	.	1	107	0.12
78	3	3	9	.	.	.	.
79	1	1	7	5	41	99	5.44
79	1	2	7	5	43	86	4.41
79	1	3	7	5	45	82	2.68
79	2	1	7	5	46	125	10.77
79	2	2	7	5	48	109	7.71
79	2	3	7	5	36	159	13.99
79	3	1	7	3	.	.	18.81
79	3	2	7	9	.	.	1.73
79	3	3	7	9	.	.	17.51
80	1	1	9	9	86	130	27.6
80	1	2	9	9	75	106	27.53
80	1	3	9	9	86	98	19.06
80	2	1	9	9	68	98	16.73
80	2	2	9	9	85	92	20.21
80	2	3	9	9	35	144	6.83
80	3	1	9	9	70	144	14.75
80	3	2	9	9	61	150	14.75
80	3	3	9	9	88	162	11.77
81	1	1	5	1	45	56	15.77
81	1	2	5	3	83	186	27.36
81	1	3	5	3	75	146	19.83

81	2	1	5	1	82	227	31.42
81	2	2	5	1	77	74	7.93
81	2	3	5	5	0	118	1.07
81	3	1	5	5	35	136	0.97
81	3	2	5	5	1	128	0.25
81	3	3	5	5	16	107	1.04
82	1	1	9	9	72	111	30.19
82	1	2	9	9	75	84	17.39
82	1	3	9	9	88	76	30.9
82	2	1	9	9	23	111	2.34
82	2	2	9	9	0	75	0.03
82	2	3	9	9	13	104	2.93
82	3	1	9	9	80	122	11.73
82	3	2	9	9	61	107	17.39
82	3	3	9	9	61	98	10.28
83	1	1	7	9	67	179	22.73
83	1	2	7	9	54	116	5.26
83	1	3	7	9	72	58	5.07
83	2	1	7	7	72	119	13.7
83	2	2	7	7	72	132	15.84
83	2	3	7	9	87	134	22.65
83	3	1	7	3	87	132	18.95
83	3	2	7	3	76	176	28.16
83	3	3	7	5	71	170	10.42
84	1	1	7	3	77	112	16.59
84	1	2	7	7	63	57	3.36
84	1	3	7	9	3	92	0.07
84	2	1	7	3	31	192	13.06
84	2	2	7	5	61	104	12.34
84	2	3	7	9	58	84	15.41
84	3	1	7	3	86	146	14.32
84	3	2	7	7	96	167	41.52
84	3	3	7	7	83	132	32.09
85	1	1	7	3	47	153	14.98
85	1	2	7	3	65	153	15.9
85	1	3	7	3	15	102	6.23
85	2	1	7	3	62	85	1.84
85	2	2	7	3	24	87	4.98
85	2	3	7	5	7	82	0.33
85	3	1	7	3	60	105	12.62
85	3	2	7	3	41	78	10.15
85	3	3	7	5	16	57	0.52
86	1	1	7	5	72	93	22.88
86	1	2	7	5	60	101	13.69
86	1	3	7	9	54	13	1.46
86	2	1	7	5	76	55	3.18
86	2	2	7	5	72	108	7.18
86	2	3	7	7	70	27	2.61
86	3	1	7	3	53	158	13.53
86	3	2	7	3	84	115	12.2
86	3	3	7	9	83	89	3.41
87	1	1	5	3	72	81	9.92
87	1	2	5	3	71	143	16.85

87	1	3	5	5	72	154	12.83
87	2	1	5	5	76	99	5.56
87	2	2	5	7	77	128	13.59
87	2	3	5	9	73	84	6.89
87	3	1	5	7	84	116	17.15
87	3	2	5	7	86	133	28.85
87	3	3	5	9	15	160	8.84
88	1	1	5	3	54	115	14.88
88	1	2	5	3	87	133	41.49
88	1	3	5	3	62	89	21.68
88	2	1	5	5	59	59	17.13
88	2	2	5	5	59	103	12.67
88	2	3	5	7	53	58	6.07
88	3	1	5	7	19	81	1.04
88	3	2	5	9	0	106	0.62
88	3	3	5	9	16	62	0.24
89	1	1	7	7	71	126	14.57
89	1	2	7	7	67	110	8.01
89	1	3	7	7	89	85	11.17
89	2	1	7	3	76	150	29.28
89	2	2	7	3	90	92	22.43
89	2	3	7	.	.	.	.
89	3	1	7	7	75	184	7.92
89	3	2	7	7	44	90	2.49
89	3	3	7	.	.	.	.
90	1	1	9	5	85	99	11.48
90	1	2	9	9	88	155	50.22
90	1	3	9	9	72	54	8.17
90	2	1	9	5	39	153	16.14
90	2	2	9	5	67	61	7.16
90	2	3	9	5	90	67	7.05
90	3	1	9	5	86	116	16.49
90	3	2	9	5	79	128	10.17
90	3	3	9	5	58	120	11.5
91	1	1	5	1	74	128	14.96
91	1	2	5	1	37	109	13.07
91	1	3	5	3	65	57	8.4
91	2	1	5	1	73	146	29.33
91	2	2	5	1	75	101	37.19
91	2	3	5	3	75	121	33.52
91	3	1	5	3	12	109	1.48
91	3	2	5	3	31	59	1.1
91	3	3	5	7	15	100	0.86
92	1	1	7	3	59	119	9.28
92	1	2	7	3	60	63	10.96
92	1	3	7	3	67	135	17.72
92	2	1	7	3	71	107	16.59
92	2	2	7	3	69	126	12.04
92	2	3	7	3	75	117	25.24
92	3	1	7	3	64	138	13.9
92	3	2	7	3	76	139	20.3
92	3	3	7	3	84	124	27.9
93	1	1	9	9	71	119	11.13

93	1	2	9	9	62	140	7.53
93	1	3	9	9	67	150	13.57
93	2	1	9	9	87	119	32.04
93	2	2	9	9	65	100	16.19
93	2	3	9	9	72	124	13.34
93	3	1	9	9	78	112	18.5
93	3	2	9	9	76	170	23.61
93	3	3	9	9	86	161	23.27
94	1	1	7	3	86	144	37.29
94	1	2	7	5	80	153	25.72
94	1	3	7	5	59	170	27.62
94	2	1	7	5	80	125	14.71
94	2	2	7	5	68	82	8.46
94	2	3	7	5	84	120	9.78
94	3	1	7	3	87	196	26.93
94	3	2	7	3	83	168	26.38
94	3	3	7	3	76	148	21.06
95	1	1	9	9	73	126	20.52
95	1	2	9	9	84	87	15.09
95	1	3	9	9	55	103	7.47
95	2	1	9	9	81	90	19.17
95	2	2	9	9	75	143	31.09
95	2	3	9	9	81	104	14.95
95	3	1	9	9	63	120	12.85
95	3	2	9	9	47	104	5.98
95	3	3	9	9	83	115	20.88
96	1	1	5	5	51	90	11.46
96	1	2	5	9	72	92	9.32
96	1	3	5	9	37	98	2.47
96	2	1	5	5	66	134	12.81
96	2	2	5	5	73	67	5.18
96	2	3	5	9	35	81	6.72
96	3	1	5	5	67	79	1.93
96	3	2	5	.	.	.	.
96	3	3	5	9	2	125	0.04
97	1	1	9	9	70	80	13.94
97	1	2	9	9	16	97	6.51
97	1	3	9	9	49	91	11.34
97	2	1	9	9	8	89	2.36
97	2	2	9	9	13	118	6.19
97	2	3	9	9	14	103	6.2
97	3	1	9	9	12	117	9.47
97	3	2	9	9	69	175	15.78
97	3	3	9	9	11	158	1.29
98	1	1	7	5	72	116	8.36
98	1	2	7	7	43	97	8.15
98	1	3	7	7	28	144	10.13
98	2	1	7	3	53	112	18.04
98	2	2	7	5	55	137	22.53
98	2	3	7	5	74	108	16.54
98	3	1	7	5	75	119	18.99
98	3	2	7	5	64	70	9.25
98	3	3	7	9	84	107	19.74

99	1	1	9	9	66	85	12.6
99	1	2	9	9	78	60	10.35
99	1	3	9	9	4	129	8.93
99	2	1	9	9	24	153	11.58
99	2	2	9	9	81	79	15
99	2	3	9	9	82	62	12.89
99	3	1	9	9	47	135	23.52
99	3	2	9	9	82	76	27.69
99	3	3	9	9	66	113	29.39
100	1	1	9	9	54	71	11.9
100	1	2	9	9	71	83	6.42
100	1	3	9	9	62	69	3.12
100	2	1	9	9	53	72	1.88
100	2	2	9	9	26	85	2.47
100	2	3	9	9	38	66	7.64
100	3	1	9	9	37	120	15.17
100	3	2	9	9	55	129	15.92
100	3	3	9	9	83	109	19.71
101	1	1	7	3	69	118	26.51
101	1	2	7	3	76	153	18.92
101	1	3	7	3	54	160	17.77
101	2	1	7	1	55	127	24.67
101	2	2	7	3	78	138	21.42
101	2	3	7	5	88	117	41.23
101	3	1	7	5	35	113	13.28
101	3	2	7	5	82	139	14.36
101	3	3	7	5	60	136	8.67
102	1	1	5	5	6	112	1.54
102	1	2	5	9	12	108	8.57
102	1	3	5	9	8	93	7.57
102	2	1	5	5	68	74	11.56
102	2	2	5	5	75	97	16.15
102	2	3	5	9	79	75	22.04
102	3	1	5	5	43	125	5.95
102	3	2	5	5	56	122	9.71
102	3	3	5	5	73	119	9.08
103	1	1	9	9	60	110	6.54
103	1	2	9	9	59	83	9.1
103	1	3	9	9	37	127	15.45
103	2	1	9	9	.	.	13.28
103	2	2	9	9	.	.	10.74
103	2	3	9	.	.	.	.
103	3	1	9	9	28	110	3.08
103	3	2	9	9	30	106	2.29
103	3	3	9	9	82	125	18.67
104	1	1	7	3	71	147	19.38
104	1	2	7	5	42	48	1.41
104	1	3	7	5	56	41	0.66
104	2	1	7	5	66	98	14.32
104	2	2	7	9	.	.	0.11
104	2	3	7	9	12	83	3.17
104	3	1	7	5	62	130	8.42
104	3	2	7	5	70	118	10.66

104	3	3	7	.	.	.	.
105	1	1	5	9	28	151	6.22
105	1	2	5	9	61	114	15.59
105	1	3	5	9	81	102	2.09
105	2	1	5	9	91	90	12.15
105	2	2	5	9	47	150	34.63
105	2	3	5	9	59	155	21.8
105	3	1	5	9	32	197	8.6
105	3	2	5	9	46	138	6.9
105	3	3	5	9	68	155	15.71
106	1	1	7	3	82	131	28.42
106	1	2	7	3	84	114	6.64
106	1	3	7	9	80	142	23.7
106	2	1	7	3	13	141	22.56
106	2	2	7	5	18	80	14.18
106	2	3	7	9	71	103	13.94
106	3	1	7	5	85	135	30.16
106	3	2	7	5	88	149	26.61
106	3	3	7	5	81	114	30.4
107	1	1	9	9	84	134	10.69
107	1	2	9	9	9	114	0.97
107	1	3	9	9	40	89	4.28
107	2	1	9	9	60	119	17.65
107	2	2	9	9	76	71	20.14
107	2	3	9	9	80	71	26.09
107	3	1	9	9	73	100	32.23
107	3	2	9	9	61	140	14.21
107	3	3	9	9	93	161	25.26
108	1	1	3	1	55	97	22.76
108	1	2	3	1	79	90	27.72
108	1	3	3	3	75	106	27.63
108	2	1	3	1	70	102	12.48
108	2	2	3	3	81	145	30.29
108	2	3	3	3	62	151	13.92
108	3	1	3	1	75	95	15
108	3	2	3	1	79	94	18.12
108	3	3	3	1	38	80	7.38
109	1	1	9	9	21	120	8.38
109	1	2	9	9	88	121	16.56
109	1	3	9	9	37	62	3.36
109	2	1	9	7	58	59	4.91
109	2	2	9	9	70	77	18.57
109	2	3	9	9	40	120	17.66
109	3	1	9	9	60	97	14.89
109	3	2	9	9	85	116	26.98
109	3	3	9	9	90	105	16.62
110	1	1	9	7	76	122	12.62
110	1	2	9	7	72	75	8.59
110	1	3	9	9	6	79	0.31
110	2	1	9	7	83	98	10.17
110	2	2	9	9	81	80	13.28
110	2	3	9	9	47	45	2.38
110	3	1	9	3	47	92	8.36

110	3	2	9	9	55	133	14.82
110	3	3	9	9	42	113	23.81
111	1	1	7	7	81	77	5.99
111	1	2	7	7	65	98	9.9
111	1	3	7	9	6	93	6.05
111	2	1	7	3	74	98	7.63
111	2	2	7	7	23	116	2.97
111	2	3	7	9	59	70	2.95
111	3	1	7	3	84	50	3.45
111	3	2	7	5	83	60	31.9
111	3	3	7	9	64	50	17.8
112	1	1	5	1	53	148	20.72
112	1	2	5	3	83	84	26.37
112	1	3	5	3	71	66	6.35
112	2	1	5	3	86	112	31.87
112	2	2	5	5	47	115	6.33
112	2	3	5	9	72	85	9.26
112	3	1	5	3	31	84	11.06
112	3	2	5	5	55	136	8.84
112	3	3	5	7	72	98	12.94
113	1	1	5	3	46	117	20.86
113	1	2	5	3	64	75	4.05
113	1	3	5	9	71	127	27.08
113	2	1	5	5	87	92	18
113	2	2	5	5	50	128	9.25
113	2	3	5	9	41	176	41.52
113	3	1	5	9	83	139	16.01
113	3	2	5	9	74	149	14.6
113	3	3	5	5	77	96	2.56
114	1	1	7	3	50	152	18.22
114	1	2	7	3	61	152	12.22
114	1	3	7	5	70	207	23.69
114	2	1	7	3	62	141	18.16
114	2	2	7	5	58	92	5.89
114	2	3	7	7	55	103	20.26
114	3	1	7	5	82	114	9.68
114	3	2	7	5	24	195	10.66
114	3	3	7	9	62	147	24.84
115	1	1	5	5	74	118	26.37
115	1	2	5	5	76	156	14.65
115	1	3	5	5	78	77	6.82
115	2	1	5	3	63	193	16.73
115	2	2	5	3	70	164	19.07
115	2	3	5	3	56	179	21.42
115	3	1	5	5	45	116	4.74
115	3	2	5	5	28	132	2.99
115	3	3	5	5	20	128	2.2
116	1	1	7	1	70	93	6.87
116	1	2	7	1	51	88	8.99
116	1	3	7	1	37	63	2.76
116	2	1	7	3	76	177	28.54
116	2	2	7	3	69	131	28.28
116	2	3	7	3	84	107	15.46

116	3	1	7	3	89	93	29.36
116	3	2	7	3	83	100	22.21
116	3	3	7	3	85	151	8.97
117	1	1	7	3	75	100	12.69
117	1	2	7	5	68	82	8.64
117	1	3	7	9	53	76	17.62
117	2	1	7	9	85	55	24.55
117	2	2	7	9	91	99	35.5
117	2	3	7	9	95	79	32.99
117	3	1	7	3	38	134	5.81
117	3	2	7	3	54	138	14.97
117	3	3	7	9	64	104	10.1
118	1	1	5	5	85	89	0.66
118	1	2	5	5	42	83	5.71
118	1	3	5	5	28	127	11.52
118	2	1	5	5	9	66	5.42
118	2	2	5	9	9	76	2.11
118	2	3	5	.	.	.	.
118	3	1	5	3	67	166	6.55
118	3	2	5	.	.	.	.
118	3	3	5	.	.	.	.
119	1	1	5	3	72	116	12.09
119	1	2	5	3	16	96	0.85
119	1	3	5	3	49	65	4.7
119	2	1	5	3	39	113	6.32
119	2	2	5	5	29	97	1.3
119	2	3	5	5	1	101	0.01
119	3	1	5	3	65	114	11.96
119	3	2	5	3	20	138	4.77
119	3	3	5	3	91	74	27.62
120	1	1	9	9	82	109	33.67
120	1	2	9	9	87	104	33.9
120	1	3	9	9	91	58	19.33
120	2	1	9	9	78	74	24.1
120	2	2	9	9	89	45	23.31
120	2	3	9	9	69	109	17.05
120	3	1	9	9	68	92	15.41
120	3	2	9	9	89	61	11.38
120	3	3	9	9	91	78	9.18
121	1	1	7	3	63	123	20.49
121	1	2	7	9	47	53	6.25
121	1	3	7	9	79	104	12.95
121	2	1	7	3	65	113	28.77
121	2	2	7	5	77	105	29.97
121	2	3	7	9	80	163	15.49
121	3	1	7	9	5	114	0.61
121	3	2	7	3	44	155	17.13
121	3	3	7	9	60	139	7.48
122	1	1	7	3	12	120	1.79
122	1	2	7	3	28	92	2.35
122	1	3	7	5	51	103	4.38
122	2	1	7	5	36	151	4.61
122	2	2	7	7	80	79	23.05

122	2	3	7	9	45	66	6.4
122	3	1	7	3	56	111	8.42
122	3	2	7	3	67	126	15.58
122	3	3	7	9	81	152	13.7
123	1	1	7	5	64	111	11.84
123	1	2	7	7	61	98	12.72
123	1	3	7	7	57	44	1.59
123	2	1	7	5	63	91	13.48
123	2	2	7	5	95	73	22.35
123	2	3	7	5	16	96	3.59
123	3	1	7	3	47	118	8.78
123	3	2	7	7	60	81	13.5
123	3	3	7	9	72	101	19.96
125	1	1	9	5	66	70	11.4
125	1	2	9	9	49	59	7.52
125	1	3	9	9	39	82	3.51
125	2	1	9	7	75	104	4.01
125	2	2	9	9	0	40	2.15
125	2	3	9	9	75	126	3.38
125	3	1	9	9	38	58	1.34
125	3	2	9	9	27	89	1.29
125	3	3	9	.	.	.	.
126	1	1	9	9	41	165	10.95
126	1	2	9	9	37	137	12.05
126	1	3	9	9	31	78	4.82
126	2	1	9	9	0	60	0.34
126	2	2	9	9	38	39	1.36
126	2	3	9	9	76	50	2.28
126	3	1	9	9	30	114	4.76
126	3	2	9	9	38	100	3.59
126	3	3	9	9	14	96	0.6
127	1	1	5	3	49	71	5.75
127	1	2	5	7	40	101	12.54
127	1	3	5	9	63	72	6.29
127	2	1	5	5	29	102	6.22
127	2	2	5	7	89	149	25.78
127	2	3	5	9	60	77	16.16
127	3	1	5	3	71	73	18.51
127	3	2	5	9	58	64	17.66
127	3	3	5	9	25	57	1.61
128	1	1	7	5	45	76	0.74
128	1	2	7	5	47	106	5.76
128	1	3	7	5	46	112	4.76
128	2	1	7	3	14	118	2.24
128	2	2	7	3	20	87	0.52
128	2	3	7	3	37	60	0.5
128	3	1	7	5	73	169	19.39
128	3	2	7	7	74	162	21.81
128	3	3	7	7	86	174	21.62
129	1	1	9	9	76	59	5.3
129	1	2	9	9	32	60	0.71
129	1	3	9	.	.	.	.
129	2	1	9	5	39	104	4.94

129	2	2	9	9	33	24	0.24
129	2	3	9	.	.	.	.
129	3	1	9	9	.	.	0.63
129	3	2	9	.	.	.	0.57
129	3	3	9	.	.	.	.
130	1	1	9	9	85	107	21.08
130	1	2	9	9	90	127	22.39
130	1	3	9	9	85	109	25.99
130	2	1	9	9	90	106	23.64
130	2	2	9	9	83	132	26.77
130	2	3	9	9	89	133	32.9
130	3	1	9	9	19	98	12.74
130	3	2	9	9	44	110	8.41
130	3	3	9	9	88	100	9.02
131	1	1	7	5	27	63	4.04
131	1	2	7	5	74	98	16.9
131	1	3	7	9	30	107	17.99
131	2	1	7	5	63	123	17.93
131	2	2	7	5	75	106	15.51
131	2	3	7	5	62	127	8.3
131	3	1	7	5	79	75	17.97
131	3	2	7	7	80	70	12.83
131	3	3	7	9	73	82	17.46
132	1	1	7	3	61	66	13.22
132	1	2	7	5	58	92	11.18
132	1	3	7	7	14	97	1.33
132	2	1	7	3	63	116	6.62
132	2	2	7	5	29	98	5.44
132	2	3	7	9	22	125	3.98
132	3	1	7	5	83	112	24.78
132	3	2	7	5	85	137	18.09
132	3	3	7	9	76	116	18.32
133	1	1	7	3	58	170	11.42
133	1	2	7	5	0	138	0.03
133	1	3	7	5	6	64	0.22
133	2	1	7	1	62	98	11.63
133	2	2	7	1	56	108	13.43
133	2	3	7	3	59	92	6.4
133	3	1	7	3	66	86	24.24
133	3	2	7	3	9	128	7.17
133	3	3	7	5	27	49	0.94
134	1	1	7	5	62	138	21.41
134	1	2	7	5	75	138	14.3
134	1	3	7	5	49	70	2.58
134	2	1	7	7	70	33	1.76
134	2	2	7	7	34	61	1.38
134	2	3	7	9	54	41	1.44
134	3	1	7	3	73	122	8.08
134	3	2	7	3	72	99	7.79
134	3	3	7	9	.	.	11.34
135	1	1	9	9	54	79	13.66
135	1	2	9	9	65	75	20.01
135	1	3	9	9	58	91	8.72

135	2	1	9	9	77	81	33.54
135	2	2	9	9	82	97	23.66
135	2	3	9	9	75	102	11.72
135	3	1	9	9	80	101	37.91
135	3	2	9	9	87	121	31.83
135	3	3	9	9	93	75	21.26
136	1	1	9	9	60	138	28.09
136	1	2	9	9	80	80	22.17
136	1	3	9	9	30	115	6.69
136	2	1	9	9	0	102	1.93
136	2	2	9	9	0	110	1.06
136	2	3	9	9	5	105	0.82
136	3	1	9	9	7	90	1.27
136	3	2	9	9	5	81	0.45
136	3	3	9	.	.	.	.
137	1	1	9	9	54	122	8.62
137	1	2	9	9	22	49	2.93
137	1	3	9	9	42	76	2.67
137	2	1	9	9	69	86	32.97
137	2	2	9	9	51	107	22.09
137	2	3	9	9	50	84	16.85
137	3	1	9	9	70	88	9.33
137	3	2	9	9	50	120	8.82
137	3	3	9	9	13	47	0.42
138	1	1	9	9	90	90	31.07
138	1	2	9	9	79	115	33.39
138	1	3	9	9	76	157	39.79
138	2	1	9	9	90	50	15.99
138	2	2	9	9	61	90	14.6
138	2	3	9	9	32	78	0.97
138	3	1	9	9	69	108	24.68
138	3	2	9	9	67	167	17.21
138	3	3	9	9	84	140	28.77
139	1	1	7	3	80	105	23.25
139	1	2	7	5	82	109	26.46
139	1	3	7	9	.	.	13.78
139	2	1	7	7	60	162	22.47
139	2	2	7	7	69	83	26.97
139	2	3	7	7	54	123	7.28
139	3	1	7	5	23	120	4.7
139	3	2	7	5	32	128	8.62
139	3	3	7	9	20	82	8.47
140	1	1	7	3	89	125	15.44
140	1	2	7	5	45	141	6.85
140	1	3	7	5	77	115	12.23
140	2	1	7	5	70	132	11.02
140	2	2	7	9	9	141	2.05
140	2	3	7	9	2	92	6.65
140	3	1	7	5	15	34	1.08
140	3	2	7	5	.	156	1.38
140	3	3	7	5	.	.	2.2
141	1	1	9	9	77	103	24.93
141	1	2	9	9	82	129	24.96

141	1	3	9	9	61	89	9.16
141	2	1	9	9	73	75	26.16
141	2	2	9	9	80	97	24.32
141	2	3	9	9	68	123	34.61
141	3	1	9	9	54	103	10.71
141	3	2	9	9	77	57	11.64
141	3	3	9	9	79	142	20.46
142	1	1	7	3	27	70	8.7
142	1	2	7	5	15	87	4.04
142	1	3	7	5	29	75	10.25
142	2	1	7	5	82	125	25.44
142	2	2	7	7	64	70	14.89
142	2	3	7	9	92	130	17.17
142	3	1	7	3	89	112	16.15
142	3	2	7	7	73	91	28.72
142	3	3	7	9	79	164	12.26
143	1	1	7	3	78	148	21.44
143	1	2	7	3	79	165	33.12
143	1	3	7	5	61	84	5.4
143	2	1	7	3	71	69	3.85
143	2	2	7	5	68	121	14.57
143	2	3	7	5	40	139	13.34
143	3	1	7	5	89	146	24.95
143	3	2	7	5	94	137	32.3
143	3	3	7	5	67	123	18.39
144	1	1	5	5	45	78	4.35
144	1	2	5	5	20	117	2.83
144	1	3	5	5	39	150	11.77
144	2	1	5	3	76	138	21.64
144	2	2	5	3	70	135	14.05
144	2	3	5	9	57	118	16.5
144	3	1	5	3	30	102	0.87
144	3	2	5	5	22	85	0.91
144	3	3	5	5	8	80	0.8
146	1	1	9	9	64	146	8.36
146	1	2	9	9	50	115	1.97
146	1	3	9	9	56	120	4.14
146	2	1	9	9	78	116	32.53
146	2	2	9	9	81	107	20.98
146	2	3	9	9	63	132	8.8
146	3	1	9	9	0	121	2.94
146	3	2	9	9	17	100	1.77
146	3	3	9	9	54	123	10.29
147	1	1	7	5	57	87	21.53
147	1	2	7	5	63	92	6.45
147	1	3	7	5	55	185	14.02
147	2	1	7	5	71	72	19.2
147	2	2	7	5	3	68	0.19
147	2	3	7	9	38	109	3.84
147	3	1	7	7	19	117	1.62
147	3	2	7	7	18	106	1.24
147	3	3	7	7	47	64	1.34
148	1	1	7	9	40	173	3.26

148	1	2	7	9	31	113	5.48
148	1	3	7	9	77	100	6.51
148	2	1	7	5	51	114	22.5
148	2	2	7	5	67	96	19.14
148	2	3	7	.	.	.	.
148	3	1	7	9	16	55	0.26
148	3	2	7	9	20	94	0.34
148	3	3	7	.	.	.	.
149	1	1	5	7	71	118	21.43
149	1	2	5	7	63	95	12.68
149	1	3	5	7	76	70	5.86
149	2	1	5	3	79	82	21.7
149	2	2	5	3	81	107	20.61
149	2	3	5	9	65	82	11.36
149	3	1	5	.	.	.	.
149	3	2	5	9	20	92	2.75
149	3	3	5	9	22	77	1.18
150	1	1	5	3	16	148	5.14
150	1	2	5	3	26	121	7.34
150	1	3	5	3	36	47	2.13
150	2	1	5	3	49	97	8.48
150	2	2	5	3	20	110	2.36
150	2	3	5	5	47	90	6.56
150	3	1	5	3	34	190	4.88
150	3	2	5	3	47	96	1.34
150	3	3	5	3	60	149	11.7
151	1	1	5	3	83	139	35.95
151	1	2	5	.	58	76	5.09
151	1	3	5	.	52	96	2.11
151	2	1	5	1	94	119	29.83
151	2	2	5	7	78	138	42.28
151	2	3	5	9	74	115	14.71
151	3	1	5	3	76	94	19.42
151	3	2	5	3	71	121	7.66
151	3	3	5	3	67	72	5.33
152	1	1	5	3	73	100	6.46
152	1	2	5	5	47	108	3.92
152	1	3	5	.	.	.	.
152	2	1	5	3	75	80	6.51
152	2	2	5	3	74	91	3.83
152	2	3	5	5	60	146	19.5
152	3	1	5	3	44	77	0.78
152	3	2	5	.	57	56	0.62
152	3	3	5	.	36	106	7.03
153	1	1	5	7	54	91	4.05
153	1	2	5	9	87	108	23.08
153	1	3	5	9	30	135	6.26
153	2	1	5	3	75	139	23.78
153	2	2	5	5	48	137	10.73
153	2	3	5	7	65	97	5.89
153	3	1	5	5	13	110	2.24
153	3	2	5	9	2	56	0.3
153	3	3	5	9	66	85	6.25

154	1	1	7	3	.	.	21.74
154	1	2	7	3	.	.	14.47
154	1	3	7	3	.	.	13.13
154	2	1	7	5	79	77	24.95
154	2	2	7	5	71	93	28.73
154	2	3	7	5	56	80	20.95
154	3	1	7	5	75	172	17.74
154	3	2	7	5	9	109	3.05
154	3	3	7	9	43	74	6.31
155	1	1	7	5	77	110	25.79
155	1	2	7	5	89	90	13.07
155	1	3	7	9	68	103	27.76
155	2	1	7	1	51	106	11.69
155	2	2	7	7	88	100	34.98
155	2	3	7	7	75	123	19.47
155	3	1	7	5	0	95	1.2
155	3	2	7	5	87	99	12.71
155	3	3	7	5	27	67	1.24
156	1	1	7	5	67	103	16.78
156	1	2	7	5	30	90	7.09
156	1	3	7	9	66	142	17.95
156	2	1	7	5	47	139	9.8
156	2	2	7	5	49	71	4.06
156	2	3	7	5	42	106	5.9
156	3	1	7	5	60	55	18.36
156	3	2	7	5	71	120	13.13
156	3	3	7	5	24	117	2.26
157	1	1	7	5	12	104	0.71
157	1	2	7	9	17	78	1.46
157	1	3	7	.	13	61	0.19
157	2	1	7	5	.	.	24.23
157	2	2	7	7	.	.	26.63
157	2	3	7	9	.	.	11.34
157	3	1	7	5	34	119	2.85
157	3	2	7	9	13	103	0.99
157	3	3	7	9	52	84	3.89
158	1	1	5	3	37	143	9.36
158	1	2	5	3	78	100	14.76
158	1	3	5	5	36	80	3.84
158	2	1	5	3	22	188	7.71
158	2	2	5	3	60	140	4.9
158	2	3	5	3	62	141	6.43
158	3	1	5	5	21	136	4.98
158	3	2	5	5	58	60	1.48
158	3	3	5	5	23	83	1.22
159	1	1	9	9	72	99	21.76
159	1	2	9	9	89	114	15.32
159	1	3	9	9	72	95	6.71
159	2	1	9	9	78	95	17.37
159	2	2	9	9	63	88	8.69
159	2	3	9	9	63	48	6.32
159	3	1	9	9	21	72	2.25
159	3	2	9	9	28	75	2.14

159	3	3	9	9	69	42	6.6
160	1	1	9	5	7	102	0.13
160	1	2	9	5	66	119	14.27
160	1	3	9	5	49	92	13.51
160	2	1	9	3	73	120	25.55
160	2	2	9	3	86	74	39.18
160	2	3	9	3	73	89	11.07
160	3	1	9	3	76	209	18.32
160	3	2	9	3	75	124	15.47
160	3	3	9	5	85	168	28.48
161	1	1	5	3	57	168	14.74
161	1	2	5	5	21	124	3.58
161	1	3	5	5	57	101	9.98
161	2	1	5	3	32	212	11.54
161	2	2	5	3	51	107	10.84
161	2	3	5	7	17	78	0.81
161	3	1	5	3	67	248	19.72
161	3	2	5	5	7	74	0.11
161	3	3	5	.	.	.	.
162	1	1	7	3	66	127	6.02
162	1	2	7	3	74	73	8.58
162	1	3	7	9	45	58	1.3
162	2	1	7	3	75	57	5.4
162	2	2	7	7	70	33	2.06
162	2	3	7	9	60	50	0.86
162	3	1	7	.	.	.	.
162	3	2	7	.	.	.	.
162	3	3	7	.	.	.	.
163	1	1	7	3	72	128	13.58
163	1	2	7	5	76	49	7.54
163	1	3	7	9	66	106	5.12
163	2	1	7	5	49	86	13.83
163	2	2	7	5	46	84	4.24
163	2	3	7	9	21	78	6.01
163	3	1	7	3	47	88	8.71
163	3	2	7	5	63	123	25.46
163	3	3	7	3	81	98	11.01
164	1	1	7	5	60	50	2.42
164	1	2	7	5	76	129	8
164	1	3	7	9	48	112	9.81
164	2	1	7	5	78	178	8.81
164	2	2	7	5	76	95	2.81
164	2	3	7	5	75	92	3.6
164	3	1	7	3	65	164	8.11
164	3	2	7	3	86	110	2.19
164	3	3	7	3	48	60	1.11
165	1	1	7	3	64	39	7.23
165	1	2	7	3	67	30	1.33
165	1	3	7	7	.	.	4.72
165	2	1	7	5	77	90	7.18
165	2	2	7	5	67	57	2.49
165	2	3	7	5	55	99	11.01
165	3	1	7	7	18	128	4.84

165	3	2	7	9	58	91	2.47
165	3	3	7	9	27	52	0.29
166	1	1	7	7	83	129	43.33
166	1	2	7	7	92	181	33.7
166	1	3	7	7	63	86	10.79
166	2	1	7	5	89	148	27.41
166	2	2	7	5	58	159	20.15
166	2	3	7	5	87	143	31.41
166	3	1	7	5	87	120	29.67
166	3	2	7	7	70	121	26.75
166	3	3	7	9	83	110	19.55
167	1	1	5	1	83	160	23.65
167	1	2	5	1	84	128	10.43
167	1	3	5	.	.	.	.
167	2	1	5	1	85	138	21.22
167	2	2	5	1	86	132	32.59
167	2	3	5	3	65	143	15.75
167	3	1	5	1	77	127	25.11
167	3	2	5	1	62	108	14.36
167	3	3	5	1	75	129	23.1
168	1	1	7	3	53	51	5.59
168	1	2	7	7	23	53	4.25
168	1	3	7	9	18	51	7.29
168	2	1	7	9	2	119	1.77
168	2	2	7	9	89	129	11.63
168	2	3	7	9	8	100	7.97
168	3	1	7	5	68	197	26.63
168	3	2	7	5	50	195	9.09
168	3	3	7	5	81	136	7.29
169	1	1	9	9	9	53	1.01
169	1	2	9	9	71	90	7.42
169	1	3	9	9	36	88	3.29
169	2	1	9	9	68	88	30.2
169	2	2	9	9	64	50	27.43
169	2	3	9	9	63	67	21.78
169	3	1	9	9	65	134	15.59
169	3	2	9	9	64	92	7.69
169	3	3	9	9	34	119	5.96
170	1	1	7	7	77	116	16.98
170	1	2	7	7	100	137	40.32
170	1	3	7	7	80	156	17.91
170	2	1	7	3	59	128	18.33
170	2	2	7	9	65	130	12.42
170	2	3	7	9	67	108	32.07
170	3	1	7	3	65	151	11.7
170	3	2	7	3	62	181	26.57
170	3	3	7	3	33	156	6.67
171	1	1	7	7	10	86	5.37
171	1	2	7	7	0	70	0.97
171	1	3	7	7	8	63	0.15
171	2	1	7	3	33	161	24.03
171	2	2	7	7	54	101	3.99
171	2	3	7	7	19	109	0.24

171	3	1	7	3	80	97	17.3
171	3	2	7	3	29	93	18.44
171	3	3	7	3	63	98	13.94
172	1	1	9	9	51	121	7.8
172	1	2	9	9	38	129	10.82
172	1	3	9	9	41	108	2.68
172	2	1	9	3	12	112	4.58
172	2	2	9	3	40	150	12.8
172	2	3	9	3	28	144	4.42
172	3	1	9	9	26	118	3.52
172	3	2	9	9	27	97	4.23
172	3	3	9	9	2	88	0.49
173	1	1	5	1	39	85	3.72
173	1	2	5	3	11	56	1.47
173	1	3	5	3	72	79	15.53
173	2	1	5	1	79	126	36.6
173	2	2	5	1	92	48	18.56
173	2	3	5	3	61	71	7.67
173	3	1	5	1	71	131	14.31
173	3	2	5	1	62	108	12.25
173	3	3	5	1	52	71	1.95
174	1	1	9	9	27	101	11.33
174	1	2	9	9	74	123	23.29
174	1	3	9	9	23	93	4.28
174	2	1	9	9	6	90	10.22
174	2	2	9	9	17	112	7.44
174	2	3	9	9	79	34	5.24
174	3	1	9	9	58	117	4.67
174	3	2	9	9	27	184	9.93
174	3	3	9	9	36	139	6.54
175	1	1	9	7	38	127	13.12
175	1	2	9	7	47	101	8.73
175	1	3	9	7	61	83	10.43
175	2	1	9	7	79	110	26.28
175	2	2	9	9	43	138	9.85
175	2	3	9	9	31	84	1.38
175	3	1	9	5	75	105	24.59
175	3	2	9	7	58	129	25.12
175	3	3	9	9	32	63	13.61
176	1	1	7	1	83	107	5.28
176	1	2	7	3	79	141	15.59
176	1	3	7	3	7	92	5.15
176	2	1	7	3	59	127	9.33
176	2	2	7	3	75	107	11.5
176	2	3	7	3	37	135	4.92
176	3	1	7	3	75	132	15.38
176	3	2	7	3	59	127	13.55
176	3	3	7	3	54	143	11.66
177	1	1	7	.	.	.	.
177	1	2	7	.	.	.	.
177	1	3	7	.	.	.	.
177	2	1	7	5	88	101	28.87
177	2	2	7	7	85	91	33.46

177	2	3	7	7	.	.	14.8
177	3	1	7	5	46	158	15.69
177	3	2	7	5	77	103	24.93
177	3	3	7	5	52	131	15.98
178	1	1	5	5	35	160	20.07
178	1	2	5	5	25	154	12.64
178	1	3	5	9	6	158	1.89
178	2	1	5	7	63	136	17.05
178	2	2	5	9	44	88	5.83
178	2	3	5	9	3	118	0.53
178	3	1	5	5	37	173	4.6
178	3	2	5	5	93	122	14.4
178	3	3	5	9	55	97	11.62
179	1	1	7	7	69	70	16.79
179	1	2	7	7	81	67	4.83
179	1	3	7	9	52	65	5.17
179	2	1	7	7	83	46	32.05
179	2	2	7	7	74	88	21.32
179	2	3	7	9	81	91	12.84
179	3	1	7	5	63	43	2.65
179	3	2	7	7	63	98	13.3
179	3	3	7	7	83	138	10.43
180	1	1	5	5	80	130	10.17
180	1	2	5	5	35	138	4.11
180	1	3	5	5	5	119	0.25
180	2	1	5	5	65	75	26.82
180	2	2	5	9	90	113	27.59
180	2	3	5	9	83	122	40.69
180	3	1	5	3	71	101	26.84
180	3	2	5	5	40	142	11.25
180	3	3	5	7	84	159	27.34
181	1	1	9	9	88	136	24.83
181	1	2	9	9	90	52	32.72
181	1	3	9	9	91	64	17.7
181	2	1	9	9	56	68	7.86
181	2	2	9	9	67	78	7.6
181	2	3	9	9	24	33	1.99
181	3	1	9	9	54	65	11.79
181	3	2	9	9	3	113	0.09
181	3	3	9	9	61	110	5.26
182	1	1	5	7	4	99	0.12
182	1	2	5	9	2	143	0.11
182	1	3	5	9	1	90	0.03
182	2	1	5	5	3	61	0.04
182	2	2	5	5	16	112	0.65
182	2	3	5	5	15	65	2.36
182	3	1	5	1	30	118	6.66
182	3	2	5	3	45	83	1.91
182	3	3	5	5	53	91	2.65
183	1	1	5	3	80	80	7.32
183	1	2	5	3	47	64	0.86
183	1	3	5	5	46	26	0.47
183	2	1	5	3	52	33	4.8

183	2	2	5	5	54	68	1.83
183	2	3	5	5	26	92	4.9
183	3	1	5	1	66	113	25.4
183	3	2	5	1	.	.	27.99
183	3	3	5	1	.	.	14.43
184	1	1	5	3	69	127	24.35
184	1	2	5	5	87	105	35.24
184	1	3	5	5	49	73	2.89
184	2	1	5	9	76	75	9.24
184	2	2	5	9	22	69	20.51
184	2	3	5	9	89	140	23.02
184	3	1	5	9	71	105	23.13
184	3	2	5	9	35	84	3.9
184	3	3	5	9	63	79	9.75
185	1	1	7	3	89	92	23.41
185	1	2	7	3	74	136	19.76
185	1	3	7	9	76	88	24.74
185	2	1	7	5	69	29	11.01
185	2	2	7	7	71	77	8.05
185	2	3	7	7	48	48	17.19
185	3	1	7	7	71	115	31.65
185	3	2	7	7	88	73	16.86
185	3	3	7	7	61	101	19.04
186	1	1	7	5	88	72	19.64
186	1	2	7	5	75	65	13.13
186	1	3	7	9	77	65	26.83
186	2	1	7	5	69	84	23.44
186	2	2	7	5	50	68	8.6
186	2	3	7	9	19	36	3.09
186	3	1	7	5	75	144	26.76
186	3	2	7	5	80	133	27.63
186	3	3	7	5	78	124	24.9
187	1	1	7	5	63	115	22.62
187	1	2	7	5	81	113	10.8
187	1	3	7	7	64	205	25.72
187	2	1	7	5	73	111	14.58
187	2	2	7	9	91	100	14.55
187	2	3	7	9	89	84	5.07
187	3	1	7	7	71	86	8.2
187	3	2	7	7	81	121	15.86
187	3	3	7	7	90	82	24.48
188	1	1	7	7	64	135	7
188	1	2	7	7	67	101	8.92
188	1	3	7	7	61	112	5.57
188	2	1	7	5	77	121	16.99
188	2	2	7	5	82	143	8.35
188	2	3	7	5	38	143	7.25
188	3	1	7	5	11	172	1.91
188	3	2	7	5	2	106	0.38
188	3	3	7	9	.	.	0.18
189	1	1	7	5	55	95	6.34
189	1	2	7	5	42	95	8.17
189	1	3	7	5	61	69	4.44

189	2	1	7	3	77	65	3.27
189	2	2	7	7	84	114	23.78
189	2	3	7	7	79	150	23.09
189	3	1	7	5	76	148	16.84
189	3	2	7	5	87	180	29.69
189	3	3	7	9	88	104	13.23
190	1	1	9	5	45	107	5.65
190	1	2	9	9	45	40	1.64
190	1	3	9	9	10	50	1.11
190	2	1	7	9	70	74	9.95
190	2	2	7	9	27	73	7.22
190	2	3	7	9	74	42	13.6
190	3	1	7	3	16	91	3.2
190	3	2	7	7	43	37	0.74
190	3	3	7	.	9	34	0.05
191	1	1	7	5	14	95	2.94
191	1	2	7	.	.	.	.
191	1	3	7	.	.	.	.
191	2	1	7	5	26	101	5.17
191	2	2	7	5	19	57	2.31
191	2	3	7	9	55	146	5.59
191	3	1	7	3	55	89	16.79
191	3	2	7	3	60	77	3.41
191	3	3	7	9	46	123	5.82
192	1	1	5	3	62	139	19.86
192	1	2	5	3	73	120	15.25
192	1	3	5	9	89	166	30.67
192	2	1	5	5	35	166	3.28
192	2	2	5	5	31	95	1.13
192	2	3	5	5	70	74	2.9
192	3	1	5	5	65	155	10.72
192	3	2	5	5	88	112	15.28
192	3	3	5	5	94	122	38.63
193	1	1	7	9	85	62	16
193	1	2	7	9	77	101	19.68
193	1	3	7	9	81	77	25.48
193	2	1	7	9	7	56	1.96
193	2	2	7	.	.	.	0.65
193	2	3	7	.	.	.	.
193	3	1	7	9	37	78	1.47
193	3	2	7	9	15	46	1.67
193	3	3	7	9	89	99	9.03
194	1	1	7	3	79	131	16.72
194	1	2	7	5	82	186	23.01
194	1	3	7	5	78	102	14.37
194	2	1	7	7	78	125	23.73
194	2	2	7	3	78	161	28.61
194	2	3	7	3	53	55	7.99
194	3	1	7	5	72	144	17.82
194	3	2	7	5	52	108	9.82
194	3	3	7	9	43	130	7.84
195	1	1	7	3	57	183	7.92
195	1	2	7	5	5	200	2.54

195	1	3	7	5	44	95	6.57
195	2	1	7	3	69	130	25.72
195	2	2	7	3	78	136	18.47
195	2	3	7	9	83	120	27.01
195	3	1	7	.	.	.	.
195	3	2	7	7	51	92	2.49
195	3	3	7	7	3	106	0.22
196	1	1	5	3	39	112	5.97
196	1	2	5	3	42	125	5.94
196	1	3	5	3	68	119	5.03
196	2	1	5	1	73	132	24.2
196	2	2	5	1	73	100	23.21
196	2	3	5	3	59	102	13.13
196	3	1	5	1	78	167	21.32
196	3	2	5	1	73	96	16.54
196	3	3	5	3	82	102	29.97
197	1	1	9	9	42	79	4.99
197	1	2	9	9	88	113	9.56
197	1	3	9	9	80	89	2.9
197	2	1	9	7	81	103	26.69
197	2	2	9	7	71	123	31.42
197	2	3	9	7	73	89	15.1
197	3	1	9	5	40	89	3.17
197	3	2	9	5	32	157	1.36
197	3	3	9	5	6	118	0.84
198	1	1	9	9	70	76	21.34
198	1	2	9	9	47	85	23.06
198	1	3	9	9	69	83	19.65
198	2	1	9	9	25	44	9.65
198	2	2	9	9	36	67	10.32
198	2	3	9	9	73	55	26.06
198	3	1	9	9	9	54	0.24
198	3	2	9	9	37	57	2.73
198	3	3	9	9	17	86	1.34
199	1	1	7	3	31	138	15.18
199	1	2	7	3	67	109	9.49
199	1	3	7	7	70	71	6.1
199	2	1	7	3	77	64	11.12
199	2	2	7	7	47	34	5.68
199	2	3	7	7	80	35	6.25
199	3	1	7	7	3	90	0.07
199	3	2	7	9	10	98	0.97
199	3	3	7	.	.	.	.
200	1	1	9	5	67	63	5.94
200	1	2	9	5	63	65	3.62
200	1	3	9	5	7	123	1.91
200	2	1	9	3	73	114	15.86
200	2	2	9	3	59	103	16.07
200	2	3	9	3	79	108	17.88
200	3	1	9	5	63	140	12.85
200	3	2	9	5	80	107	25.19
200	3	3	9	5	64	115	11.71

Tabela 15 – Dados dos genótipos obtidos para cada marcador utilizado. (A) Genótipo com alelo do Parental Irga 417, (B) Genótipo com alelo do Parental CNA10928, (H) Genótipo Heterozigoto.

Genótipo	OG65	OG79	OG81	RM1183	RM226	RM246	RM3252	RM3412	RM3740	RM9	RM5	RM7383	RM7405	OSR14	RM106	RM154	RM27	RM300	RM3774	RM7215	RM7033	RM7205	RM7451	OG5		
1	H		H	H	H	H		H	H	H	H	H	H		H	H	A	A	B	A	A	H	H			
2	A	H		A	H	A	H	A		A		H	A		A	B	H	H	A	H	H	B				
3	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	A	A	A	A	A	A	H	H	H	H	B	
4	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	A	A	A	A	A	A	H	H	H	H	B	
5	B	B	H	B	A	B	A	H	H	B	B	H	B	B	H	A	H	H	B	B	B	B	H	H		
6	H	H	A	H	A	H	H	H	A	A	H	A	H	B	A	H	H	B	H	H	H	B	H	B		
7	B	B	B	B	H	B	H		A	B	B	A	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	A	H	B	
8	H	H	B	H	H	H	H	A	A	H	H	A	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	H	A	H	
9	A	A	B	A	H	A	B	B	H	A	A	H	A	H		A	B	B	H	H	H	A	H	H		
10	H		B	H	A	H	B	B	B	A	A	B	A	H	A	H	A	A	H	H		A	H	B		
11		A	A		H	A			H	A	A	H	A	A	B	A		H	H	H	A	H	A	B		
12		A	B	A	H	A		H	H	B	H	H	B	A		A	H	H	A	A	A	H	A	H		
13		H	B	H	H	H		B	B	B	B	B	H	B	H	B	A	A	A	H	B	H	B	H		
14		H	B	H	H	H		H	H	B		H	H	B	B	B	H	H	A	H	B	B	H	H		
15	H	H	H	H	A	H		H	H	B	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	
16	B	B	H	B	A	B		H	H	B	B	H	B	H	A	H	A	A	A	H	H	H	H	H		
17	A	A	B	A	H	A		A	H	A	H	H	A	H	A	H	H	H	A	H	A	A	H	B		
18	B	B	H	B	H	B	B	H	B	B	H	B	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H		
19	A	A	A	A	H	A	B	B	B	B	H	B	B	H	A	H	H	H	A	H	H	A	H	H		
20	H	H	H	H	B	H	H	B	A	B	B	A	B	H		H	H	H	B	H	H	B	H	H		
21	B	B	H	B	B	B			H	B	H	H	B	A		H	B	B	H	B	A	B	A	B		
22	B	B	H	B	B	B			A	B		A	B	A		H	A	A	B	A	A	A	A	A		
23	A	A	H	A		A	H		H	A	A	H	H	H	B	A		A	B	H	H	A	H			
24	B	B	H		B	B	A	B	H	B	B	H	B	H	A	A	B	A	H	A	H	A	H			
25	A	H	H	H	H	A	A	B	A	B	B	A	B		A	B	B	B	H	H	H	H	H			
26	H	H	A	H	H	B	H	B	A	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	H	H	B	B	B		
27	H	H	A	H	B	H	A	B	H	H	H	H	B	A	B	A	B	B	H	B	H	B	A			
28	H	B	B	B	A	H	H	H	H	H	H	B	H	H	A	H	H	A	H	H	H	H	H	H		
29	H	B	B	B	H	H	H	H	H	A		H	H	B	A	B	B	H	H	H	B	H	B	H		
30	B	H	A	H	B	B	H	B	H	B	B	H	B	H	H	A	B	B	H	H	H	H	H			
31	H	H	H	H	B	H	A	H	A	A	H	A	H	H	B	H	H	H	B	H	H	H	A			
32	H	H	B	H	B	H	H	H	B	H	H	B	H	B	A	B	B	B	A	B	B	H	B	A		
33	H	H	A	H	H	H	H	B	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H		
34	B	B	H	B	A	B	A	H	H	H	B	H	B	H	B	H	B	B	H	H	H	B	H			
35	H	H	B		B	H			H	B	B	H	B		H	B	H	H	H	B	B	H		A		
36	A	H	A	H	A	A		A	A	A	A	A	A	H	A	A	A	A	H	A	H	A	H	H		
37		A	A	A	B	A		H	H	A	A	H	A		H	B	H	H	A	H	H	H	H	H		
38		H	B	H	A	H		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	H		H	H		
39	B	B	A	B	H	B		A	H	A	H	H	A	H	H	A	A	A	A	A	H	H	H	B		
40		B	B	B	A	B		H	B	B	B	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A		
41		H	H	B	H	B		H	B	H	H	B	H	B	B	B	B	B	H			B	B	B		
42	B	B	H	B	H	B		H	A	H	H	H	H	H	H	A	A	A	H	H	H	A	H	A		
43	H	H	B	H	H	H	B	H	B	H	H	H	H	A	H	H	H	B	A	A	H	A	H	H		
44	B	B	B	B	H	B	H	B	H	B	B	H	B	H	B	H	H	H			B	H	B	H	A	
45			H		H	H		H	A	H	H	A	H	B	H	B	B	B	B	B	B	H	B			
46	H	H	H	H	H	H		H		H	H	A	H	B	H	B	H	H	H	H	B	H	B	A		
47	A	A	H	A	B	A	H	B	H	B	B	H	B	H	B	A		B	H	H	H	B	H	H		
48	B	H	H	H		B		A	H	H		H	H	A	H			H		A	A	H	A	A		
49	A	H		H	H	A	H	A	H	A	A	H	A		H	B	B	B	A	B	H	H	H	H		
50	B	B		B	B	B	A	B	A	B		A	B	A	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
51	A	A	H	A	B	A	H		H	A	A	H	A	A		A	H	H	A	A	A	A	A	A	B	
52	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	B	H	H	H	H	A	A	H	H	H	H	H	H		
53	H	H	A	H	B	H	B	H		H	H	B	H	B	H	B	B	B	H	B	B	B	H	B		
54	A	A	H	A	H	A	B	A	H	A	A	H	A	A	B	A	B	B	B	H	A	A	B	A		
55	B	H	H	B	H	H	H	A	H	A	A	H	H	A	A	A	H	H	B	A	A	H	A	H		
56	A	A	H	A	A	A	H	A	H	A	A	H	A	H	H	A	A	A	H	A	A	A	A	H	H	
57	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	A	H	A	A	A	H	A		
58	A	A	B	A	H	A	A	A	H	A	A	H	A	H	A	H	H	H	A	H	H	A	H	H		
59	H	H	H		H	H	B	H		H	H	B	H		A	A	A		H		H	A		A		
60	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	A		H	B	B	A	H	A	H	A	A		
61	B	B	H	B	H	B	H		A	A	H	A	A	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	A		
62		A	A	A	H	A	H		H	A	A	H	A	A	H		B	B	H	B	A	H	A	H		
63		H	H	H	H	H	B		B	A	A	B	A	H		A	H	H	H	H	H	H	H	H		
64		H	H	H	A	H	H	A	H	H	H	H	A	A	H	H	B	B	B	H	A	H	A	A		
65		H	B	H	B	H	A	A	A	H	H	A	H	B	A	B	H	H	B	B	B	A	B	H		
66	A	A	B	A	H	A	A	H	A	B	H	A	B	A	A	H	A		H	H	A	A	A	H	H	
67	H	H	B	H	A	H	H	B	A	H	H	A	H	H	A	H	H	H	A	H	H	A	A	H		
68	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	B	H	H	B	H	H	H	B	H	H	H	H	H	B	

69	H		H		A	H			B		H	B	H			A	A	A	B	A	H	A		A	
70	H	H	H	H	A	H	B	H	B	H	H	B	H	H	A	A	A		B	A	H	A	H	A	
71		H	H	H	B	H			B	H	H	B	H		B	B		H	H	H	B	B	H	H	
72	A	A	B	A	B	A	H	A	H	H		H	H	B	H	B	B	B	H	H	B	H	B	A	
73	A	A	H	A	A	A	B	A	H	A	A	H	A		H	A	H	H	H	B	H	H	H	B	
74	A	A	H	A	B	A	B		B	H	H	B	H	B		B	B	B	H	B	B	H	B		
75	H	H	B	H	B	H	B		B	H	A	B	B	B	A	B	H	H	A	H	B	A	B		
76	A	A	H	A	H	A	A	H	A	H	A	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
77	B	B	A	B	A	B	B	A	H	H	B	H	H	H	A	A	H	A	H	H	H	H	H	H	
78	B	H	H	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	A	H	A	H	H	H	A	A	H	A	H	
79	B	B	B	B	B	B	H	B	H	B	B	H	B	H	H	A	H	H	H	A	H	B	A	H	
80	B	B	H	B	H	B	H	B	A	B	B	A	B	H	H	H	H	H	A	H	H	B	H	H	
81	H	B	H	B	H	H	A	A	A	A	A	A	A	H	H	H	B	H	B	B	H	H	H	B	
82	B	H	A	H	A	B	H	H	B	H	H	B	H	B	A	A	A	A	A	A	H	A	H	B	
83	H	H	H	H	H	B	H	A	H	H	H	H	H	H	H	A	A	H	H	H	H	H	H	H	
84	A	A	H	A	B	A	A	B	A	H	H	H	B	H	H	A	A	H		A	H	H	H	H	
85	H	A	H	H	B	H	H	B	H	H	H	H	H	H	A	A			H	H	A	A	H	H	
86	B	B	A	B	H	B	H		H	H	H	H	H	H	B			B		H	H	A	B	H	A
87	B	B	H	B	B	B	B	A	B	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
88	B	B	B	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	H	A	H	A	A	H	B	H	H	A	A	
89	B	B	H	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	H	B	B	B	H	B	H	B	A	B
90	H	A	A	H	H	H	H	B	A	B	B	A	B			H	B	B	B	B	H	B	B	H	
91	B	B	A	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	A	B	H	B	B	B	B	H	A	B	A	B
92	B	B	H	B	H	B	H	H	H	B	B	H	H	H	B	A	A	H	H	A	B	B	H	H	A
93	A	B	A	A	A	A	B	A	H	A	A	H	A	H	A	B	H	H	H	H	H	H	H	B	A
94	B	B	B	B	H	B	A	B	A		B	A		H	B	H	H	H	H	H	H	B	H	A	
95	A	A		A	H	A	H	A	B			B	A		H	B	H	H	H	B	H	H		H	
96	A	H	H	A	H	A	A	B	A	H	A	A	H	B	H	B	H	H	H	H	H	B	H	B	A
97	H	H		H	H			H	H	B	B	A	H	H	B	H	H	H	H	H	H		B	H	A
98	H	H	H	H	B	H	H	B	H	H	H	A	H	H	A	H	H	H	A	A	H	A	H	B	
99	B	B	A	B	A	B	H		B	H	H	H	A	B	A	B	A	A	A	A	H	H	A	B	A
100	B	B	H	B	A	B	H	B	B	B	B	B	A	H	H	H	A	A	B	H	H	H	H	H	
101	B	B	B	B	H	B	H	A	H	H	H	A	A	A	B	A	H	H	H	A	A	B	A	H	
102	H	H	H	H	H	H	B		B	A	A	B	A	H		H	B	B	A	H	H	H	H	B	
103	B	H	H	H	B	B	H		H	B	H	A	H	H	A	H	H	H	H	H	B	H	H	B	
104		B	H		A	B	H	A		B	B	A	H	A		A	H	H	H	A	A	H	A	H	
105	A	H	H		B	A	H	B	H	A	H	A	H	H	H	H	B	B	A	B	H	H	A	H	
106	H	B	A		B	H	A	A	A	A		A	A	B	H	B	A	A	B	B	B	H	B	H	
107	H	H	A		B	H	A	H	A	H	B	A	H	B	H	B	H	H	A	B	B	H	B	H	
108	H	H	B	H	B	H	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	H	H	B	H	B	B	B	H	
109	H	A	B	H	H	H	H	A	H	H		B	H	A	H	A	H	H		A	A	H	H	H	
110	B	B	B	B	H	H	H	B	H	H	H	A	A	H	H	H	B	B	H	B	H	H	H	B	
111	H	H	A	H	B	H	A	A	A	H	H	A	H	B	B	B	B	B	A	H	H	B	B	H	
112	H	B	H	B	B	H	H	H	H	A	H	H	H	H	A	B	H	H	H	H	H	A	H	B	
113	B	B	H	B	B	B	H	H	A	B	H	A	B	B	H	B	A	A	B	A	H	H	B	B	
114	B	B	B	B	B	B	H		H	B		A	H	B		B	H	H	H	B	B	H	B	B	
115	H		B	H	H	B	B		B	H		B	H			A	H	H	B	A	H	A	A	A	
116	H	H	H	H	A	H	A	B	B	H	H	B	H	A	B	A	A	H	H	H	H	B	A	B	
117	B	H		B	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	A	H	B	A	A	H		A	H		
118	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	
119	A	A	H	A	B	A	H	A	H	A	A	H	A	H	H	A	B	B	B	H	H	H	H	H	
120	A	H	H	A	H	A	B	B	B	B	B	B	B		B	H	H	H	H	H	H	H	B	H	
121	A	A	A	A	H	A	H	H	H	B	B	H	H	H	H	A	H	H	H	A	H	A	H	H	
122	H	A	A	A		H	A		A	H	H	A	H	B	B	B	H	H	B	A	H	B	B	B	
123	H	H		A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	
124	A	H	A	A	H	H	A	H	A	H	H	A	H	B	A	B	H	H	A	B	H	B	B	B	
125	H	H	A	H	B	H	H	B	B	H	H	B	A	H	H	H	A	A	A	B	H	A	H	H	
126	H	H	H	H	A	H	B	A	B	A	H	H	B	H	B	H	B	B	H	H	H	A	H	A	
127	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	B	B	H	B	H	H	
128		A	A		B	A	H	A	A	A		A	H	B	H	B	H	H	B	B	B	A	H	H	
129	H	H	A		H	H	A	H	H	H	H	H	A	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	B	
130	B	B	A		B	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	A	H	H	H	H	
131	B	H	A		H	B	B	H	B	B	H	B	H	A		A	H	H	A	B	H	B	A	B	
132	B	H	A	H	H	B	H	H	H	B	H	H	H	H	B	A	B	B	H	H	A	B	H	A	
133	H	H	H	H	A	H	H	B	H	B	H	H	H	H	A	H	H	H	A	A	H	H	H	A	
134	H	A	H	A	H	H	H		A	H	B	A	H	H	H	B	B	H	H	H	H	H	H	A	
135	B	H	B	B	A	B	H	A	H	A		H	A	B	H	B	H	H	A	B	B	H	B	B	
136	A	A	H	A	H	A	B	B	B	H	H	H	H	H	B	H	H	H	B	H	H	B	H	A	
137	H	B	B	B	B	H	H	A	H	A		H	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	H	
138		A	H		H	H			B	H	H	B	B	H	B	A	H	H	H	B	H	B	H	A	
139		H	A	H	H	A	H	H	H	A	H	H	B	A	B	A	B	B	B	H	A	H	A	B	
140	A	A		A	A	A			A	H	H	A	H	H	B	H	H	B	H	B	H	B	H	H	
141	A	A		A		H	H	H	H	A	A	A	H	A	B	A	H	H	H	H	H		B	A	H
142	B	A		A	H	H	A	B	A	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
143	H			H	H	H	H	B	H	B	B	H	H	H	H	B	B	B	H	H	H	H	H	B	
144	A	A		A	H	A	H		A	H	H	A	H	H		H	A	H	H	H	B	B	A	H	H
145	B	B	H	B	A	B	H	A	A	A	A	A	A	A	H	A	H	H	H	A	A	H	A	H	
146	A	H	A	H	H	A	A		A	A	A	A	H	A	B	A	B	B	A	A	A	B	A	B	
147	H	H	A	H	H	H	B	H	B	H	H	B	H	H	A	H	H	H	A	H	H	A	H	B	

148	A	H	B	H	H	A	H		H	A	A	B	H	H	B	B	H	H	H	H	B	B	B		
149	B	H	B	H	A	B	B	B	B	B	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
150	H	A	A	A	B	H	H	A	H	A	A	H	A	H	B	A	A	A	A	H	H	H	H	H	
151	H	H	A	H	H	H	H	H	B	H	H	B	H	H	A	H	H	A	A	B	B	A	H	H	
152	A	A	H		B	A	B	H	B	H	H	B	H	A	H	A	H	H	H	A	A	H	A	H	
153	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	B	H	H		A	A	A	A	A	A	H	B	H	
154	A	H	A	A	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	H	A	H	A	H	H	
155	H	H	H	H	A	H	B	H	A	H	H	A	H	H	H	H	B	B	A	H	H	H	H	A	
156	B	B	B	B	B	B	H	A	H	B	B	A	H		B	B	B	B	B	H	B	B	A	A	
157	H	B	A	B	A	H	A	H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	A	H	A	A	H	A	A	
158	A	H	H	H	H	A	B		A	H	A	A	H	H	A	H	H	H	H	B	A	H	A	A	
159	H	A	H	H	B	H	B	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
160	H	A	B	A	A	H	H		H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	A	H	H	H	H	H	
161	A	H	H	A	B	A	H		H	A	A	H	H	H	H	H	A	A	A	B	H	H	H	H	
162	H		H	A	A	H	B		H	H	H	H	H			H	A		A	B	H	H	A	A	
163	H	A	B	A	A	H	H	H	H			A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	
164	H	H	B	H	B	H		A	A	H	H	A	H	H	B	H	B	H	H	H	H	H	B	A	H
165	H	A	B	H	A	H	H	H	A	A	A	A	H	B	H	B	H	H	H	H	H	B	H	B	B
166	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	A	H	H	H	B	H	
167	B	A	A	A	A	B	H	H	H	B	B	H	H	B	B	B	H	H	B	B	B	B	B	H	
168	B	B	H	B	B	B	H	H	A	H	B	A	H	H	A	H	H	H	A	B	B	A	H	H	
169	H	H	H	H	A			H	H	A	B	B	H	H	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	
170	H	H	H	A	B	H	B		B	H	H	B	H	B	H	B	A	A	B	H	B	B	B	B	
171	B	B	H	B	H	H	B	B	H	H	H	H	H		B	B	A	A	H	H	B	B		B	
172	A	A	B	A	B	A	B		B	A	A	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
173	H	H	H	H	B	H	H	B	A	H	H	H	H	A	A	A	B	B	H	H	A	H	A	A	
174	B	H	H	H	B	B	B		B	H	H	H	H	B	H	B	H	H	B	H	B	B	H	A	
175	A	A	H	A	B	A	A	B	H	A	A	A	A	B	A	B	A	A	H	B	B	A	B	B	
176	A	H	H	H	A	A	A	H	A	A	H	A	A	H	A	H	H	H	A	B	A	A	H	B	
177	A	A	B	A	H	A	A	B	A	A	H	A	B	A	H	A	H	H	H	H	H	H	A	B	
178	A	B	H	A	B	A	A	H	A	H	H	A	H	A	H	A	H	H	H	A	A	H	A	H	
179	B	B	B	B	H	B	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	A	A	B	H	H	H	H	H	
180	H	A	A	A	A	H	H	A	H	A	H	H	H	H	H	H	B	B	H	H	H	B	H	H	
181	B	B	B	B	H	B	A	B	H	B		H	H	H	H	H	A	A	B	H	H	H	H	B	
182	H		A	H	A	H	A		A	H	B	A	A	B	A	B	H	H	A	B	B	A	B	A	
183	H	H	A	H	B	H	B	H	B	A		B	A	H	A	H	B	B	A	B	H	H	H	H	
184	H	B	A	B	H	H	H		H	H	H	B	A	A	H	A	A	A	A	A	A	H	A	B	
185	H	H	H	H	B	H	B	H	H	H	B	A	H	H	B	H	A	A	B	H	H	H	A	A	
186	H		A	H	H	H	B	B	H	B	H	H	H			H	B	B	H	B	H	H	H	B	

Genoippo	OG66	RM1164	RM231	RM232	RM514	RM55	RM7	RM717	RM22	RM7576	RM119	RM5414	RM7181	RM7474	OG61	OG72	RM164	RM26	RM31	RM437	RM746	RM574	RM592	RM363
1	B	B	B	B	B	H	B	A	B	A	H	H	A	B	B	H	B	H	H		B	H	B	B
2	A	H	A	H	B	B			A	H	B	H	B		B	H	A	H	H	A	H	A	B	A
3	B	B	B	B	B	B	B		B	B	H	H	H	H	B	H	B	H	B	A	B	A	A	B
4	B	B	B	B	B	B	B	A	B	B	H	H	H	A	B	H	B	B	B	A	B	A	A	B
5	B	H	H	H	H	H			B	B	H	A	A	H	A	H	H	A	A	B	A	B	B	A
6	B	H	H	B	A	A	B	H	H	B	B	B	H	H	B	H	B	B	B	H	B	A	A	B
7	A	B	H	B	H	H	B	A	H	B	B	A	A	H	H	H	H	A	B	H	H	H	H	H
8		H	H	H	H	B	H	A	H	A	H	A	A	H	B	H	B	H	H	B	H	B	H	B
9	H		H		A		H		H	H	A	B	B	H	B	H	H	H	B	A	H	A	A	A
10	B	B	A	B	A		B		A	B	H	H	H		H	A	H	B	H	B	H		B	
11		B	B		H	A	B	H	B	B	H	A	H	H		B					A	H	H	A
12	H	H	A	H	A	A	H	H	A	H	B	H	H	H	A	B	H	A	A		A	A	H	A
13	A		A	H	H	B	H	H	A	H	B	B	H	H	B	H	H	H	H		B	B	H	H
14	H	B	A	H	B	B	H	H	A	A	B	H	B	A	H	B	H	H	H		H	H	H	H
15	H		B	B	H	B	B	B	B	H	A	H	B	H	H	A	B	H	H		H	A	H	B
16	B	B	H	H	A	B	H	A	B	H	H	B	H	H	H	B	H	H	H		H	H	H	H
17	H	A	H	H	B	H	H	B	H	B	A	H	H	H	A	A	A	A			A	A	A	A
18	H	A	A	H	H		H	A	A	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
19	H	A	A	H	H	A	H	A	A	H	H	H	H	B	H	B	A	B	A	H	H	A	H	A
20		H	H	H	B		H	B	H	H	A	H	A	H	B	A	B	B	B	B	B	B	B	B
21		H	B		B		B	H	B	B	H	H	H	H	B	B	B				B	B	B	B
22	B	A	A		H		A	B	A		H	H		H	B	A	H		B	H	B	H	H	H
23	B	B	B	B	A	H	B	H	H	A	B	A	A	H	B	B			B	H	H	H	H	A
24	A	B	H	B	A	H	B	H	B	B	A	H	H	B		A	B	A	H	H	A	H	H	B
25	B	B	H	H	H	B	H	H	B	A	B	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H		B
26	A		H	B	B	H	B	H	B	B	H	B	B	H	A	H	H			A	H	A	A	H
27	B	H	A	A	B	B	A	A	H	A	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	A	H	A	H
28	H	H	B	B	B	H	B	H	B	B	B	H	B	H	H	H	H	H	H	A	H	A	H	A
29	B	B	H	H	B	H	H	A	B	H	H	H	H	B	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H
30	H	H	H	B	B	H	B	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	B
31	A	B	H	A	B	B	A	H	H	H	H	B	B	H	B	H	B	B	B	B	H	H	H	B
32	H	H	A	A	H	B	A	A	H	A	H	H	H	H	B	H	B	B	B	H	B	H	H	B
33	H	B	H	B	H	B	B	B	H	H	B	H	B	B	A	H	A	A	A	A	H	A	A	A
34	A	H	A	A	H	H	A	H	A	H	H	A	A		B	B	B	B	B	B	H	B	B	B
35	H	A	A	A	B	A		H	A	A	H	A	A		H	B	H			B	A	A	A	H

36	H	A	B	B	A	H	B	B	B	H	A	H	B	B	B	A	H	H	H		B	H	B	B
37	H	A	A	H	B	B	H	A	A	H	H	H	H	B	B	B	B	B	B		B	B	H	B
38	H	A	H	A	B	B	A	A	H	H	H	A	H	B	A	H	B	B	A		A	H	H	A
39	A	H	A	B	H	H	B	A	H	H	B	B	B	A	A	H	B	B	A		H	A	H	H
40	H	A	A	A	A	B	A	B	A	A	B	B	B	H	H	A	A	H	H		A	A	A	A
41	A	B	A	B	B	B	H	A	H	B	H	H	H	B	B	A	B	H		A	H	H	A	
42	A	H	A	H	B	H	H	H	A	A	H	H	H	B	B	B	A	B	A		A	H	H	A
43	A	B	A	H	A	H	H	B	A	A	H	B	H	B	H	B	H	H	H	B	H	B	B	H
44	B	A	A	A	H	A	A	A	A	A	H	A	H	H	B	H	H	H	B	H	B	H	H	
45	A	H	H	B	H	B	B	A	H	H	H	H	B	H	A	A	B	A		A	B	B	A	
46	B	A	H	A	B	H	A	H	H	A	H	H	B	B	H	H	H	A		H	A	A	B	
47	A	H	H	B	A	A	B	H	H	B	H	B	B	H		H	A	H	H	A	A	A	H	
48	A	A	H	H	A		H	H	H	A	A	B	B	B		H		H	H		H	H		
49	H	B	A	A	H	H	A	B	H	A	H	B	B	B	H	H	B	H	H	B	H	B	B	
50		B	H	H	B	H	H		H	H	A	B	H	H	A	H	A	A	A	A	A	A	A	
51	H	H	A	H	H		H	H	A	H	B	H	H	B	H	H	H		B	B	A	H	H	
52	A	H	H	A	H	A	A	H	H	H	A	H	H		B	B	B	B	B	A	H	A	B	
53	B	B	H	H	B	H	A	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	A	
54	H	H	B	H	B	A	H	H	B	B	H	H	B	H	H	H	B	A	A	H	H	A	B	
55	H	H	B	H	B	B	H	B	H	H	B	B	B	A	A	B	H	A	A	H	H	H	A	
56	H	H	A	H	H	H	A	A	H	B	H	H	H	B	A	B	B	H		H	B	H	B	
57	H	H	B		A	A	H	B	B	H	B	B	H		H	H	B	H		H	A	B	H	
58	A	H	H		A	A	H	H	H	H	A	B	H	A	B	H	H		B	A	H	A	H	
59	B	A	A	A	H	H	A	H	A	A	H	B	B	B	H	A	H	H	A	A	H	H	H	
60		A	B		H	H	A	B	B	H	H	H	B	B	B	H	B	B	B	H	B	B	B	
61	A	A	H	A	H	A		H	H	A	B	B	B	B	B	H	A		H	A	A	A	A	
62	H	A	H		B	B	H	A	H	H	B	H	H	A	B	A	B		H	A	B	A	B	
63		A	B	H	A	A	H	H	B	H	H	B	B	H	A	B	H	B	H	H	A	H	B	
64	H	A	A	A	H	A	A	B	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	A	H	
65	A	H	A	H	B	H	H	A	A	A	B	H	H	B	H	H	H	H		A	H	A	H	
66	A	H	A	H	H	H	H	H	A	A	A	H	H	B	B	B	B	B		B	B	B	B	
67	H	H	H		A	H	H	H	H	H	H	A	A	B	H	H	H		A	B	A	A	B	
68	B	B	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	B	B	B	H	A	A		H	A	H	A	
69		H	A		H		A	A	H			B		B	B	A	B			H	H	H	B	
70	A	H	A	A	H	B	A	H	A	A	H	B	B		B	H	B	A	A	H	H	H	B	
71	A	B	A	H	B	B	H	B	H	A	H	A		B	H	H	A	H	H	H	H	H	A	
72	A	A	H	A	B	H	A	H	H	A	H	H	H	H	H	B	A	H	H	H	H	H	A	
73	B	B	H	B	B	H	B	H	H	B	H	H	A	A	H	H	H	H	H	H	B	B	B	
74		H	H	H	B	H	H	A	H	H	H	H	B	H	B	H		H	H	A	H		A	
75	B	B	H	B	H	H	B	B	H	B	H	A	A	H	A	A	H	B	A	A	A	H	A	
76	H	H	H	H	B	H	H	A	A	H	H	H	H	B	B	H	H	B	B	H	H	H	H	
77	H	B	A	H	H	B	H	B	A	H	H	H	H	B	H	H	B	H	H	H	A	H	B	
78	H	B	B	H	B	A	H	H	A	H	B	B	B	H	A	A	H	A	A	H	H	H	H	
79	A	H	A	H	H	H	A	A	A	B	B	B	B	A		B	H	H	B	B	H	B	A	
80	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	B	B		H	B	H	H	B	H	B	B	
81	B	B	B	B	H	B	B	H	B	B	A	A	A	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	
82	H	B	H	B	H	A	B	B	H	H	B	B	B	A	A	H	H	H	H	B	A	H	H	
83	H	H	H	H	B	B	H	H	H	H	B	H	H	B	B	B	H	B	B	H	B	H	B	
84	H	H		H	A	A	H	H	H	H	H	B	B	H		H	A	A	A	H	A	H	A	
85	H	H	H	H	A	A	H	H	H	H	B	H	H	B	A	H	A	A	A	A	A	A	A	
86	A	B	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	B	B	H	B		H	B	H	B	
87	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	B	H	A	H	A	A	H	A		B	A	H	B	
88	A	A	A	A	A	H	A	H	H	A	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	
89	B	B	B	B	H	H	B	B	B	B	A	H	H	H	H	H	A	H	A	A	H	A	H	
90	A	H	H	H	B	A	H	B	H	A	A	H	A	H	H	H	B	H	A	B	H	A	H	
91	H	H	H		B	H	B	H	H	H	B	H	H	H	H	H	A	B	B	A	B	A	A	
92		A	A	B	H		A	A	A	A	B	H	B	B	H	B	H		H	H	H	H	B	
93	A	H	A	A	H	H	A	A	A	H	H	H	B	H	A	A	H	H	H	H	H	H	A	
94	A	A	A	A	H	H		A	H	A	B	H	H	H	H		H	H	B	H	B	A		
95	H	H	H	H	H	A			H	H		H	H	A	H	A	H	H	H	H	H		H	
96	A	B	H	A	B	B	A	B	A	A	H		B	H	H	H	H	H	H	B	B		H	
97	A	A	A	A	B	H	A	A	A	A	H	A		H	H	H	H	H	H	H	B		H	
98	B	A	H	B	A	H	B		H	B	H	B	B	H	A	H	H	A	A	B	H	B	H	
99	A	H	A		H	H	A	H	A	A		B	A	B	B	A	B		H	B	H	B	H	
100	H	B	B	H	A	A	H	A	H	H	B	H		H	A	B	H	H	H	B	H	H	H	
101	H	H	H	H	B	A	H	A	H	H	H	H	B	H	B	B	H	B	H	B	H	H	H	
102		H	A	A	A		B		A	B	B	H	B	B	A	H	H		A	H	H	H	H	
103	B	H	B	B	H	H			B	H	B		A	A	H	A		A	A	H		H	A	
104		A	B	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	A	H	A	A	H	H	A	H	H	
105	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	A	H	A	A	A	A	H	A	A	
106	H	B	H	H	H	H		H	B	H	A	H	A	A	H	B	A	H	B	A	H	A	A	
107	H	H	A	H	H	A		H	A	H	B	H	B	B	A	H	B	B	H	H	H	H	H	
108	H	B	H	H	H	B	H	B	H	H	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	H	H	B	
109	H	H	A	H	A	A	H	A	A	H	A	B	B	B	B	H	H	B	B	B	H	B	B	
110	B	H	H	B	A	H	B		H	B	H	A	A	A	H	B	B	B	B	A	A	A	B	
111	H	B	H	H	A		H	A	H	H	A	H	B	H	B	H	B	A	H	H	H	H	B	
112	B	B	A	H	H	A		A	A	B	B	B	A	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	
113	B	A	A	B	H	B	B	B	A	B	H	A	A	H	H	H	H	H	H	A	B	A	A	
114		H	A		H		B	H	A	B	B	H	H	H	A	H	A		H	A	B	A	A	

115		H	B		A	A	H	B	B			B	A	A	H	B	H		H	H	B		H	H	
116	B	A	H	B	H	H	B	H		B	H	H		H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	A	
117	A	A	A	H	H	H		H	B	A	B	A		B	H	H	H	H	A	H	A		H	B	
118	H	H	A	H	B	H		H	A	H	A	H		B	H	H	A	H	H	H	H	A	A	A	
119	H	H	H		B	H	H	H	H	H	H	A		H	H	B	H	H	H	A	H	A		B	
120	H	B	H	H	H	A	H	A	H	H	H	B		A	H	A	A	H	H	A	H	A	A	A	
121	H	H	A		B	H	H	H	A	H	B	B		A	A	H	A	A	H	H	H	H	A	A	
122	B	B	H	B	H	A	B	A	H	B	H	B		B	H	H	B		H	A	H	A	A	B	
123	A	H	H	H	A	H		H	H	A	A	B	B		A	A	H	A	A	A	H	H	H	A	
124	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	B	B		A	B	B	B	A	H	B	B	B	H	
125		B	B	H	H	A	H	A	B	H	B	H	B		B	B	B	B	B	B	H	B	H	B	
126		B	A	A	A	H	A	B	H	A	B	B		B	H	H	B	H	H		A	B	B	H	
127	H	H	A	H	H	B	H	H	H	H	B	H		A	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	
128	H	B	A	H	A	H		H	A	H	B	H	H		A	H	H	A	A	A	B	B	B	H	
129	B	H	B	H	H	B	H	B	B	A	B	B		H	H	H	H	A	H	B	B	B	B	B	
130	H	H	A	H	H	A		A	A	H	A	B	A	A	A	H	A	A	A	A	H	B	H	H	A
131		H	H	B	A	A	B	A	H	B	H	H	H	B	H	H	B	H	H	B		B	B	B	
132	A	A	A	A	A	B	H	A	A	A	A	A	H		B	H	A	B	H	H	B	A	H	H	H
133	A	B	H	A	H	B	A	B	H	A	B	H	H	A	B	B	H	B	B	H		H	H	H	
134	A	A	A	A	B	H	A	H	A	A	H	H	B	H	H	H	A		H	H	A	H	H	A	
135	B	A	H	B	H	H	B	H	H	B	B	H	H	B	B	A	H	H	B	B	H		H	A	B
136	A	H	A	A	A	B	A	B	H	A	A	B	B		B	H	A	A	B	H	A	B	A	A	A
137	H	A	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	B	H	H	H	A	B	
138		H	A	H	H	A	H	A	A	A		H	A	A	H	A	H		H	H	A	H	H	H	
139	H	H	H	B	B	B	H	H	H	H	B	H		H	A	H		H	H	H	H	A	A	A	
140	H	B	A	H	H	B	H	B		H	B	H		H	H	H	H		H		A	B	B	H	
141	A	B	A		H	H	H	H		A	H	H			A	A	A	A	A	H	H		H		
142	H	H	A	H	H	B		B	H	H	H	A	A	H	A	H	A	A	H	A	H	A	H	A	
143	B	A	A	H	B	H	A	B		H	B	A	A	A	B	H	H	H	H	H	A	H	H	A	
144		H	H		H		H	H	H	H	A	H	A	H	H	H	H		B	B	A	B	B	H	
145	H	H	B	H	H	H	H	H	B	H	H	H		H	H	H	B	H	H	B	A	B	B	B	
146	B	H	H	B	H	A	B	A	H	B	H	A		H	H	A	H		H	B	A	B	B	H	
147	B	B	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H		A	H	H	H	H	H	H	A	B	H	H	
148	B	H	H	B	A	H	B	B	B	B	B	H		A	H	H	A		H	A	H	A	A	A	
149	H	H	H	H	B	A	H	A	H	H	A	A		B	H	B	B	H	H	H	B	H	H	B	
150		B	H	H	B	B	H	B	H	A	A	A		A	H	H	H	H	B	H	H		H	H	
151	H	H	A	H	B	H	H	H	A	H	H	B	B		B	A	A	A	A	B	H	H		B	A
152	H	H	B	H	H	A	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	H	
153		A	H		A	B	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	B	
154	H	B	H	H	B	H		H	H	H	A	H	H	H	H	B	H	H	B	B	H	A	B	H	H
155	H	A	H	A	H	A	A	A	H	H	B	B	B	H	A	H	H	A	A	H	B	B	B	H	
156	A	B	A	A	H	H	A	H	A	A	H	H	H	H	H	H	A	H	H	A	A	A	A	H	
157	H	H	H	A	A	B	A	B	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	A	A	H	
158	A	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	H	H	A	B	H	B	H		H	B	H	B	H	
159	H	H	A	H	H		H	H	A	H	A	A	A	A	H	A	B	H	H	H	B	H	A	B	
160	H	B	H	H	H		H	H	H	H	A	A	A	H	A	A	A		H	H	B	H	H	A	
161	H	A	H	H	B	B	H	B	H	B	A	H	H	H	H	B	A		B	H	A	H	H	A	
162		H	B		A		H	A	B		H	H	A	H	A	H	H		A	H	H	H	H	H	
163	A	B	H	A	H	H		H	H	A	B	B	B	A	H	A	B	H	A	H	H	H	H	H	
164	H	H	A	H	H		H	B		H	H	B	B	B	B	H	H	B	B		H	H	H	H	
165	B	H	B	B	H	H	B	H	H	B	B	B	B	B	H	B	H	H	B	B	B	H	B	H	
166	H	H	A	B	A	H		H	A	H	B	B	B	A	H	H	A	H	H	A	H	A	A	A	
167	H	B	B		A	A	H	A	B	H	B	B		H	B	H	A	B	B	A	A	A		H	
168	H	H	H	H	B		H	B	H	H	H	A	A	H	B	H	H	H	B	B	H	A	H	H	H
169	B	H	H	B	A	A	B	A	H	B	H	H	H	H	B	H	A	H	H	H	H	H	H	H	
170	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	A	H		H	B	H	B		B	B	A	B	B	B	
171	B	H	H	B	H	H	B	H	H	B	A	H		B	B	H	H	B	B	H	H	H	B	B	
172	H	H	H	H	H	A	H	A	A	H	B	B		H	H	A	H		H	H	A	H	H	H	
173	A	H	H	A	H	H	A	H	H	A	A	A	B		H	A	B	A	A	A	A	H	H	A	
174	B	A	A	A	H	B	A	B	A	A	H	A		B	A	A	A	A		A	H	A	H	A	
175	B	A	A	B	H	B	B	A	B	A	B	A	B	H	A	A	H	B	A	A	B	H	B	H	
176	B	A	A	H	B	H	H	B	H	H	B	B	H	B	H	B	H	H	A	H	A	H	A	A	H
177	H	A	H	B	H	H	B		A	H	H	H	H	A	A	H	A	A	H	H	A	H	A	A	
178	H	H	A	H	A	H		H	A	H	H	B	B	A	A	H	A	A	A	A	A	H	A	A	
179	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	B	H	B	A	H	A	A	A	A	B	A	A	A	
180	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	B	B	H	A	A	H	H	
181	B	H	A	B	H	H	B	H	H	B	H	H	H		H	A	B	H	H	H	H	H	H	H	
182	H	B	A	A	A	B	A	B	A	H	H	A	H	H	B	H	H		B	H	H	H	B	H	
183	H	B	H	H	A	B	H	B	H	H	A	H	H		A	B	A	H	H	A	H	A	A	A	
184	B	H	H	B	A		B	H	H	B	A	H	A	B	A	H	H		A	B	H	B	H	H	
185		A	H	A	H		A	A	H	A	A	H	B	A	H	B	H		A	H	H	H	H	H	
186		H	H	B	H	A	B	A	H		A	H	H	B	B	B	H	B	H	H	H	H	H	H	

76		A	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	B	H	H	B	B	B	B	B	B
77		H	H	B	A	A	A	H	H	H	H	A	H	H	A	B	A	A	A	A	A	A	A	H
78		B	A	H	H	B	H	A	A	A	H	A	A	H	H	A	A	A	A	A	A	A	A	B
79		H	H	B	B	B	B	H	H	H	A	B	H	H	B	B	A	H	H	A	A	A	A	A
80		H	A	A	H	H	H	A	A	A	H	H	A	A	H	A	A	A	A	B	A	A	A	H
81	H		B	B	H	H	H	B	B	B	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	H
82	H	B		H	A	A	A	A	A	A	A	H	A	A	A	H	H	A	A	H	H	H	H	H
83		A	H	H	H	B	H	H	B	B	B	H	H	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	A
84	A	A	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	B	H	H	H	H
85		B	B	H	B	B	B	B	B	H	A	B	B	B	B	H	H	A	A	B	H	H	H	H
86		A	H	A	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	B	H	H	H	H	H	H
87	A	H	H	B	B	H	H	H	H	H	B	H	H		H	B		B	H	H		H	H	A
88		H	H	H	H	H	H			H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	A	H
89	H	B	A	A	H	H	H	H		B	H	H	H	H	H	A	B	B	B	B	B	B	H	H
90		H	H	H	H	H	H	H			H	H	H	H	H	A	A	A	H	B	A	A	A	A
91	B	B		B	B	B	H	H		H	H	H	H	H	H	B	B	A	B	H	B	B	B	B
92		H	B	B	H	H	H	B	B	B	H	H	B	B	H	B	H	A	A	H	H	H	H	B
93	H	A		B	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	H	A	A	H	B	A	A	A	A
94		H		A	H	H	H	H	H	H	H	H	H		H	A	A	A	A	A	H	A	H	A
95			A	B	H	H	B	H	H	H	A	A	A		A	B	A	B	B	B		A	B	H
96	A	H	H	H	H	H		H	B	H	H	H		H	H		H	H	H	H	H	H	H	H
97		H	A	H	H	B	H	A	A	H	H	H	A	A	A	H	H	B	H	H	B	B	B	H
98	A	A	A	B	B	B	B		H	B	H	H	H	H	H	B	H	B	B	A	H	H	H	A
99	B	B	A		A	H	A	A	A	A	H		A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	H
100	H	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	H	H	H	A	H	H	H	B
101	B	B	B	A	H	H	B	B	H	B	H	B	B	B	B	A	H	A	A	B	H	B	H	H
102	A	A	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	A
103	A	A	A	A	H		B	A	A		A		A	B		A		H	H	A	A	H	A	A
104	A		H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H
105	A	A	A	H	B	B		A	A	A	B	B	A	A	B	H	H	H	H	H	B	H	H	A
106		H	H	H	B	B		H	H	H	H	B	H	H	B	H	B	H	B	H	B	B	B	H
107	B	B	H	B	B	B		A	A	A	H	H	A	A	H	B	B	B	H	B	A		B	H
108	B	B	B	H	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	H	A	H	H	H	B
109	H	B	A	H	H	H	H	A	A	A	H	H	A	A	H	H	H	H	H	A	H	A	H	B
110	B	B	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A	H	H	A	A	A	H	A	H
111	B	B	H	B	B	H	B	H	H	H	H	H	B	H	H	B	B	B	B	B	B	B	B	H
112	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B
113	H	H	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B	H	H	H	H	H	H
114	A	A	H	B	B	H	H	H	H	H		H	H		B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
115	H	A		A	H	H			B	B	H		B	B		A	B	B		H		B	A	A
116	H	H	B	B	A	H	H		H	B	H	H	B		H	A		A	A	A		A	A	H
117		H		B			H	H	H	B	H	H	H	B	H	A	B	H	H	H		H	H	A
118		H	H	B	B	H	H	H	H	B	A	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	A	H
119	H	H	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	H	H	H	B	A	H
120		H	A	H	H	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	H	A	A	A	A	H	A	H	A
121		A	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
122	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	A	H	B	H	B	B	B	B	B
123		A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B
124	A	A	A	B	H	H	H	A	A	H	H	H	H	H	H	B	B	A	H	B	B	B	B	H
125		B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	H	H	B	B	A	B	B
126	H	H	A	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	H	A	H	H	A		A	A	H
127		H	H	B	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A		A	A	A	H	A	H
128	A	A	A	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	A	A	A	A	A	A	B
129	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	A	B
130	A	A	A	B	B	B		A	A	H	B	A	A	A	B	B	H	H	H	A	H	H	H	H
131	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	H	H		H	B
132	B	B	H	A	H	H	H	H	H	A		H	H		A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
133	B	B	B	H	A	A	H	B	B	B	B		B	B		H	A	B	H	H	A	B	A	A
134	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A	H	H	A	A	H	A	H
135		B	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	H	B	B	B		B	A
136	H	A	A	H	A	A	A	A	A	A	A	H	A	A	H	A	A	A	A	H	A	H	A	A
137	B	B	A	B	B	H	H		A	A	B	A	A	B	B	A	B	B	H	B	B	B	B	A
138	H	A		H	H	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A		H	H		H		A	A	A
139		H	H	B	H	A	A	H	H	H	B	A	H	B	A	B		A	A	A	H	B	H	H
140	H	H	H		A	B	B			B	B	H		B	B		B	B	A	H	H	H	A	B
141	A	A	A		A	A	A	A		A	B		A					H	B	B	B	B	B	B
142	A	A	H	H	H		H	H		B	B	H	H	H	H	H	A	H	H	A	A	H	A	B
143	H	H	B	H	H	B	B	B		B	B	H	B	B	H	A	H	H	H	H		H	H	A
144		H	B	H	H	H	H	B	B	B		B	B		B	B		H	H	H	H	H	B	H
145		H	A	H	A	B	H	A	A	A	H	H	A	A	H	H	B	B	B	A	B	B	B	H
146		H	A	B	H	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	B	H	B	B	B	H
147		H	A	H	H		B	B	B	B	A	B	B	B	B	H	A	H	A	H	A	H	A	B
148	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	B	H	B	B	H
149		H	H	H	A	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	A	A	A	A	H
150	H	H		H	B	H	H	B			B	H	B	B	H	H	A	H	H	H	H	H	A	B
151		A	H	H	H	A	A	H		H	H	A	H	H	A	H	B	B	B	B	B	H	B	A
152	H	H		B	B	H	H	H	H	H	H	B	H	H	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
153	H	H	H	B	H	B	B	H	H	H	B	B	H	H	B	B	B	B	H	B	H	B	B	H
154	B	B	H	A	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	A	B	B	B	H	B	B	B	H

155	A	A	H	H	A	A	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	B	B	A		A	H	H	
156	H	H	H	B	A	H	B	H	H	H	H	B	H	H	B	A	A	H	A	H	A	B	A	H
157	H	H	H	A	A	A	A	H	H	H	H	H	H	H	A	H	B	H	H	H	H	H	H	
158	H	H	B	H	H	H	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	B	B	H	H	B	H	B	
159	H	H	B	B	B	B	H	A	A	A	H	H	A	A	H	B	B	B	B	B	B	B	H	
160	A	A	B	A	A	A	B	B	B	A	A	B	B	A	A	H	B	B	H	H	H	H	A	
161	H	B	H	B	B	B	B	H	H	H	H	B	H	H	B	B	H	B	H	A	H	H	A	
162	A			H	A	A	A	H	H	H	H		H	H		H	H	H	B	H	B	H	B	
163	H	H	H	H	A	A		H	H	H	A	A	H	H	A	H	H	H	H	B	H	H	H	
164	B	B	H	B	B		H	H	H	H	H	H	H	H	A		H	B	H		B	B	H	
165		B	B	A	A	A	A	H	B	B	B	B	H	H	B	B	H	A	H	B	B	H	H	
166	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A	A	A	A	A	A	H	
167		B	B	A	A	A	H	B	B	B	H	H	B	B	H	H	A	H	B		H	H	H	
168	B	B	H	A	B	B	H	H	H	H	H		H	H		A	H	H	H	B	B	H	B	
169	H	H	A	H	A	H	A	H	A	H	A	A	A	A	A	H	B	A	H	B	B	B	B	
170		B	H	B	B	B	B	H	H	H	B	B	H	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	
171		B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
172		H	A	B	B	B	H	A	A	A	H	H	A	A	H	B	H	A	A	H	H	A	H	
173		A	B	B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	A	H	H	A	A	A	H	
174		A	A	B	B	B	H	A	A	A	H	H	A	A	H	B	H	H	H	A	H	H	A	
175	A	A	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	B	B	B	H	H	
176	H	H	B	H	A		B	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	
177	A	A	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	B	B	B	
178	B	A	H	B	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	H	H	H	H	
179	A	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	A	H	H	H	
180	B	B	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	A	
181	H	H	H	B	H	B	A	A		A	H	A	B	A	A	B	H	B	B	A	H	H	B	
182	B	B	H	A	A		A	H		H	B	A	H	H	A	A	B	B	B	H	B	B	H	
183	A	A	H	H	B	B	B	B			H	B	B	B	H	B	H	H	H	H	B	H	H	
184	A	A	H	H	H	H	H	H		H	-		H	H		H	H	A	A	H	H	H	H	
185	H	H	H	B	B	B	B	H		H	H	B	H	H	B	B	H	A	H	A	H	H	A	
186	B	A		A	H	H	H	H		H	H	H	H	H	H	A	B	B	B	H	H	H	H	

Genotipo	RM42	RM433	RM447	RM625	RM7057	RM7080	OG10	OG106	RM316	RM105	RM242	RM3769	RM5122	RM6251	RM7212	RM7289	RM171	RM222	RM269	RM271	RM7492	RM7545	OG7	RM116
1	H	B	H	H		H	A	H	A	B		B		H	A	H	B	H	H	B	A	H	B	H
2	H	H	B	H	H	H	B		B	H	B			B	B	B	H	A	H	H	A	A	H	H
3	H	H	B	H	H	H	A	H	A	A	H	A	H	H	A	H	H	B	B	B	B	B	H	B
4	H	H	B	H	H	H	A	H	A	A	H	A	H	H	A	H	H	B	B	B	B	B	H	B
5	A	H	H	H	A	A	A	H	A	A	H	A	A	H	A	H	H	A	H	A	A	A	H	B
6	B	H	A		H	H	B	H	B	H	B	H	B	H	B	H	A	B	A	A	B	B	B	H
7	B	H		H	H	H	B	A	B	A	A	H	A	A	B	A	H	H	H	H	H	H	H	H
8	H	A		B	B	B	H	A	H	H	H	H	A	H	H	A	H	A	A	H	A	A	A	H
9		B		B	H		B	H		H			H	A	H	B	A	B	A	A	B	A	B	H
10	H	B	H			A	A	H		H	B	H	H	B	A	A	A	A		H	B	B	H	A
11	H		H	H	B	H		B	B	H	H	H		B	B	B	H	H		H	H	H	B	
12		H	B	H	H	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	H	H	B	B		
13	B	B	B	B	B	B	A	H	H	A	H	A	A	B	A	H	A	A	H	H	H	A		H
14	H	H	H	H	B	H		H	H	A	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	B	H		B
15	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	B	A	B	H	A	A	H	B
16	A	H	A	A	H	B	B	A	B	A	A	A	H	A	B	H	B	H	B	H	A	H	A	H
17	A	H	A	B	H	H	A	A	A		A	A	A	A	A	B	B	B	B	H	H	B	A	
18	B	H	B	A	H	H	H	A	H	H	A	H	H	A	H	B	A	B	B	B	A	B	B	B
19	B	B	H	B	B	B	H	H	H	H	B	H	B	B	H	B	H	B	H	H	B		H	B
20	B	B	H	B	B	B	B	H		H	H	H	H	H	B	H	H	B	B	B	B	B	H	A
21		B		H	H		H	H	H	B	H	H	H			B	H			H		H	H	H
22		B		B	H		H	H	H	H	A	H	H			H	A	B		B		B		
23	B	B	H	H	B	B		H	B	B	H	B		H		H	B	H	B	B	A	H	B	H
24	A	H	B		H	H	A			H		A			H	H	H	B	H		B	B	H	A
25	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	A		H	H	H		H	H	A	H	H	H	B
26	A	H	A	H	H	A	H	H	H		B	H		B	H	B	B	H	B	B	H		B	H
27	H	H	H	A	H	A	H	H	H	H	H	A		H	H	H	B	B	B	B	B		H	H
28	H	B	B	H	H	H	B	H	B	H	H	H		H	B	H	H	B	B	B	B		H	H
29	B	B	H	A	B	B	A	H	A	A	H	A	H	H	A	H	A	H	A	H	B		H	H
30	B	H	H	B	H	H	H	B	H	H	B	H		B	H	B	A	A	A	A	H		H	H
31	B	H	A	A	B	B	H	B	H	H	B	A		B	H	H	B	B	B	B	B	B	A	H
32	A	H	H		A	A	H	A		B	A	H	H	A	B	A	H	B	H	H	A		A	A
33	B	H		H	B	B	H	H	H	A	H	A		H	H	H	H	B	H	H	B	B	H	A
34	B	B	H	B	B	H	H	H		H	A	H		A	H	H	A	B	H	H	B	B	H	A
35	H	H	H	H	H	H		H	H	A		A		A	H	A	H	A	H	H	A	A	H	H
36	H	H	H	H	B	H	H	H	H	B	B	B	B	B	B	B	H	H	H	H	B	H	H	H
37	B	H	B	B	B	B		B	H	B	B	B	B		B	H	H	H	H	H	H	H		H
38	H	B	B	B	B	B		A	H	H	A	H	H	A	H	A	A	H	A	A	H	H		A
39	H	B	H	H	H	B	B	B	B	B	B	H	B	H	B	B	H	H	H	H	H		B	H
40	B	A	B	H	H	H		A		A	A	A	A		A	H	A	H	A	A	A	A		H
41	B	A	B	A	H	H		H		B	H	B	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H		H
42	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	H		H	H

43	H	H	H	H	A	A	H	A	H	H	A	A	H	A	A	H	H	H	H	A	H	H	B
44	H	H	H	A	A	H	H	A	H	H	A	A	A	A	H	A	B	H	B	B		H	A
45	A	A	A	H	A	H	B	H	B	H	B	H	H	B	H	A	H	H	H	H		H	H
46	A	H	H	B	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H		H	B	H	B	H
47	A	H	A	B	H	H	H	H		A	H	A	A			H	A	A	A	H	B	A	A
48	H	B	H	H	H	H	B	H	B	B	H	A				H	H	H		H	H	H	B
49	A	A	A	H	A	H	B	H	B	H	H	H		H	B	H	A	H	A	H	H	B	B
50	A	A	A		A	A	H	H		H	H	H			H	A	B	H	B	B	A	A	A
51		H	B		B	H	A	H		H	H	H	H			H	A	H		A	H	H	H
52	H	A	H		H	H	B	H		B	H	H			B	H	H	A	A	A	A	A	H
53	B	A	A		B	B	B	H		H	H	A			B	H	B	H	B	A	B	H	H
54	A	A	A	A	A	A	H	H		H	H	H			H	H	B	A	B	B	A		B
55	A	A	A		A	H	B	A		B	H	A	A		B	H	A	A	A	A	A		H
56	A	A	H		A	A	A	H		A	B	A	H		A	H	H	H	H	H	B	H	A
57	H	H	H	H	A	A	B	H	B	H	H	H			H	H	A	B	H	H	H		H
58	H	B	A		H	H	A	A			A	H	A		A	A	B	H	B	H	B	H	H
59	H	H	H	H	H	H	A	H	A	A	H	A	H		A	H	H	B	H	B	B	B	H
60		H	A	H	B	A	H	A	A	H	A	A	A	H		H	A	B	A	A	B	H	H
61	H	A	H	H	H	H	A		A	H	H	H	B	H	A	H	H	A	H	H	A	A	A
62	H	B	B	H	H	H		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	B	B	A
63		H	H	H	B	B		H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H
64	H	H	H	H	A	A		H	A	H	B	H	H	B	A	H	H	A	H	H	H		A
65	H	B	H	B	H	H		A	H	H	A	H	A	A	H	A	H	B	H	H	H	H	H
66	A	B	H	H	A	A	H	A	H	H	A	H	H	A	H	A	H	H	B	B	H	H	B
67	A	B	H		A	A	H	A		B	A	H	B	A	H	A	H	H	H	H	H	A	H
68	B	B	B		B	B	H		H	H	A	H	H	B	H	H	A	H	H	A	A	H	H
69					H			H		H		H	H			H	A	A		A		A	B
70	A	H	A		H	H	H	H		H	H	H	H		H	A	A		A	A		B	B
71	B	A	B	H	B	B		H	H	H		A	A	A	H	H	A	A	A	B	H		A
72	H	H	A	H	H	H	H	A	H	A	A	A	A	A	H	A	B	H		H	A	H	B
73	H	H	H	B	B	B	B	H	B		H	H	H	H	B	H	A	B	B	B	H	B	H
74		H		B	B		A	H	A	A	H	A		H	A	H	B	H	H	H		H	H
75	A	H	H	H	H	H	A	H	A	H	A	A			H	A	A	B	H	H	B	B	A
76	H	H	H	B	B	B	B	H	B	B	H	H	H		B	H	H	H	H	H	A	H	A
77	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	B	A	B		H	B	B	A	B	B	A	H	A
78	H	H	B	B	H	H	H	H	H	B	H	H	H		H	H	H	H	B	H	H		B
79	A	H	A	B	H	H	B	A		A	A	A	A		B	A	H	B	H	B	H		H
80	B	H	A	A	B	A	H	H	H	H	H	A	H		H	H	B	A	B	B	A	H	A
81	H	B	H	H	A	A	A	H	A	H	H	A	H		A	H	A	H	A	A	H	H	H
82	H	H	H	H	A	A	H	B	H	B	B	B	H		H	B	A	B	A	A	B	B	H
83	A	B	B	H	A	A	H	H	H	A	H	A	H	H	H	H	B	B	B	B	B	B	H
84	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H		H	H	B	H	B	H	H	H	H
85	B	B	A	B	B	B	H	B		H	B	H	H	B	H	B	H	H	H	H	H	H	B
86	H	H	B	H	A	A	B	H	B	B	B	H	B	B	B	B	A	B	H	H	B	B	B
87	A	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B		B	B	H	H	B
88	H	B	A	B	H	H	H	A	H	B	A	A	A	H	A	H	H	H	H	B	H	H	A
89	H	B	H		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	A	H	H
90	A	H	A	H	A	H	H	H	H	B	B	H	H	B	H	B	B	H	B	H	H	H	A
91	B	H	H		B	H	H	H	B	B	H	B	B	H	H	B	A	A	A	A	A	A	B
92	H	B		A	H		A	H	A	A	H			H	H	A	H	H	H		H	H	A
93	A		A	B	A	A	H	B	H		H	H			A	H	H	B	H	B	B	H	
94	A	B	A		A	A	B		A	A	A	A	A	A	B	A	B	H		H	H		B
95	H	H	H		A	A	H			A	H		A	H	H		H	H	H	B	H		H
96	H	H	H	B	A	H	H	H		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	H	H
97	A	B	B	B	H	H	H	A	H	A	A	A	A	A	A	H	A	A	A	A	A	H	B
98	A	B	H	H	A	A	H	A	H	A	H	A	A	H	H	A	H	B	H	H	B	B	B
99	H	B	B	H	H	H	A	B	A		B	A	B	B	A	B	A	A	H	H	H	A	B
100	B	B	B	B	B	B	A	H	A		H	A	H	H	A	H	H	B	A	H	B	B	H
101	H	B	B	H	H	H	A	A	H		A	H	A	A	H	A	H	H	A	H	H		H
102		A		B	B		A	H	A	A	H	A	H	H	A	H	B	A	H	A	H	A	B
103	H		H	A	H	H	A				A	A	A		A	A	H	H	H	H	H	B	
104					H			H		H	H	H	H			H	H	H	H	H	H		B
105	A	H	H		A	H	B	B		H	B	H	H	B	B	B	B	B	B	H	H	A	B
106	H	B	H	A	H	A	A		A	B	B	H	B	B	H	B	H	H	H	H	H	H	H
107	H	H	H	A	H	H	A	B	A	H	B	B	B	B	A	B	H	B	A	A	B	H	B
108	B	B	B	A	H	B	B	A	B	A	A	H	A	H	B	A	B	B	B	B	B	H	A
109	B	H	A	A	B	H	H	A	H		A	H	A	H	H	A	B	A	H	H	A	A	A
110	H	H	H	H	B	B	A	A	A		A	A	A	A	A	B	A	A	A	H	A	A	H
111	H	H	H	B	H	H	H	H	B		H	B	B	H		B	B	H	A	A	A	H	B
112	B	H	B	B	B	B	B		B	B	H	B	H	H	B	H	H	B	H	H	B	B	B
113	A	H	A	H	A	A	H	H	H		H	H	H	H	H	H	H	H	A	A	H	H	B
114		H		A	H		B	A	B	H	A	H	A	A		A	B	A		A		A	H
115				A	A		H	A		B		B	H			B	A	B		H		B	A
116	H	H	B	B	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	H	H	H
117	A	A	A	H	A	A	H	H	H		H	H			H	H	H	B	B		H	B	A
118	A	H	H	B	H	B	H	H		H	H	B	H	H	H	B	B	H	H	B	B	H	B
119	H	A	A	H	H	H	B	H	B		H	H	H	H	B	H	B	A	H	B	H	A	B
120	B	B	B	H	B	B	A	H	A	H	H	H	H	H	A	H	B	H	A	A	B	H	H
121	H	B	B	H	A	H	H	B	H		B	H	B	B	H	B	H	A	A	A	H	A	H

122	B	B	B	H	H	H	H	A	H	A	A	A	A	A	H	A	A	H	H	B	H	H	H	H		
123	H	B	B	A	B	H	H	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	A	A	
124	H	A	A	B	H	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	A	A	
125	H	B	B		H	H		H		B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	A	A		
126		B	B	H	H	H	H	H	H		H	H	H	B	H	H	H	B	H	B	B	B	H	H		
127	H		A	H	H	H	H	H	H	A	H	H	A	H	H	A	B	A	A	H	B	A	H	H		
128	B	H	H	H	H	H		A	A	H	H		B	H		H	H	B	H	H	H	B		H		
129	B	B	B	B	H	H	B	H	B	B	H	B	B	H	B	B	H	B	B	B	B	A	B	A	H	
130	H	H	H	B	H	H	B		B	B	B	B	B		B	H	H	H	H	H	H	H	A	H		
131		B	B	H	H	H	H	B	H	B	B	A	H	B	H	B	A	H	H	H	H	H	H	H	H	
132	B	B	B	A	H	H	H	B	H	B	B	B	B	B	H	B	H	A	H	H	A	H	H	B	H	
133	A	A	H	H	A	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	B	B	B	H	H	
134	H	H	H	A	A	A	H	H	H		H	B	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	
135	A	H	H	A	A	A	B	A	B	B	A	B	A	A	B	A	H	H	A	A	B	B	H	H	H	
136	A	B	A	B	B	B		H	B	B	H	B	B	H	B	H	H	B	B	A	B	B	B	B	B	
137	A	H	H	H	A	A		A	B	B	A	B	A	A	B	A	B	H	H	H	H	H	H	H	H	
138			A	A	A	A		A	B	B		B	H		B	A	A	H	B	B	H	H		H		
139	H			B	B			H	A	B			H	B	A	A	B	B	B	H	H	B		H		
140	A	A		B	H		A	A	A	A			A	A	A	A	A	A	H	H	A		H	A	H	
141	B	H	H	H	H	H	A		A	H			A	A	A		A	H	B		H	B	B	B	B	
142	B	H	H	H	H	A	H		H	H	H	H	B	H	H	H	A	B	A	B	A	B	B	A	H	
143	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	B	B	B	H	B	A	B	B	B	A	B	B	B		H	H
144		H		B	H		H	H	H	H	A	H	H	A		H	A	B		H		B	B	A		
145	H	B	B	H	H	H	H	H	H		H	H	H	H	H	B	H	B	H	H	B	B	H	A		
146	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	H	B	B	H	B	B	B	B	H	H	H	H	B	B	B	
147	H	B	B	H	H	H	A	H	A		B	A	H	B	A	B	B	H	A	A	B	H	H	A	A	
148	B	A	A	B	B	B	H	H	H	H	B	H	H	B	H	H	A	H	H	B	H	A	A	A	A	
149	H	H	H	H	H	B	H	H	H	A	H	A	H	H	H	H	B	A	H	H	A	A	H	A	A	
150		B	A	B	B	H	A	H			A	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H		H	H	H	
151	H		A		H	H	H	B			H	H	B	H	H	B	B	B	B	B	B	H	B	H	B	
152	B		H	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A	A	B	H	B	B	
153		B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	B	B	H	H	H	
154	A	H	H	A	H	H	A		B	B	H	B	B	H		B	B	B	H		B	B	B		B	
155	H	H		B	H		H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H		H		H	B	H		
156	H	H		B	H		H	A	H	B	A	A	A	A		A	A	A	H	H		A	H	H		
157	H	H	H	A	H	H	B	H	B	B	H	B	B	H	H	H	B	H	A	A	H	H	H	B		
158	H	B	B	H	B	B	B	H	B		H	H	H	H	H	H	B	H	H	A	H	A	H	H	H	
159	B	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A	H	H	A	A	H	H		
160	A	A	A	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	H	H	B	B	H	H	H	H	
161	A	A	A	B		H	H	A	A	A	A	H	H	A	A	H	H	B	H	H	H	B	B	H	H	
162				B	H			H	H	H			H	H			H	A	H		B		H	H		
163	H		B		B	B	H			H	A	H	H	A	H	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	
164	A	H	H	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	H	B	B	B	B	B	H	A		
165	H	B	B	B	H	H	A	H	A	A	A	A	A	A	H	A	B	H	H	H	H	H	H	H		
166	H	H	H	A	H	H	H		H	A	A	A	A	A	H	A	A	H	B	B	H	B	B	H		
167	H	B		B	H		A	B	A	A	B	A	H	B	A	B	B	B	H	B		B	B	B		
168	B	B	B	B	B	B	H	A	H	A	H	H	A	H	A	A	A	H	H	A	A	H	H	H		
169	B	H	H	H	H	H	B	H	B	H	H	H	H	H	B	H	H	H	A	H	H	A	H	H		
170	H	H	H	A	H	A	H	H	H		H	H	H	H	H	H	B	B	A	H	B	B	H	B		
171	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	A	B	B	A	B	H	H	H	H	B	B	B	H	A		
172	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	H	A	B	A	H	A	B	B	A	A	B	B		
173	B	B	B	H	H	B	H	H	H	B	H	B	H	H	B	H	B	H	B	B	A	B	H	B		
174		H	A	H	A	A	A	H	A	A	H	A	H	H	A	H	A	A	H	H	B	B	B	A		
175	H		H	A	H	H	H	H	H	H	A	H	H	A	H	H	A	H	H	B	H	H	B	H		
176	H	H	B	H	H	B	H	H	H	B	H	B	H	H	B	H	B	A	H	H	B	A	A	B	H	
177	B	H	H	H	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A		A	B	A	B	H	A	H	H	A		
178	H	H	H	H	H	H	A		A		H	H	H	H		H	H	H	B	B	H	A	A	A		
179	H	H	H	A	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	H	H	H	H	A	H	A		
180	A	A	A	H	H	H	A	H	B	H	B	B	B	B	H	B	B	B	H	H	B	H	H	B	B	
181	B	B	B	A	H	H	H	A	H	A	A	H	A	A	H	A	H	B	H	B	B	B	A	A		
182	B	B	B	H	H	B	A	H	A	B	B	B	B	B	H		H	A	H	A	H	A	A	A		
183	H	H	H	B	B	B	H	B	H	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	H	A	A	
184	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B	B	B	B	B	B	H	B	A	H		H	A	H	H	B	
185	H	A		B	H		A	H	H	A	H	A	H	H	A	H	H	H	A	H	H	H	H	H	B	
186			H	H	A	A	H	B	A	B			H	B		A		H	H	H	B	H	H	H	B	

Canalipo	RM120	RM287	RM209	RM21	RM229	RM254	RM5349	RM1275	RM101	RM1261	RM235	RM277	RM7018	RM7102	OG43	OG56	OG96	RM7504	
1	H	B	B	B	B	H	B		B	B	H	H	B	B			H	A	
2	H	H	H	H	H	B	H	H		H	H	H		H		B	A	B	
3	B	H	B	H	H	A	H	H	H	H	A		H	H	B	H	H	H	
4	B	H	H	H	H	A	H	H	H	H	A	H	H	H	B	H	H	H	
5	B	H	H	H	H	H	H	H	B	H	A	H	H	B		B	H	A	
6	H	B	B	B		B	B	B	B	B	H	H	H	B	H	H	H	B	
7	H	H	H	H	H	H	H		H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H
8	H	A	A	A	A	H	A	A	A	A	H	H	H	A	A	H	H	A	
9	H	H		B		H	B	B	B	H	H	H	H	B	B		A	B	

10	A	H	H	H			H	H	H	H	H	H	H	A	A	H	H		
11		B	H	H	B	B	B	B			A	H	A	H	H	H	A	H	
12	H	H	H	A	A	A	A	A		H	H	H	H			B	H	A	H
13	H	A	A	A	A	A	A	A		H	H	H	H	H	H	H	H	H	B
14	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	B
15	B	B	B	H	H	H	H	B	H	H	B	H	B	H	B	B	H	H	
16	H	H	A	A	A	A	A	A	H	H	H	H	B	H	B	H	H	B	B
17	H	A	A	A	A	A	A	A	H	H	H	H	B	H	A	B	A	H	
18	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	H	B	H	B	H	B	B	H	
19	B	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	B	H	A	H	H	
20	A	H	H	H	H	H	H	H	B	B	B	B	B	B	B	B	H	A	
21	H	H					H	H		B	B	B	B	B	B	B	B	H	
22	H	B					B	B	A	A	H	A	B	A	B			H	
23			B	B			A	B	H	A	B	A	H	H		H	A		
24	B	B	H	A	H	A	H	H	B		A	H		B			B	H	
25	B	H	H	H	H	B	H	H		H	B	H	B	B		B	H		
26	H	B	B	B	B	H	B	B	H	H	H	B	H		B	H	B		
27	H	A	B	H	H	H	H	A	A	A	H	A	H	A	B	H	H	H	
28	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	B	H	H	H		H	B	B	
29	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H		H		A	B	H	
30	H	H	H	B	H	H	B	H	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	
31	H	A	A	A	A	A	H	A	A	H	H	H	H	H	H	A	H	B	
32	A	A	B	A	A	A	A	A	H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	
33	A	H	H	H	H	B	H	H	A	A	H	A	A	A		A	H	B	
34	A	H	B	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H		H	B	A	
35	H	H	B	A	H	A	H	H			H	B	B	B	B	H	H	A	
36	H	B	B	A	H	B	H	B		H	H	H	A	H	A	A	H	B	
37	H	B	B	H		B	B	B		B	B	B	B	B		H	A	H	
38	A	H	H	H	H	H	H	H		A	H	A		A	H	A	H	H	
39	H	H	H	B	B	B	A	H		B	H	B	H	B	A	H	B	B	
40	H	H	H	H	H	A	H	H		H	A	H	H	H	H	H	B	B	
41	H	H	H	H	H	A	H	H		A	A	A	A	A	H	A	B	H	
42	H	H	H	H	H	H	H	H		A	H	A	H	A	H	H	B	H	
43	B	H	H	H	H	H	H	H	A	A	H	A	A	A	H	B	H	B	
44	A	A	H	H	H	H	H	A	H	H		H	B	H	B	B	B	H	
45	H	H	B	B	B	B	B	A	H	A	A	B	A	H				H	
46	H	H	B		B	H	H	B	H	H	H	B	H	H	B	H	B		
47		B	A	A	A	H	A	A	H	H	H	H	B	H		H	A	B	
48			B		B	H	B	B	H	H	A	H		H	H	H	H	B	
49	B	B	B	B	B	H	B	B	H	H	A	H	H	H		A	H	B	
50	A	A	B	A	A	H	A	A	A	A	A	A	A	A		B	H	H	
51	H	H	H				H	H	H	H	H	H	H	H		A	A	H	
52	H	H	B	A	A	A	A	H	B	B	B	H	H	B		H	H	H	
53	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H				H	H	H	H	
54	B	B	B	B	B	H	B	B	A	A	H	H	H	A	A	B	A	H	
55	H	H	H	H	H	B	H	H	B	H	H	H	H	B	H	A	B	B	
56	A	A	A	H	A	H	H	A	B	B	H	B	B	B	A	H	A	H	
57	H	H		H	H	H	H	A	A	A	H	A	A	A	A	H	A	B	
58	A	H		H	H	H	H	H	B	B	B	B	B	B	A	B	A	H	
59	H	H	H	A	H	H	H	H		A	B	H	B	H	B	H	B		
60	H	H		A	H	B	H	H	A	A	B	A	A	A	B	A	B	H	
61	A	A	A	A	A	H	A	A	A	A	B	A	A	A	A	H	B	B	
62	A	A		A	A	H	A	A		A	A	A	A	A	H	H	A	H	
63	H	H	B	A		A	A	H		A	A	A	A	A		B	H	B	
64	A	H	H	H	H	B	H	H		H	B	H	B	H	A	H	H	H	
65	H	B	B	H	B	H	H	B		H	H	H	H	H	A	A	H	H	
66	B	B		B		B	B	B		A	H	A	H	A	B	H	A	H	
67	H	A		A	A	A	A	A		B	A	B	A	B	B	B	H	A	
68	H	H	H	B	H	H	B	H		B	B	B	B	B	H	H	H	B	
69	B	B					B	B			B	H	B	H	H			B	
70	B	B	B		B		B	B		H	B	H	H	H	H	H	H	B	
71		A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	H	H	A	H			A	
72	H	B	B		B	H	B	B	A	B	B	B	B	B	H	H	A	H	
73	A	H	H	A	H	A	H	H		H	H	H	H	B	A	A	A	A	
74	H	H	H	H			H	H	H	H	A	A	A	H	H	B	A	A	
75		A	B	A	A		A	A	B	B	B	H	B	B	B	A	H	A	
76	A	H	B	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	A	H	
77	A	B	B	H	H	B	H	B	B	B	H	H	H	B	A	H	B	H	
78	H	B	B	H	B	A	H	B	H	A	A	A	A	H	H	A	B	B	
79	H	A	H	H	H	H	H	A	A	A	A	A	A	A	B	H	B	B	
80	A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B	H	B	B	
81	A	H	B	H	H	A	H	H	B	B	H	B	B	B	A	A	B	A	
82	A	H	H	H	H	H	H	H	B	B	H	B	B	B	B	H	B	B	
83	H	H	H	A	H	B	H	H	H	H	B	H	A	H	H	B	H	H	
84	H	H	H	A	H		H	H		B	H	B	H	B	B	H	A	B	
85	B	B	B	B	B	B	B	B		H	H	H	H	H	B	H	H	H	
86	B	B	B		B	B	B	B	A	A	B	A	A	A	A	A	B	H	
87	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H		H	A	H		B	B	A	
88	A	H	H	H	H	H	H	H		H		H	B	H	H	H	B		

89	H	B	H	H	H	A	H	H	H	H		H	H	H	B	A	B	H
90	B	H	H	H	H	H	H	H		H	B	H	B	H	B	B	H	
91	B	B	B	B	B	B	B	B		H	B	H	B	H	B	H	B	H
92	A	A	H	A		A	A	A		A	H	A	A	A	H	H	B	B
93	H	H	H	H	H	B	H	B			H	B	H	A				H
94	H	B	B		B	A	B	B		H	A	H	H		B	H	B	H
95	A	H	H	B	B	B	H	H		H	A	H	H		H	A	H	H
96	A	H	H	H	H	H	H	H		B	H	B	H		B	H		H
97	B	B	B	H	B	B	H	B	A	A	H	A	A		B	A		A
98	B	B	B	H	B	H	H	B		A	H	A	A	A	B	H	H	B
99	H	B		B		B	B	B	H	H	B	B		B	H	B	B	A
100	H	B	B	B	B	H	B	B	H	B	B	H	H	H	B	A		H
101	H	H	H	H	H	A	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	B	B
102	B	H	H	H		H	H	H	A	A	H	A	A	A	A	H		H
103	H	B	B			B	B	B		H	H	H	H	H				B
104	H	H	B	B	B	B	H	B	H		H	H			H	H	B	H
105	H	B	H	H	H	B	H	B	H		H	H	H	H	H	H	H	H
106	H	H	H	H	H	B	H	H	H		H	A	B	H	A	A	B	A
107	B	H	H	H	H	H	H	H	H		A	A	B	H		H	H	B
108	A	H	H	H	H	B	H	H	B	B	H	B	B	B	H	B	H	H
109	A	A	A	A	A	H	A	A	H	H	B	H	H	H	A	B	H	B
110	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	A	A	H	A	H	H	B	A
111	B	H	H	H	H	H	H	H	B	B	H	H	B	B	A	A	H	H
112	B	B	B	H	B	B	H	B	B	B	B	B	B	B	A	H	B	B
113	H	H	H	H	B	H	H	H	B	B	B	B	H	H	A	B	A	B
114	H	A					H	A	B	B	H	B	H	B	B	B	B	A
115	A	A					A	B	H	H	A	H		H	A		H	H
116	A	A	H	H	H		A	H	H	H	B	H	H			B		H
117	B	B	A	A	A	A	B	A	B	B	H	B	B			B		A
118	H	B	B	B	B	H	B	B	A	B	H	B	H		B	H		H
119	B	H		H		H	H	H	H	H	B	H	H		B			H
120	H	H	H	A	H	A	A	H	B	B	H	B	H		B	H		H
121	H	B		H	H	H	H	B	B	B	A	B	B	B	B	A		B
122	H		H	H	H	H	H	H	H	H	A	A	H	H	H	A		H
123	B	H	H	H	H	H	H	H	B	H	A	A	A	B	H	H	A	B
124	A	A	A	A	A	H	A	A	A	A	H	A	H	H	B	H	A	B
125	A	A	A	A	A	H	A	A	B	B	B	H	B		B	B	H	
126	H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	H	H	H			B		
127	A	H	A	A	A	H	A		H	H	H	A	A		H	A		
128	H	H	H	A	A		A	H	B		A	B	B		A	A	A	H
129	H	A	A	H	A	B	H	A	H		H	H	H	H	H	H	H	B
130	H	A	A	A	A		A	H	H		H	B	B	B	H	A	B	A
131	H	H	H	H	H	A	H	H	A		H	A	H	A	B	A	H	H
132	H	B	B	B		B	B	B	H	H	A	H	A	H	H	A	H	A
133	H	H	H	H		B	H	H	H	H	A	H	H	H	B	A	H	H
134	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	A	H	A	H	B	A	
135	H	H	H	B	H	B	B	H	B	B	A	B	B	B	A	A	B	
136	H	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	
137	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	A	A	B	H
138	H	H	H	H	H	H	H		H		B	H	B	H			H	H
139	H	H	H		H	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H		H	B
140	H	H	A	A	A	A	H	A	A	B	H	B	H	B	H			H
141	H					A	B	B	A	B	A	B	H	B	A			H
142	H	A	A	A	A	H	A	A	A	H	H	H	H	B	H	H	A	A
143	H	H	H	H	H	H	H	H			H	H	H	H			A	A
144	A	H					B	H	B	B	H	B	B	B	H	H		B
145	A	H	H	H	H	A	H	H	A	A	H	A	H	A	A	A		
146	B	B	B	B	B	H	B	B	H	H	H	H	H	H	A	H		H
147	A	H	H	B	H	H	B	H	H	A	H	A	H	H	A			H
148	A	A	A	A	A	H	A	A	A	B	A	B	H	B	A	A		H
149	A	B	H	H	H	A	H	H	H	H	H	B	B	H	B	A		A
150	H	H	H	H	H	A	H	H	A	A	A	A	A	A			H	A
151	B	H	H	H	H	B	H	H	B	B	H	B	H		H	H	H	B
152	B	B	B	B	B	H	B	B	H		H	H	H	H	H	H	A	A
153	H	H		H	H	H	H	H	H	H	B	H	H	H	B	A	H	H
154	B	H	H		H	H	H	H	H	H	A	H	H	H	B	H	A	H
155	H	B	B		B	B	B	B	B	B	H	B	H	B		H	H	B
156	H	H	H	H	H	H	H	H	A	A		H	H	A	A	H	B	H
157	B	H	H	H		H	H	H	H	H	B	H	H	H	H	A	B	H
158	H	H	H	H	H	B	H	H	B	H	B	H	H	B	H	H	H	A
159	H	H	H	B	H	B	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A
160	H	H	H	H	H	A	H	H	A	A	H	A	H	A	B	H	A	A
161	H	B	B	H	B	B	H	B	A	A	H	A	A	A	A	H	H	A
162	H	H					A	B	B	B	B	B		B	H		B	A
163	B	B	B	B	B	A	B	B	B	B	H	B	B	B	B	H	A	B
164	H	A	H	B	H			H	A	A	H	A	A	A			H	B
165	H	H	H	A	H	A	H	H	A	A	B	H	A	A	A	H	A	B
166	H	B	B	H	B	H	H	B	B	B	B	B	B	B	H	B	H	B
167	B	B		B	B		H	B	H	H	B	H	H		H			H

168	H	H	H	H			H	H	H	H	A	H	H		H	B	B	A
169	H	H	H	B	H	B	B	H	B	B	H	B	B		B	B	H	H
170	B	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B	H	H		H	H		H
171	A	H	H	B	H		B	H	H	H	B	H	H		B	H		H
172	B	B	B	B	B	B	B	B	H	H	A	H	H		A	A		B
173	B	H	H	H	H	H	H	H	H	H	A	H	A		B	H	H	A
174	A	B	B	B	B	B	B	B	H	H	A	H	H	H	H	B		A
175	H	H	H	H	H	H	H	H	B	B	H	B	H	B	H	A	A	A
176	H	B	B	B	B	B	B	B	H	B	B	B	B	H	H	H	H	H
177	A	B	H	H	H	A	H	H	H	B	B	B	B	B	B	A	A	H
178	A	A	A	A	A	H	H	A	H	B	B	B	B	B	H	B	A	B
179	A	A	A	A	A	A	A	A	H	H	H	H	A	H		B	B	H
180	B	B	B	B	B	B	H	B	H	H	H	H	A	H	A	B	A	H
181	A	A	A	A	A	H	A	A	A	B	A	H	A	B	B	A	B	H
182	A	A	A	A	A	A	A	A	A	H	H	B	H	H	H	A	H	H
183	A	A	A	H	A	H	H	A	H	H	B	H	B	H	A	B	H	H
184	B	H	H			A	A	H	H	A	A	A	A	H	H	H	B	A
185	B	H	H	H		A	H	H	H	H	H	H	H	H	H	B	H	B
186	B	H	H	H	H	H	H	B	H	B	H	B	B	H	B	A	H	H

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)