**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar visando a redução de
contaminantes bacterianos – *Lactobacillus* - na produção de etanol e eficiência
de tratamento do fermento por etanol**

Carla Homem de Mello Ceballos-Schiavone

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre em Ciências. Área de
concentração: Ciência e Tecnologia de
Alimentos

**Piracicaba
2009**

Carla Homem de Mello Ceballos-Schiavone
Engenheira de Alimentos

Tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar visando a redução de contaminantes bacterianos
– *Lactobacillus* - na produção de etanol e eficiência de tratamento do fermento por etanol

Orientador:
Prof. Dr. **JORGE HORII**

Dissertação apresentada para obtenção do
título de Mestre em Ciências. Área de
concentração: Ciência e Tecnologia de
Alimentos

Piracicaba
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Ceballos-Schiavone, Carla Homem de Mello

Tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar visando a redução de contaminantes bacterianos - *Lactobacillus* - na produção de etanol e eficiência de tratamento do fermento por etanol / Carla Homem de Mello Ceballos-Schiavone. - - Piracicaba, 2009.
177 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2009.
Bibliografia.

1. Álcool como combustível 2. Cana-de-açúcar - Produtos derivados - Tratamento térmico
3. Fermentação alcoólica 4. *Lactobacillus* 5. Leveduras - Contaminação - Tratamento I. Título

CDD 664.122
C387t

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICO

A minha filha, Nicole, que mesmo antes de nascer já se fez presente na realização desde projeto.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade de dar continuidade aos meus estudos e conhecimentos.

Aos meus pais pelo exemplo de vida e incansável torcida pelo meu sucesso.

Ao meu esposo, Daniel, pelo incentivo, carinho e ajuda em todos os momentos, inclusive nas horas mais difíceis.

Aos meus irmãos: Alexandre, Camilla e Diego, por todo o apoio oferecido.

À minha avó Maria Luiza e à minha Tia Nice por toda torcida e oração.

A todos meus familiares que mesmo à distância acompanharam meu desenvolvimento.

À Heloisa, Miguel, Giovani e Raquel por também estarem presentes e torcendo pelo meu sucesso.

Aos meus sobrinhos João Pedro, Patrick e Sophia por só trazerem alegria a esse momento de tensão.

Ao meu orientador, Jorge Horii, por toda informação e amizade.

Às colegas de mestrado, Adna, Carla, Denise, Luciana, Milla, Paula, que compartilharam comigo momentos de tensão, descontração e amizade.

As minhas amigas Luciana e Bárbara por me acolherem na República Simbora com tanto carinho.

Aos meus demais amigos (as) que estiveram presentes mesmo à distância com palavras de amizade.

A todos aqueles que torceram pelo meu sucesso, me incentivando cada vez mais na busca da justiça e da perfeição.

Aos técnicos do laboratório, Sylvino e Rose, pelo auxílio nas tarefas do laboratório sempre que necessário.

Ao auxiliar de laboratório, Pedro Lucentini, por toda sua dedicação e entrega ao trabalho estando sempre presente na coleta das amostras e demais atividades.

Aos demais funcionários da ESALQ – USP que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste projeto.

Ao Prof Décio Barbin pelo auxílio nas análises estatísticas.

Aos professores: Antônio Baptista, Cláudio Aguiar, Cláudio Gallo, Jorge Lopes, Jorge Horii e Octávio Valsechi pelas sugestões dadas ao trabalho.

À Fermentec Ltda (Piracicaba, SP), pelo apoio e concessão das linhagens bacterianas.

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABELAS	15
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	17
1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 Álcool no Brasil	21
2.1.1 Álcool combustível	21
2.1.2 Álcool bebida	22
2.2 Álcool no Mundo	22
2.3 Matéria-prima	23
2.4 Etapas de produção	24
2.5 Fermentação	27
2.6 Contaminantes	29
2.7 Alternativas ao controle da contaminação	31
3 MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1 Material	35
3.1.1 Caldo de cana-de-açúcar	35
3.1.2 Culturas de bactérias	36
3.1.3 Meio para crescimento e manutenção	37
3.1.4 Meio de cultura para contagem de células	37
3.1.5 Água peptonada	37
3.1.6 Solução Alcoólica	37
3.1.7 Ácido Sulfúrico	37
3.2 Métodos	37
3.2.1 Manutenção das culturas	37
3.2.2 Contagem de colônias	38
3.2.3 Caldo de cana-de-açúcar clarificado	38
3.2.3.1 Caldo clarificado por aquecimento	38
3.2.3.2 Clarificado por adição de $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	39
3.2.4 Tratamentos térmicos	39
3.2.5 Contagem de colônias	41
3.2.6 Solução alcoólica	41
3.2.7 Solução alcoólica ácida	41
3.2.8 Sensibilidade de <i>Lactobacillus</i> ao etanol	41
3.2.9 Contagem de células viáveis de levedura	42
3.2.10 Delineamento estatístico	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1 Resultados	43
4.1.1 Tratamento do caldo	43
4.1.2 Comparativo entre resultados obtidos para os <i>Lactobacillus</i>	57
4.1.3 Tratamento do fermento por etanol	63
4.2 Discussão	70
4.2.1 Tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar	70

4.2.2 Tratamento do fermento.....	73
5 CONCLUSÕES	75
REFERÊNCIAS.....	77
APÊNDICES.....	85
Apêndice 1 - Resultados Tratamento Térmico do Caldo	87
Apêndice 2 - Resultados Tratamento do Fermento por Etanol.....	103

RESUMO

Tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar visando a redução de contaminantes bacterianos – *Lactobacillus* - na produção de etanol e eficiência de tratamento do fermento por etanol

Na produção do etanol a etapa mais importante e crítica é a fermentação, por isso, há necessidade de focar a atenção ao processo e contaminações. Os contaminantes bacterianos de maior presença nessa etapa são os *Lactobacillus*. Com essa preocupação os objetivos deste trabalho são mostrar alternativas a redução desses contaminantes sendo eles no caldo ou no fermento (leveduras). Para isso amostras de caldo de cana-de-açúcar contaminados in vitro, individualmente, com sete diferentes espécies de *Lactobacillus* foram submetidas ao tratamento térmico visando confirmar a sensibilidade das mesmas à temperatura da água em ebulição. Amostras do caldo de cana-de-açúcar foram colocadas em uma cuba de clarificação com a água em ebulição. Foram retiradas amostras em diferentes tempos (0, 2, 3, 4 e 5 minutos) para que realizasse contagens (UFC/mL). Como já era esperado, as bactérias em questão se mostraram sensíveis à altas temperaturas não sobrevivendo por mais de 4 minutos. E com isso levantou-se a hipótese destas estarem presentes em dornas de fermentação devido à falhas de processamento (como uma clarificação ineficiente) e recontaminações posteriores. O projeto teve como objetivo também buscar uma alternativa ao tratamento ácido (ácido sulfúrico), utilizado como forma de descontaminação das leveduras (fermento). Foram utilizadas diferentes soluções alcoólicas (15, 20, 25, 30 e 35 % v/v) e em diferentes pH (2,5 e 6,0). Estas foram contaminadas, individualmente, com as mesmas sete diferentes espécies de *Lactobacillus* para verificação de sua sensibilidade ao etanol. Nos tempos (0, 30, 60, 90 e 120 minutos) foram retiradas amostras para contagens (UFC/mL). Os *Lactobacillus* se mostraram sensíveis ao etanol sendo mais evidente a concentrações maiores que 20% v/v.

Palavra-chave: Fermentação; Contaminação; *Lactobacillus*; Etanol; Tratamento térmico; Tratamento do fermento

ABSTRACT

Heat treatment in sugar cane broth to rise bacterias contaminats – *Lactobacillus* – in the ethanol production and efficiency on alternative of treatment of yeast

In the ethanol production the most important and critical stage is the fermentation, therefore the necessity of focusing the attention to the process and contaminations. The contaminants of bigger presence in this stage are the *Lactobacillus*. With this concern the purpose of this work are shown alternatives to these contaminants. For that, samples of sugar cane broth contaminated in vitro, with seven different *Lactobacillus* species were subjected to the thermal treatment aiming to confirm the sensitivity of them at temperature of boiling water. Samples of sugar cane broth were placed in clarification vat with boiling water and were withdrawn in different times (0, 2, 3, 4 and 5 minutes) so that it carried out counting (UFC/mL), checking the sensitivity of microorganisms to temperature. As was expected, the bacteria in question were sensitive not survive for more than 4 minutes. And with that raised the possibility of they were present in fermentation tanks due to the failure of processing (like an inefficient clarification) and subsequent recontamination. The purpose of the project is also find an alternative to acid treatment (sulphuric acid), used as decontamination form of the yeast (leaven). Were used different alcoholic solutions (15, 20, 25, 30 and 35 % v/v) and in different pH (2,5 and 6,0). These were contaminated (separately) in laboratory with the same seven different lactobacillus genus for checking their sensitivity to ethanol. At times (0, 30, 60, 90 and 120 minutes) samples were withdrawn for counts (UFC / mL). The *Lactobacillus* were sensitive to ethanol, being more evident at 20% v / v.

Keywords: Fermentation; Contamination; *Lactobacillus*, Heat treatment, Ethanol, Microbiology, Yeast treatment

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de produção de etanol e açúcar.....	25
Figura 2 - Gráfico referente ao aumento de produção de ácido láctico	35
Figura 3 - Caldo clarificado por aquecimento	38
Figura 4 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	39
Figura 5 - Cuba de clarificação	40
Figura 6 - Cuba de clarificação com amostras de caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio	40
Figura 7 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 188 - Caldo clarificado por aquecimento	44
Figura 8 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 188 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	45
Figura 9 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 209 - Caldo clarificado por aquecimento	46
Figura 10 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 209 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	47
Figura 11 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 282 - Caldo clarificado por aquecimento	48
Figura 12 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 282 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	49
Figura 13 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 337 - Caldo clarificado por aquecimento	50
Figura 14 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 337 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	51
Figura 15 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 401 x Caldo clarificado por aquecimento	52
Figura 16 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 401 - Caldo clarificado por adição de fosfato.....	53
Figura 17 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 421 - Caldo clarificado por aquecimento	54
Figura 18 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 421 x Caldo clarificado por adição de fosfato.....	55
Figura 19 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 432 x Caldo Clarificado por Aquecimento	56
Figura 20 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - <i>Lactobacillus</i> FT 432 x Caldo clarificado por adição de fosfato.....	57
Figura 21 - Média da contagem (UFC/mL) no inicial (tempo de zero) dos <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por aquecimento	59
Figura 22 - Média da contagem (UFC/mL) no inicial (tempo de zero) dos <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	60
Figura 23 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de dois minutos dos <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por aquecimento	60
Figura 24 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de dois minutos dos <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	61
Figura 25 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de três minutos dos <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por aquecimento	62

Figura 26 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de três minutos dos <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio	62
Figura 27 - Média da contagem (UFC/mL) nos tempos quatro e cinco minutos dos <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por aquecimento	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média (UFC/mL) <i>Lactobacillus</i> FT 188 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	44
Tabela 2 - Média (UFC/mL) <i>Lactobacillus</i> FT 209 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	46
Tabela 3 - Média (UFC/mL) <i>Lactobacillus</i> FT 282 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	48
Tabela 4 - Média (UFC/mL) <i>Lactobacillus</i> FT 337 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	50
Tabela 5 - Média (UFC/mL) <i>Lactobacillus</i> FT 401 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	52
Tabela 6 - Média (UFC/mL) <i>Lactobacillus</i> FT 421 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	54
Tabela 7 - Média (UFC/mL) <i>Lactobacillus</i> FT 432 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	56
Tabela 8 - Valores referentes à média (UFC/mL) das sete linhagens <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por aquecimento	58
Tabela 9 - Valores referentes à média (UFC/mL) das sete linhagens <i>Lactobacillus</i> em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio.....	59
Tabela 10 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do <i>Lactobacillus</i> FT 188 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min).....	64
Tabela 11 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do <i>Lactobacillus</i> FT 209 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min).....	65
Tabela 12 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do <i>Lactobacillus</i> FT 282 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min).....	66
Tabela 13 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do <i>Lactobacillus</i> FT 337 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min).....	67
Tabela 14 – Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do <i>Lactobacillus</i> FT 401 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min).....	68
Tabela 15 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do <i>Lactobacillus</i> FT 421 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min).....	69
Tabela 16 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do <i>Lactobacillus</i> FT 432 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min).....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BAL – Bactérias lácticas ácido produtoras

FT 188 B - *Lactobacillus buchneri*;

FT 209 B - *Lactobacillus vaccinostercus*;

FT 282 B - *Lactobacillus fermentum*;

FT 337 B - *Lactobacillus plantarum*;

FT 401 B - *Lactobacillus fructivorans* (classificação inicial) - *Lactobacillus plantarum* (reclassificação);

FT 421 B - *Lactobacillus fructivorans* (classificação inicial) - *Lactobacillus fermentum* (reclassificação);

FT 432 B - *Lactobacillus fructosus* (classificação inicial) - *Lactobacillus fermentum* (reclassificação).

MRS - MAN, ROGOSA e SHARPE

UFC – Unidades formadoras de colônias

1 INTRODUÇÃO

A agroindústria está em crescimento e desenvolvimento, sendo que novas tecnologias estão surgindo para aumentar a eficiência dos processos industriais. Entre as culturas do setor, a cana-de-açúcar vem sendo alvo de pesquisas devido aos seus produtos de grande importância econômica como o álcool (biocombustível), o açúcar e a energia elétrica (cogeração). Com o crescimento econômico, busca-se o aumento do rendimento industrial e melhorias das tecnologias de produção.

O Brasil é um país pioneiro no uso do etanol como energia renovável, quando desenvolveu tecnologias eficientes de produção onde obtém o álcool em grande escala, com menores custos e emprego de matéria-prima com grande potencial energético.

O setor sucro-alcooleiro vem crescendo visando a busca por uma maior produção de etanol. Esse aumento produtivo é oriundo de uma maior procura por veículos “*flex*” *fuel*, com a possibilidade de escolher o combustível, o consumidor em sua grande maioria vem optando pelo álcool. Países do mundo todo buscam tecnologias alternativas de energia renovável. A matéria-prima utilizada é variada: cana-de-açúcar, milho, trigo, beterraba, e mandioca.

Para uma maior eficiência do processo, novas tecnologias estão sendo pesquisadas e desenvolvidas em universidades e no setor privado. Entre essas, merece destaque linhagens de leveduras selecionadas, dornas fechadas, variedades de cana-de-açúcar, antibióticos, alternativas de processamento entre outras.

No caso do etanol um dos parâmetros principais a ser controlado é a fermentação, para isso necessita-se de um ambiente e meio de fermentação assépticos utilizando apenas os microrganismos desejáveis, responsáveis pela maior eficiência fermentativa. Para isso são utilizadas leveduras selecionadas que utilizam os nutrientes presentes no caldo da melhor forma possível e transformando-os na maior quantidade de etanol.

A fermentação é uma das etapas mais importantes e sem dúvida a mais crítica do processo, por isso há necessidade de focar atenção. As leveduras são os microrganismos mais utilizados para tal fim. Linhagens da espécie *Saccharomyces cerevisiae* são as mais utilizadas por serem as mais adaptados às condições industriais. A maioria dos estudos realizados mostrou que os principais contaminantes bacterianos do caldo são do gênero *Lactobacillus* e *Bacillus* sendo eles um dos grandes responsáveis pela floculação das leveduras diminuindo a eficiência da produção.

A origem da contaminação microbiológica pode ser proveniente da cana-de-açúcar (bainha e colmo), sujidades vindas do campo ou mesmo proveniente de equipamentos e utensílios mal higienizados utilizados no processo. Estudos realizados indicam que os microrganismos epifíticos (crescem e vivem sobre a superfície vegetal) da bainha da cana e são em sua grande maioria *Lactobacillus* e *Bacillus*, sugerindo a possibilidade de ser esta a principal origem da contaminação do caldo de canas, além de cana deterioradas pela queima, tempo de estocagem e com pragas e moléstias.

O setor alcooleiro ainda possui etapas rudimentares de produção, deixando passar contaminantes que prejudicam a fermentação. É de grande importância o controle microbiológico do caldo de cana a ser fermentado, se desejado alto rendimento de etanol. Eficiência de higienização da linha de produção e esterilização eficiente do caldo na etapa de clarificação, deixariam para trás grande parte dessa carga microbiana. Os contaminantes microbiológicos diminuem a eficiência fermentativa, sendo responsáveis pela morte celular, consumo de açúcar, consumo do álcool produzido, perdas de célula de leveduras no fundo das dornas e formação de gomas.

A cana-de-açúcar possui em sua microbiota essas bactérias como epifíticas. Moendas e tubulações, muitas vezes, encontram-se contaminadas por falta de higiene e cuidado na manipulação. Porém, na etapa de clarificação, utilizada para retirar sujidades e colóides, realizada com o auxílio do calor, o caldo chega a atingir a temperatura de 105 °C, considerada suficiente para a morte térmica da maioria dos microrganismos presentes no caldo.

Normalmente a redução dessa carga microbiana na moagem é feita com utilização de antimicrobianos como quartenário de amônio e o tratamento térmico tem o objetivo de obter a clarificação do caldo para produção de açúcar e álcool. Alguns estudos mostram que a irradiação poderia ser utilizada para esse fim.

O tratamento térmico é um aquecimento em trocadores de calor tubulares ou a placas, onde se conduz o caldo de 30°C para 105°C para permitir auto-ebulição em balão de “flash”, seguido por adição de polieletrólitos e acesso ao decantador rápido ou convencional com tempo de residência entre uma a quatro horas.

Embora diversos experimentos ao nível industrial e laboratorial demonstrem grande redução populacional principalmente de *Lactobacillus*, é verdade que o caldo sofre sucessivas recontaminações, de tal sorte que tanto as leveduras selvagens quanto principalmente os

Lactobacillus continuam sendo os maiores “vilões” da fermentação, sem contar os processos de menor evolução tecnológica como a cachaça e as aguardentes.

Para o controle do processo de obtenção de etanol é necessário o controle das etapas como a contaminação do caldo e do fermento, buscando alternativas eficazes que possam estar diminuindo ou eliminando a carga microbiana bem como melhorando o rendimento de produção.

O objetivo deste trabalho foi reafirmar a necessidade de mudanças operacionais visando o aumento da produtividade do etanol. Os ensaios realizados demonstram a sensibilidade de microrganismos do gênero *Lactobacillus* ao calor e ao etanol podendo ser utilizados como sanitizantes ao processo diminuindo a carga microbiana do caldo e purificando o fermento respectivamente. O etanol foi testado obtendo-se preliminarmente resultados positivos como uma alternativa ao ácido sulfúrico.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Álcool no Brasil

A agroindústria do álcool representa um considerável gerador econômico, sendo esse setor de suma importância para o país. O Brasil tornou-se o primeiro país do mundo a desenvolver um programa de combustível alternativo em substituição à gasolina, e é o maior produtor de cachaça. Como toda a produção de álcool e de cachaça ocorre por via fermentativa, é fundamental, o conhecimento do processo que tem sido constantemente aprimorado (NOBRE, 2005).

2.1.1 Álcool combustível

O Brasil foi o país pioneiro no uso de energias renováveis proveniente da cana-de-açúcar e antes mesmo da Segunda Guerra Mundial, em 1931, instituiu a obrigatoriedade de se misturar 5% (E5) de etanol à gasolina. Devido à crise do petróleo (1974/1975), o país implantou o Programa Nacional do Álcool - "Proálcool" para estruturar o sistema de produção e uso de etanol. Há três décadas após o início do Programa, 40% da frota de veículos de passeio do país já utilizavam o etanol como combustível (FRABanco de Cooperação Internacional do Japão, 2006).

Este programa fez com que se diversificasse a atuação da indústria açucareira com grandes investimentos apoiados pelo Banco Mundial, possibilitando a ampliação da área plantada com cana-de-açúcar e a implantação de destilarias de álcool. A experiência serviu como alternativa para diminuir a vulnerabilidade energética do País, devido à crise mundial do petróleo (União da Indústria de Cana-de-açúcar, 2008).

2.1.2 Álcool bebida

A aguardente se destaca no cenário nacional como sendo a bebida alcoólica mais consumida no país gerando uma elevada receita no âmbito nacional, além de serviços diretos e indiretos mas, infelizmente, ainda sendo consumida predominantemente pelas classes sociais menos favorecidas. Assim, se torna indispensável o aumento de conhecimento das técnicas de produção, possibilitando assim, um produto de melhor qualidade, que se possam agregar valores e obtém em maior amplitude de comercialização dentro das classes sociais e do mercado externo (BRAGA, 2006).

Pode-se dizer que o grande esforço de promoção da cachaça, em todo o Brasil, que aglutinou governos, entidades de ensino e pesquisa, entidades privadas e apreciadores da bebida, diminuiu sensivelmente o preconceito contra a cachaça (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2001). A globalização tem influenciado consideravelmente nos hábitos de consumo de pessoas do mundo todo. Isto faz com que se necessite de um maior controle e conhecimento de produtos comercializados no mercado interno e externo, devendo se efetuar técnicas de padronização, especificação e certificação (FERNANDES et al., 2005).

2.2 Álcool no Mundo

Com o objetivo de reduzir as emissões de CO₂ os países estão buscando alternativas para obtenção de biocombustíveis. As matérias-primas são variadas: cana-de-açúcar, milho, arroz, trigo, mandioca e beterraba. Os EUA são os maiores produtores e consumidores de etanol no mundo. Mas, ao contrário do Brasil, onde o etanol utiliza a cana-de-açúcar como matéria prima, na América do Norte, a produção de combustíveis renováveis vem do milho. Comparando a eficiência energética dos dois, o brasileiro é superior ao americano, pois requer consumo muito baixo de energia fóssil para ser fabricado. Cada unidade de energia fóssil consumida durante o

ciclo de produção do etanol de cana gera mais de oito unidades de energia renovável. Com isso, o balanço energético do etanol brasileiro é quase cinco vezes superior ao produzido de milho (UNICA, 2009).

Vários países estão promovendo o uso de energia limpa para mitigar o aquecimento global, estabelecendo legislação necessária para tal. Os problemas relacionados com o aquecimento da Terra fizeram conhecida a importância da energia renovável, estimulando diversos países a adotar medidas para mitigá-lo. Um importante item seria a promoção do uso de biocombustível, aumentando assim a dependência sobre a energia renovável (JBIC, 2006).

O Protocolo de Kyoto é um acordo internacional para reduzir as emissões de gases do efeito estufa emitidos pelos países industrializados visando um modelo de desenvolvimento limpo aos países em desenvolvimento. O documento prevê que, entre 2008 e 2012, os países desenvolvidos reduzam suas emissões em 5,2% em relação aos níveis medidos em 1990. O acordo impõe níveis diferenciados de reduções para 38 dos países considerados os principais emissores de dióxido de carbono e de outros cinco gases. Para alcançarem a diminuição das emissões, os países devem implementar e/ou aprimorar tecnologias de acordo com as circunstâncias nacionais, a fim de promoverem o desenvolvimento sustentável (GODOY, 2005; MENEGUELLO, CASTRO, 2007; ANDRADE; COSTA, 2008;).

2.3 Matéria-prima

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), é uma planta do gênero *poáceae* mais cultivadas nas regiões tropicais e subtropicais do globo terrestre devido a enorme contribuição sócio-econômica que representa a sua exploração, consequência da propriedade que essa planta apresenta de sintetizar e armazenar significativa quantidade de sacarose em seus tecidos de reserva. Define-se caldo de cana como sendo uma solução diluída e impura de sacarose. O caldo tem sua composição dependente da cana que lhe deu origem, sendo constituído de água (80%) e de sólidos solúveis (20%). Os teores de sólidos solúveis (Brix) podem ser caracterizados como açúcares e não-açúcares orgânicos e inorgânicos (NOGUEIRA; VENTURINI-FILHO, 2005).

O caldo de cana se constitui em ótimo substrato para o crescimento de muitos microrganismos, em função dos teores de nutrientes orgânicos e inorgânicos que apresenta, alta atividade de água e pH favoráveis. Assim, uma ampla e variada microbiota bacteriana encontra-se normalmente presente no mosto utilizado para a produção de álcool. Esses contaminantes são

habitantes naturais da planta, do solo, da matéria orgânica em decomposição e dos microrganismos associados às pragas e moléstias da cultura. As bactérias participam ativamente na deterioração da cana colhida, reduzindo o tempo de estocagem e introduzem no processo produtos indesejáveis do metabolismo que tanto dificultam as diversas etapas do processo até a fermentação, como causam alterações ambientais desfavoráveis às leveduras durante a fermentação. Um rigoroso controle microbiológico do processamento, com a sistemática eliminação de contaminantes, precisa ser melhor investigado e conhecido (CARVALHO, 2001).

As plantas podem ser consideradas um microecossistema complexo onde diferentes nichos são explorados por uma extensa variedade de bactérias. Neste aspecto, bactérias são habitantes comuns da superfície e do interior da maioria dos vegetais, podendo apresentar relações neutras e simbióticas com a planta hospedeira. As bactérias associadas às plantas são chamadas de endofíticas quando habitam o interior da planta hospedeira sem causar dano aparente ao hospedeiro e de epifíticas quando crescem e vivem sobre a superfície vegetal (rizoplano ou filoplano). Entretanto, há algumas populações bacterianas que podem flutuar entre a colonização endofítica e epifítica (SOBRAL, 2003).

Na região centro-sul do Brasil a área de cana disponível para colheita na safra (2008/09) foi estimada em 6,53 milhões hectares (dados de sensoriamento remoto), representando um aumento de 15,7% (917,9 mil ha) em relação à safra anterior. São Paulo é o maior produtor de cana do país, com uma área de 4,45 milhões de hectares disponíveis para colheita, representando 66% de toda área de cana da região centro-sul. Apresentou um crescimento de 12,2% (483,3 mil ha) de área em relação à safra passada (UNICA, 2008).

2.4 Etapas de produção

Nolasco e Finguerut (1998) avaliaram diferentes fluxogramas de processo de preparo e transporte de mosto até a fermentação e os equipamentos existentes alocados nesse processo com seus respectivos níveis de contaminantes. Além disso, caracterizaram do ponto de vista microbiológico todas as correntes formadoras do mosto, além do próprio mosto, em 39 usinas de açúcar e álcool. Apesar de encontrarem diferenças significativas nos tipos de equipamentos usados e temperaturas ao longo da linha de mosto, verificaram invariavelmente que os mostos à chegada na fermentação apresentavam altos níveis de bactérias lácticas além de esporos de mesofílicos e termofílicos.

Figura 1 - Fluxograma de produção de etanol e açúcar
 Fonte: CAMARGO et al., 1990.

A execução das operações unitárias (etapas) para a produção do etanol são diferenciadas de produtor para produtor, mas de modo geral as etapas são similares. Estando no estado de maturação adequado a cana é colhida e processada o mais rápido para que não ocorra degradação e perda de sacarose.

A cana-de-açúcar transportada à usina passa pelo processo de lavagem, para retirada das impurezas, tais como: terra e areia; depois do processo de moagem e prensagem, o caldo da cana é separado do bagaço. Parte do bagaço é transferida às caldeiras para ser utilizado como combustível, já que ao ser queimado, seu calor promove a produção de vapor nas caldeiras, o qual movimenta as turbinas dos geradores de energia. A energia produzida por estas turbinas é aproveitada nos geradores para operar as máquinas utilizadas na usina e o excedente é vendido para as empresas distribuidoras de energia elétrica (JBIC, 2006).

A função do tratamento de caldo para açúcar e a retirada de insolúveis (areia, bagacilho, etc.), ceras, colóides hidrófilos, cinzas, ácidos orgânicos, enfim substâncias que provocam: aumento da viscosidade de xaropes, massas cozidas e méis; diminuição da velocidade de cristalização da sacarose; produção de açúcar de baixa qualidade. Com relação ao tratamento de caldo para fabricação de álcool quanto mais completo for o tratamento térmico, maior será a tendência de aumentar a eficiência da fermentação, e portanto, maior a produção de álcool por tonelada de cana (desde que sejam minimizadas as perdas de açúcar no lodo do decantador). O rendimento em álcool na fermentação será tanto maior quanto melhor for: a redução do teor de impurezas grosseiras que acompanham o caldo, tanto de natureza vegetal como mineral; a redução do número de microrganismos oriundo do campo, também multiplicados durante as operações preliminares do processamento; a garantia de continuidade do processo fermentativo nas paradas das moendas (CAMARGO et al., 1990).

A clarificação do caldo de cana, realizada logo após a moagem, ocorre através da coagulação, floculação e precipitação dos colóides e substâncias corantes, eliminadas por posterior decantação e filtração, ou seja, forma-se um precipitado insolúvel que absorve e arrasta tais constituintes do caldo. A floculação pode ser obtida por uma mudança de pH do meio, utilizando-se reagentes químicos, e pelo aquecimento (KOBELITZ; MORETTI, 1999; STUPIELLO, 1987). A filtração, etapa posterior à decantação do caldo clarificado, é fundamental para a remoção não apenas de colóides, mas também de impurezas em suspensão (KOBELITZ; MORETTI, 1999).

Para o aquecimento do caldo são utilizados os aquecedores que são formados por calandras tubulares, o caldo circula nestes tubos e o vapor em volta. Tampas superiores orientam o caminho do caldo a passar certo número de vezes de cima para baixo e de baixo para cima, seguindo em cada vez por uma parte diferente dos tubos da calandra (HUGOT, 1969), no caso dos aquecedores verticais. Similarmente acontece com os trocadores horizontais.

O caldo é enviado para o aquecimento, onde a temperatura é elevada à 102 – 105 °C, afim de promover a floculação dos colóides com maior rapidez e facilidade. O aquecimento é realizado em aquecedores tubulares (horizontais e verticais), nos quais o caldo circula em alta velocidade. (CAMARGO et al., 1990; ROZA, 2008). A temperatura limite de 105 °C é adotada, pois, quando ultrapassada, existe a possibilidade das ceras presentes no caldo emulsificarem-se tornando difícil sua separação (CAMARGO et al., 1990). Segundo Hugot (1969), já confirma a

informação de que temperaturas abaixo de 98 °C diminuem a eficiência da clarificação e acima de 105 °C precipitava colóides. Acredita-se que quanto mais a temperatura alcançada for elevada, tanto mais se corre o risco de que as ceras fundidas a esta temperatura, se emulsionem com a ebulição que se produz na chegada ao tanque que precede o clarificador. Neste caso, sua eliminação torna-se muito difícil.

O aquecimento proporciona a redução da viscosidade e densidade do caldo e acelera a velocidade das reações químicas, agrupando as impurezas na forma de pequenos “flocos”. Os sais formados são insolúveis a altas temperaturas, possibilitando a sua decantação. (SILVA et al., 2008). O caldo decantado fica na parte de cima do decantador e é enviado a uma nova etapa: a evaporação, para se tornar açúcar, e o caldo filtrado vai para a fermentação, para ser transformado em álcool (ROZA, 2008).

2.5 Fermentação

A produção de etanol (álcool etílico) via fermentativa no Brasil é feita utilizando-se, principalmente, a cana-de-açúcar que foi introduzida no Brasil no século XVII (GOUVEIA, 2006).

A fermentação alcoólica consiste na transformação dos açúcares do mosto em etanol, gás carbônico e energia, sobre a ação enzimática das leveduras (CAMARGO et al, 1990).

Entre os metabólitos secretados pelas leveduras, o etanol é produzido em maior quantidade (SILVA, 2003). O processo fermentativo para produção de etanol, tendo como fonte de carbono a cana-de-açúcar, pode ser dividido em três fases (GÔUVEIA, 2006):

- **Preparo da matéria-prima:** incluem moagem da cana, peneiragem, decantação (a quente) e resfriamento. Gera como resíduo o bagaço e a torta.

- **Transformação:** é o processo de fermentação no qual o açúcar é transformado em etanol pelos microrganismos.
- **Separação:** destilação com finalidade de separar o álcool do vinhoto.

A produção de etanol no Brasil é atualmente realizada pelo processo de fermentação em batelada alimentada ou contínuo, com reciclo de células de leveduras, de forma que contaminantes bacterianos são também reciclados e podem causar problemas devido à competição pelo mesmo substrato. O controle bacteriano é feito pela adição de ácido sulfúrico na lavagem das células do fermento ou utilizando-se biocidas (MENEZHIN et al., 2008).

Muitos estudos e pesquisas foram feitos na área de fermentação do caldo de cana-de-açúcar e muitos foram os conhecimentos adquiridos quanto à extração do caldo, purificação, fermentação, desinfecção, técnicas de destilação, busca de leveduras apropriadas e selecionadas, e outros parâmetros. Esses estudos contribuíram para o aperfeiçoamento técnico da antiga e rotineira indústria aguardenteira, e seu acervo foi muito importante quando a indústria de álcool etílico no Brasil foi solicitada a incrementar suas atividades com a finalidade de produzir etanol como combustível líquido alternativo (LIMA, 2001).

A fermentação etanólica industrial é um processo hoje conduzido por leveduras. Entre essas, a espécie *Saccharomyces cerevisiae*, uma vez que é grande produtora, tem se adaptado, muito bem, às condições industriais. Entretanto, os microrganismos do ambiente que aderem à cana-de-açúcar, constituem a carga microbiana contaminante do processo e podem atingir níveis que são prejudiciais à produção de álcool (LIMA, 1982; TAVARES, 2004; NOBRE, 2005).

S. cerevisiae se sobressai como leveduras geralmente conhecidas como anaeróbias facultativas. É comumente aceito que anaeróbios facultativos têm a habilidade de crescer sob ambas as condições: aerobiose ou anaerobiose usando, respectivamente, oxigênio molecular ou outro composto como aceptor final de elétrons ou redutores equivalentes vindos do processo anabólico (RODRIGUES et al., 2006).

Durante o processo de fermentação alcoólica, o fermento sofre inúmeras reciclagens e interferências externas advindas do caldo, do ambiente e de outras fontes, tornando-se vulnerável à contaminação por outros microrganismos e mesmo por leveduras indesejáveis (OLIVEIRA e PAGNOCCA, 1998).

O reciclo de leveduras é utilizado, porém estas leveduras não podem ser simplesmente centrifugadas e adicionadas às dornas. Para propiciar condições ótimas de fermentação e evitar a infecção bacteriana, a levedura recuperada na centrífuga (mistura conhecida como leite de leveduras) sofre um tratamento antes de retornar ao processo. Este tratamento consiste da adição de água, reduzindo o teor alcoólico, e de ácido sulfúrico até $\text{pH} = 2,5$, gerando uma mistura conhecida como pé-de-cuba (SOUZA, 2007).

As leveduras e as bactérias contaminantes podem produzir ácido láctico e outros ácidos orgânicos, os quais, em quantidades superiores às normais, podem ser responsáveis por uma queda no rendimento da fermentação (AMORIM; OLIVEIRA, 1982).

2.6 Contaminantes

Os prejuízos causados pela contaminação bacteriana na fermentação alcoólica tem início na lavoura com a matéria-prima. As canas-de-açúcar excessivamente contaminadas, aliadas aos problemas de eficiência no tratamento do caldo levam um grande número de bactérias e produtos de seu metabolismo para o processo fermentativo (AMORIM; OLIVEIRA, 1982).

Na avaliação da flora contaminante nas principais etapas do processo de produção do açúcar e do álcool, constatou-se que os microorganismos de importância no setor de extração do caldo são essencialmente aqueles oriundos do solo e vegetais. Dentre esses, os fungos, as leveduras, as bactérias lácticas e esporogêneas desempenham papel de importância em um ou mais pontos da usina. No processo utilizado no Brasil, extração mecânica, as bactérias esporogêneas têm uma importância relativa, mas as bactérias lácticas são extremamente importantes tanto na extração como no setor de fermentação, como principais promotores da fermentação indesejável (Cooperativa Cooperativa de Produtores de Cana, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo, 1983b).

Em trabalho realizado por Maciel (2001), foi observado contaminação por bactérias lácticas em amostras lácticas no solo de canaviais, na água da bainha das folhas e na superfície dos colmos de cana-de-açúcar. Na fermentação alcoólica industrial é freqüente a contaminação por essas mesmas bactérias, principalmente, do gênero *Lactobacillus*.

Dentre os microorganismos que causam a biodeterioração da cana cortada, os que maiores prejuízos causam são as bactérias produtoras de ácido láctico, comumente denominadas de

bactérias do ácido láctico (BAL); sendo estimada a perda diária de sacarose recuperável da ordem de 4,75% (Valsechi, 2000).

Gallo (1990) mencionou o fato do caldo de cana-de-açúcar possuir quantidades variáveis de nutrientes orgânicos e inorgânicos, alta atividade de água, pH e temperatura favoráveis que proporcionam o crescimento de uma grande flora microbiana. Citou ainda que as próprias condições de cada etapa do processo de produção de álcool selecionam o desenvolvimento de microrganismos, sendo que todo o processo está sujeito à contaminação, desde a cana-de-açúcar no campo até a fermentação do seu caldo.

Em trabalho realizado por Gallo (1990), foi feito o levantamento da microbiota predominante de amostras de dornas de fermentação. Os resultados obtidos revelaram que 98,52% das bactérias isoladas eram do grupo das Gram + sendo em sua grande maioria do gênero *Lactobacillus* (59,75%) e *Bacillus* (26,58%). E entre eles *L. fermentum* (15,04%), *L. helveticus* (14,08%), *L. plantarum* (5,69%), *L. animalis* (4,55%), *L. buchneri* (3,76%), *L. acidophilus* (3,07%), *L. vitulinus* (2,96%), *L. viridescens* (2,35%), *L. amylophilus* (1,88%), *L. agilis* (1,25%), *L. reuteri* (1,22%), *L. delbrueckii subsp. Lactis* (1,04%), *L. murinus* (1,02%), *L. delbrueckii subsp bulgaricus* (0,71%), *L. coryniformis subsp torquens* (0,71%) e *L. sakei* (0,42%), *B. coagulans* (15,09%), *B. stearothermophilus* (6,91%), *B. megaterium* (2,43%), *B. brevis* (1,23%), *B. lentus* (0,70%) e *B. pasteurii* (0,22%).

Nem todas as linhagens de *Lactobacillus* são capazes de causar o problema da floculação. Dentre as diversas espécies e linhagens, apenas algumas linhagens de *L. fermentum* e as linhagens de *L. plantarum*, *L. fructivorans*, *L. fructosus* e *L. buchneri*, se mostraram eficientes em provocar a floculação de leveduras enquanto que *B. subtilis* e *B. coagulans* não (YOKOYA e OLIVA-NETO, 1991, ALCARDE; YOKOYA, 2003). Zarattini et al. (1993) e Yokoya (2001) citaram como agentes causadores da floculação além dos *Lactobacillus*, os *Sporolactobacillus*.

Os produtos metabólicos de *L. fermentum* podem causar grandes prejuízos às leveduras da fermentação, já que a toxidez de seus produtos se manifesta, mesmo atenuados por um tratamento térmico ou antimicrobiano (OLIVEIRA-FREGUGLIA; HORII, 1998).

Em destilarias de álcool é importante avaliar os microrganismos contaminantes e seus reflexos sobre o processo fermentativo. A presença de contaminantes na fermentação resulta em sérios prejuízos para as leveduras refletindo-se de modo direto sobre a produtividade e o rendimento do processo fermentativo (CAMOLEZ; MUTTON, 2005). Oliva-Neto e Yokoya

(1997) ressaltam que os maiores prejuízos causados pela contaminação bacteriana são a degradação da sacarose e a formação de ácidos orgânicos que ocasionam a perda de açúcar e intoxicação das leveduras.

Na floculação, fenômeno que pode ocorrer na fermentação alcoólica, as células de leveduras agrupam-se formando conglomerados de diâmetros muitas vezes superior ao da célula individualizada. Cessada a fase tumultuosa da fermentação, ou quando a agitação mecânica no fermentador é interrompida, esses flocos sedimentam-se rapidamente impulsionados por bolhas de gases. A formação de flocos compromete a conversão de açúcar em etanol e CO₂, pela redução da superfície de contato direto entre as células e o meio. Além disso, nas unidades que utilizam o reaproveitamento de células, as operações de recuperação de fermento ficam prejudicadas pela presença dessas estruturas (LUDWIG et al., 2001).

Dentre os problemas associados com a presença de contaminantes na fermentação, a floculação da levedura foi apontada como um dos mais sérios na fermentação alcoólica. A redução na produção de álcool se dá através de consumo de açúcar pelos contaminantes, consumo de álcool por algumas bactérias, morte de fermento por toxinas lançadas ao meio pelos contaminantes, morte do fermento por substâncias utilizadas no combate à contaminação, perda do fermento retido no fundo das dornas ou nas centrífugas causada pela floculação, aumento do tempo de fermentação devido à queda do teor de fermento nas dornas, podendo uma contaminação violenta acabar com a fermentação (TROMBINI et al., 1988). O problema torna-se mais acentuado com o uso da reciclagem de células para aumentar a produtividade, reduzir o tempo e o custo da fermentação, porque essa pratica tende a acumular a causa do problema a cada ciclo do processo (YOKOYA; OLIVA-NETO, 1991).

2.7 Alternativas ao controle da contaminação

Uma das principais preocupações na indústria sucro-alcooleira é combater os microrganismos contaminantes do processo de produção de álcool, representados pelas bactérias e leveduras selvagens que se instalam no processo. Estes contaminantes são causadores de problemas tais como: o consumo de açúcar, a queda de viabilidade de células de levedura, devido às toxinas excretadas no meio, a floculação do fermento, o que acarreta perda de células de levedura pelo fundo de dorna ou na centrífuga e a queda no rendimento industrial (AMORIM et al., 1989). Além disso, a formação de gomas, principalmente a dextrana, provocada pela

contaminação, aumenta a viscosidade do caldo, causando problemas operacionais na fábrica (TILBURY, 1975).

Os métodos tradicionais empregados pela indústria sucro-alcooleira para o tratamento do mosto com o objetivo de reduzir sua carga microbiana contaminante preconizam o uso de antibióticos e o de ácido sulfúrico concentrado. A sensibilidade das bactérias contaminantes frente a novos agentes antimicrobianos tem sido largamente estudada (STUPIELLO, 1993; ALCARDE, 1995; OLIVEIRA et al., 1996a; ALCARDE, 2000, LIMA, 2001).

O método tradicional empregado pela indústria sucro-alcooleira para tratamento do fermento é a utilização do ácido sulfúrico concentrado com o objetivo de reduzir sua carga microbiana contaminante, sendo adicionado a mistura de leite (concentrado de fermento após a centrifugação) e água. O ácido sulfúrico comumente empregado para isto é o tipo comercial com 98% em peso de ácido sulfúrico, embora as quantidades deste produto no processo sejam pequenas em comparação aos outros insumos, ele merece uma atenção especial. A periculosidade deste ácido, manifestada pela corrosividade para a maioria dos metais principalmente nas concentrações mais baixas e pelo poder de oxidação e desidratação, constitui risco sério seja para a unidade seja para o pessoal envolvido no manuseio. A instalação de armazenagem e distribuição deve ser projetada com cuidados especiais. (COPERSUCAR, 1983a; NOBRE et al., 2007). Esse tratamento ácido é pratica comum para o controle de bactérias contaminantes contida no leite (SOUZA; MUTTON, 2004).

De acordo com o experimento realizado por Ludwig et al (2001), é comprovada a eficiência do tratamento ácido do fermento diminuindo assim as células floculadas. A eficiência foi comprovada utilizando ácido forte pH entre 2,0 e 2,7. Nesta faixa, a técnica demonstrou que a suspensão de leveduras e bactérias foi desfloculada, estando o fermento quase totalmente homogeneizado, sem apresentar separação de fases. Na pesquisa realizada por Gallo e Canhos (1991), observam a redução de 44,3% da microbiota contaminantes contidos no leite. Souza e Mutton (2004), também realizaram um trabalho observando a influência do tratamento ácido e verificaram que promove a dispersão dos flocos de acordo com o vigor do pH utilizado, possibilitando a homogeneização de bactérias e leveduras.

Porém há um inconveniente no emprego do ácido sulfúrico sob agitação no tratamento do fermento industrial. Apesar da eficácia na desfloculação do fermento, esta não é duradoura sendo

revertida em função da alteração do pH quando o inóculo tratado é retornado à dorna de fermentação, voltando o fermento a flocular (LUDWIG, 2001).

Vários autores avaliaram o desempenho de desinfetantes químicos, antibióticos na fermentação e biocidas nas moendas, como forma de controlar e minimizar as perdas decorrentes da contaminação microbiológica. Brazzach (1970), propôs o uso de desinfetantes químicos para controle da contaminação nas fermentações alcoólicas em substituição aos antibióticos, com redução de 50% na acidez dos vinhos fermentados. Alcarde, et al. (1996), Stroppa et al. (1998) e Oliva-Neto e Yokoya (2001), avaliando a atividade de produtos comerciais antimicrobianos utilizados em indústrias sucroalcooleiras e constataram a efetividade dos antibióticos.

As estratégias de controle dos contaminantes do processo de fermentação alcoólica se concentram basicamente no uso de antibióticos. São produtos que foram desenvolvidos para uso em veterinária, onde são usados como aditivos alimentares antibacterianos na criação intensiva de animais, e são efetivos contra bactérias Gram positivas, daí a sua aplicabilidade no controle da infecção na fermentação (STROPPA et al., 2000; OLIVA-NETO; YOKOYA 2001). Quimicamente, são relacionados com os antibióticos reservados para tratamento de infecções em humanos. É crescente a preocupação com relação ao uso em larga escala desses antibacterianos. Os riscos associados ao desenvolvimento de resistência a antibióticos são crescentes e não podem ser desprezados, pois as potenciais consequências tanto para a saúde animal como humana são sérias. Na Europa, e principalmente nos países nórdicos, o uso desses produtos tem sido severamente restrito. Existem fortes correlações entre o uso em larga escala desses produtos e o desenvolvimento de resistência aos antibióticos mais potentes disponíveis (LIMA et al., 1999; THAL; ZERVOS 1999; VAN DEN BOGAARD et al., 2002).

Um dos pontos a ser explorado visando o aumento geral das eficiências industriais na obtenção de etanol é o controle das contaminações microbianas, especialmente as bactérias produtoras de ácido láctico (BAL). Valsechi (2005), em pesquisa visando aplicar uma metodologia que propiciasse o controle de tais microrganismos, submeteu as linhagens CCT4143; CCT4144; CCT4145; CCT4146 e FT038B de *Lactobacillus fermentum* ao aquecimento gerado por radiações eletromagnéticas (microondas) e aquecimento convencional. Nessa condição foi verificada a eliminação total de *L. fermentum* quando irradiadas com microondas (2450 MHz), em 9 segundos quando a temperatura atinge 58,3 °C, ao passo que quando submetidas ao aquecimento convencional nesta mesma temperatura a diminuição foi de 80% após 10 minutos.

O efeito da temperatura sobre os microrganismos foi testado em diversas áreas. Franchi et al. (2003 a,b) determinaram o valor D_{60C} , para as bactérias contaminantes do gênero *Lactobacillus* em meio de caldo de cana clarificado a 14 °Brix e pH = 6,5. Os valores de D_{60C} obtidos foram: 0,75 min para *L. fermentum*, 0,29 min para *L. plantarum* e 1,57 min para *Leuconostoc mesenteroides* e um valor z para *L. fermentum* de 7,7° C.

Casadei et al. (2001) avaliando o efeito do pH e do etanol sobre a resistência térmica para *L. delbueckii* e esporos de *B. cereus*, constataram que a resistência térmica desses microrganismos é negativamente afetada com o abaixamento do pH e aumento do teor alcoólico do meio.

Em outras pesquisas foram avaliadas a qualidade microbiológica de mosto e qualidade do tratamento do caldo que era enviado à destilaria, Christofolletti et al. (1998), avaliando a carga microbiológica de todas as correntes formadoras do mosto e a quantidade de sólidos que eram tipicamente enviados à fermentação, onde ficavam aprisionados, propuseram misturar todas as correntes formadoras do mosto (caldo da moenda, caldo dos filtros, mel e água) antes do decantador e de forma diferente do que se pratica, propuseram transformar o decantador de caldo em decantador de mosto, conduzindo essa decantação de forma muito mais rigorosa com o objetivo de obter um padrão físico-químico e microbiológico muito mais rigoroso ao mosto. Chamaram a atenção para a necessidade de procedimentos de higienização que garantissem a manutenção dessa qualidade do mosto até a sua chegada ao processo de fermentação.

Nolasco (2005) verificou que algumas bactérias dos gêneros *Sporolactobacillus* e *Bacillus* apresentam baixa resistência térmica. Verificou também em experimento que o processo de decantação assegura a total eliminação dos lactobacilos contaminantes da fermentação alcoólica, de forma que se eles aparecem posteriormente na fermentação é por recontaminação. Seus experimentos foram realizados em decantadores rápido sem bandeja (tempo médio de residência de 1,15 horas) e decantadores convencionais com bandeja (tempo de residência de 2,5 horas) e a temperatura avaliada para a letalidade foi de 93,61°C (obtida subtraindo do valor médio de temperatura obtida no decantador 96,55°C pelo intervalo de confiança 2,94°C). Os pontos escolhidos para o estudo foram os de temperatura mais frias detectadas no decantador.

Chen (1985), relata que nos difusores o caldo é exposto a condições ideais para crescimento microbiano, visto que o pH é normalmente acima de seis devido a calagem. Para evitar o crescimento bacteriano a temperatura no difusor não deve ser menor que 75 °C. Abaixo

destas temperaturas ocorrem o crescimento de bactérias lácticas que consomem o açúcar, diminuindo o Brix e aumentando a concentração de ácido lático e com isso causando prejuízos à fermentação.

Figura 2 - Gráfico referente ao aumento de produção de ácido lático
Fonte: CHEN, 1985.

Nolasco e Finguerut (1996), através de um modelo preditivo para o acúmulo de infecções na fermentação, concluíram que a recentrifugação total do leite de levedura operada de forma constante e uniforme, rejeitava mecanicamente mais de 75% das bactérias da fermentação e avaliaram que essa tecnologia em conjunto com uma redução drástica do nível de contaminação no mosto, podem conferir longos períodos de operação, antes de se atingir nível crítico de bactérias, 10^3 UFC/mL, nas dornas de fermentação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material

3.1.1 Caldo de cana-de-açúcar

As amostras de cana-de-açúcar utilizadas no projeto foram coletadas no Campus da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), na cidade de Piracicaba no

Estado de São Paulo, que representa importante área canavieira. As coletas foram realizadas no período de Julho a Setembro de 2008.

A variedade da cana-de-açúcar utilizada no experimento foi a SP 832847.

Logo que colhida a cana-de-açúcar passou pelo processamento (moagem), não dando tempo para deterioração ou novas contaminações, portanto em condições diferentes de uma escala industrial convencional.

O caldo foi extraído em moenda composta de um único terno e sem embebição. O caldo foi filtrado em algodão, e então diluído a 14 °brix com o auxílio de água destilada.

3.1.2 Culturas de bactérias

Foram utilizadas cepas de diferentes espécies de *Lactobacillus*, gentilmente cedidas pela Fermentec Ltda, Piracicaba, SP, identificadas como:

FT 188 B - *Lactobacillus buchneri*;

FT 209 B - *Lactobacillus vaccinofermentus*;

FT 282 B - *Lactobacillus fermentum*;

FT 337 B - *Lactobacillus plantarum*;

FT 401 B - *Lactobacillus fructivorans* (classificação inicial) - *Lactobacillus plantarum* (reclassificação);

FT 421 B - *Lactobacillus fructivorans* (classificação inicial) - *Lactobacillus fermentum* (reclassificação);

FT 432 B - *Lactobacillus fructosus* (classificação inicial) - *Lactobacillus fermentum* (reclassificação).

Segundo o cedente as cepas foram obtidas e isoladas de dornas de fermentação alcoólica de unidades sucroalcooleiras do Estado de São Paulo e apresentam características distintas inclusive com relação a resistência.

3.1.3 Meio para crescimento e manutenção

Para o crescimento e manutenção das cepas de *Lactobacillus* foi utilizado o meio de cultivo MRS Difco – MAN, ROGOSA e SHARPE .

3.1.4 Meio de cultura para contagem de células

Para contagem de células em placas utilizou-se o Meio Agar *Lactobacillus* MRS (AGAR MRS) CAT. M641 – Himedia, recomendado para o cultivo de *Lactobacillus* em geral.

3.1.5 Água peptonada

Para as diluições seriadas foram utilizada a água peptonada 1%. Peptona Biolife Italiana S. I. – Peptone Bacteriological.

3.1.6 Solução Alcoólica

As soluções alcoólicas foram preparadas com a utilização de álcool etílico comercial (Álcool MEGA – 92,8° INPM – 95,26° GL).

3.1.7 Ácido Sulfúrico

Para ajuste do pH à 2,5 foi utilizado o ácido sulfúrico concentrado.

3.2 Métodos

3.2.1 Manutenção das culturas

Para a manutenção inoculou-se 1 mL da cultura de *Lactobacillus* em tubos de ensaio esterilizados contendo 5 mL de meio MRS Difco.

As culturas foram utilizadas no experimento ou inoculadas novamente num período nunca maior que uma semana e mantidas armazenadas sob refrigeração.

3.2.2 Contagem de colônias

Para a contagem das colônias (UFC/mL) foi utilizado o método de semeadura por profundidade também chamada de técnica de “*pour plate*” (NEDER, 1992).

Utilizando-se de 15 a 20 mL de meio (MRS Agar) para 0,1 mL da solução. As placas foram incubadas em estufa sob temperatura de 35 °C por 48 horas.

3.2.3 Caldo de cana-de-açúcar clarificado

Para o experimento foram utilizados caldos de cana-de-açúcar clarificados por duas formas diferentes (por aquecimento e por adição de fosfato mono hidratado de sódio).

O motivo dessa diferenciação foi para verificar se a presença de colóides (borra) em suspensão interferem na eliminação dos microrganismos pelo tratamento térmico.

3.2.3.1 Caldo clarificado por aquecimento

A clarificação se deu por ebulição mantida por 5 minutos e esterilizada em autoclave sob 121°C por 15 minutos (pressão de 1 atm). O caldo esterilizado foi armazenado em balão de 6000 mL, sendo utilizado no decorrer dos experimentos em períodos nunca superiores a 48h.

Figura 3 - Caldo clarificado por aquecimento

Fonte: Arquivo pessoal.

3.2.3.2 Clarificado por adição de $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

A clarificação foi realizada adicionando-se $1,5 \text{ g L}^{-1}$ de $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (fosfato mono hidratado de sódio), seguido por esterilização em autoclave, em temperatura de 121°C , por 15 minutos (pressão de 1 atm) (BRAGA, 2006). Após esta etapa o material foi mantido em repouso por 48 horas e então o sobrenadante foi sifonado. Obteve-se então um mosto isento de impurezas sólidas em suspensão, o qual foi acondicionado em balões de 6000 mL e levado novamente a esterilização em autoclave (121°C por 15 minutos – pressão de 1 atm) para que assim não permanecessem microrganismos interferentes ao experimento.

Figura 4 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Fonte: Arquivo pessoal.

3.2.4 Tratamentos térmicos

Amostras do caldo de cana foram colocadas em provetas de 250 mL e inoculadas com 1 mL de cepas de *Lactobacillus* em separado simulando uma contaminação.

Estas foram submetidas ao aquecimento em cuba de clarificação com água em ebulição. Amostras de 10 mL foram retiradas nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 minutos e colocadas no banho de gelo para que ocorresse um resfriamento rápido e não houvesse um sobre aquecimento.

Figura 5 - Cuba de clarificação

Fonte: COPERSUCAR, 1987.

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 6 - Cuba de clarificação com amostras de caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

Fonte: Arquivo pessoal.

3.2.5 Contagem de colônias

A amostra retirada no tempo zero foi utilizada para a contagem inicial de células (UFC/mL). Para a viabilidade da contagem realizou-se uma diluição em série em água peptonada 1% e plaqueamento em profundidade em MRS/Agar.

As demais amostras referente aos tempos 2, 3, 4 e 5 minutos também foram submetidas ao plaqueamento em profundidade em MRS/Agar.

Todas as placas foram incubadas à 35 °C por 48 horas, para então se proceder a contagem das UFC/mL. Para cada amostra foram realizados plaqueamento em triplicada.

3.2.6 Solução alcoólica

Para o preparo das soluções alcoólicas foi utilizado o álcool etílico (MEGA) e água destilada. Para a verificação da concentração alcoólica preparada foi utilizado o Densímetro DMA 4500 – Density Meter (Anton Paar).

Foram preparadas soluções de 15, 20, 25, 30 e 35% v/v.

3.2.7 Solução alcoólica ácida

Parte das soluções alcoólicas foram acidificadas até que se atingissem o pH de 2,5. Para tal foi utilizado o ácido sulfúrico concentrado e pHmêtro.

3.2.8 Sensibilidade de *Lactobacillus* ao etanol

Para a verificação da sensibilidade dos *Lactobacillus* às soluções alcoólicas (ácidas ou não) foram utilizados balões volumétricos (100 mL) onde foram colocadas as soluções de diferentes concentrações alcoólicas (15, 20, 25, 30 e 35% v/v) e pH (2,5 e 6,0) em separado. Em cada balão foi inoculado 1 mL de cultura de *Lactobacillus* (sete linhagens de espécies diferentes) simulando uma contaminação. Foram retiradas amostras nos intervalos de tempo de 0, 30, 60, 90 e 120 minutos. Para cada tempo e cada amostra foram realizados plaqueamentos em profundidade em meio MRS – ágar e incubadas em à 35 °C por 48 horas (em triplicata).

3.2.9 Contagem de células viáveis de levedura

A análise foi realizada para viabilizar testes de descontaminação do fermento (leveduras) por soluções alcoólicas, servindo como referência ao trabalho realizado com *Lactobacillus*. O fermento foi submetido à soluções alcoólicas à concentrações de (15, 20 e 25% v/v) nas quais sua viabilidade é pouco ou não é comprometida.

A contagem de células viáveis de levedura foi realizada através de microscopia óptica utilizando como corante solução de sulfato azul de metileno para distinguir as células viáveis (não corados) e não viáveis (corados de azul), sendo somente contadas as leveduras viáveis, em objetiva de imersão (OLIVEIRA et al., 1996b). A técnica da microscopia permite uma quantificação menos precisa em relação ao plaqueamento, entretanto, não necessita de período de incubação e fornece resultados em poucos minutos.

Não foram apresentados resultados desta análise neste trabalho.

3.2.10 Delineamento estatístico

Para execução desta pesquisa foram realizados dois experimentos. O primeiro se refere ao tratamento do caldo de cana-de-açúcar. Neste experimento o caldo foi dividido em duas alíquotas que passam por tratamentos iniciais diferentes definidos como: clarificação por aquecimento e clarificação por adição de fosfato mono hidratado de sódio ($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$). O caldo foi colocado em balões volumétricos de dois litros e esterilizados em autoclave (121°C por 15 minutos). Após essa etapa, as amostras foram divididas em outras sete alíquotas (provetas de 250 mL) nas quais foram inoculados sete cepas de espécies diferentes de *Lactobacillus* (1 mL). As provetas foram então colocadas na cuba de clarificação onde permaneceram por diferentes tempos (0, 2, 3, 4 e 5 minutos) afim de se confirmar a sensibilidade das bactérias à referida temperatura (temperatura da água em ebulição). Com isso se verificar a hipótese de que a presença destes em dornas de fermentação é devida à falhas de processamento e recontaminação.

O segundo experimento se refere a uma alternativa para o tratamento do fermento (leveduras), normalmente feita por ácido sulfúrico. Para esse experimento foi testado o etanol como agente descontaminante. Inicialmente foi esterilizada água destilada em autoclave 121°C por 15 minutos. Em balões volumétricos foram colocados o álcool e a água destilada até que se obtivesse as concentrações alcoólicas de (15, 20, 25, 30 e 35% v/v). As amostras passaram pelo

Densímetro DMA 4500 – Density Meter (Anton Paar), para confirmação do teor alcoólico. As amostras de concentrações iguais foram divididas em duas alíquotas, metade das amostras permaneceram com o pH 6,0 e a outra foi acidificada com ácido sulfúrico (pH 2,5). Inoculou-se 1 mL de suspensão de *Lactobacillus* (sete linhagens diferentes – uma por vez). Foram retiradas amostras nos tempos de 0, 30, 60, 90 e 120 minutos. As amostras foram plaqueadas em profundidade e incubadas em aerobiose à temperatura de 35 °C por 48h para então se proceder a contagem (UFC/mL). Com isso foi verificada a sensibilidade dos mesmos ao etanol nas concentrações mencionadas.

Para o delineamento estatístico dos experimentos foi utilizado o teste de Friedman. Dentro da estatística não-paramétrica é o método de análise para experimentos casualizados em blocos (CAMPOS, 1979; DOWNING; CLARK, 2002).

Os dados foram analisados pelo programa SAS e a um nível de significância de $p \leq 0,05$ (HERZBERG, 1990).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados

4.1.1 Tratamento do caldo

Nas Tabelas 1 a 7 estão os resultados referentes as médias do tratamento térmico para as diferentes clarificações do caldo e para os sete isolados de *Lactobacillus*. Estão também os resultados do tratamento estatístico (Teste de Friedman). E nas Figuras de 1 a 14 estão expostos graficamente esses valores.

Na Tabela 1 estão os dados da média das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 188 (em caldo clarificado por aquecimento e fosfato mono hidratado de sódio) referente a triplicata do experimento e das placas. No tempo 0 (zero) a contagem inicial é de $3,0 \cdot 10^9$ e $2,28 \cdot 10^9$ UFC/mL (respectivamente). Verifica-se em ambos os casos uma redução brusca em seus valores de contagens (UFC/mL). Aos 2 minutos, 128,88 e 65 UFC/mL, - respectivamente, e a partir de 4 minutos a média é igual a zero.

Pelo teste de Friedman, verificou-se que as formas como os caldos foram clarificados não interferiu no resultado de contagem de unidades formadoras de colônias, as amostras nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$).

Tabela 1- Média (UFC/mL) *Lactobacillus* FT 188 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

FT 188		
	Clarificado por aquecimento	Clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Tempo (min)	Média total (UFC/mL)	Média total (UFC/mL)
0	$3,003 \cdot 10^9$ ^a	$2,283 \cdot 10^9$ ^a
2	128,88889 ^a	65 ^a
3	0,333333 ^a	0,89 ^a
4	0 ^a	0 ^a
5	0 ^a	0 ^a

Valores seguidos por letras diferentes na mesma linha (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

Figura 7 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 188 - Caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 6 verifica-se com clareza a diminuição brusca da contagem (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 188 (caldo clarificado por aquecimento) tendo valores de contagem (UFC/mL) próximos de 0 (zero) em poucos minutos.

Figura 8 - Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 188 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Na Figura 7 é possível observar dados referentes ao *Lactobacillus* FT 188 (caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio). Como se pode observar na Tabela 1 os valores de contagem (UFC/mL) não apresentam diferenças significativas para $p \leq 0,05$. O comportamento do caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio é similar ao clarificado por aquecimento, ocorrendo da mesma forma a diminuição brusca em sua contagem (UFC/mL).

Na Tabela 2 estão os dados da média das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 209 (em caldo clarificado por aquecimento e fosfato mono hidratado de sódio) referente a triplicata do experimento e das placas. No tempo 0 (zero) a contagem inicial é de $1,02 \cdot 10^{10}$ e $1,16 \cdot 10^9$ UFC/mL (respectivamente). Verifica-se em ambos os casos uma redução brusca em seus valores de contagens (UFC/mL). Aos 2 minutos 186,88 e 138,67 UFC/mL, respectivamente, e a partir de 4 minutos a média é igual a zero.

Pelo teste de Friedman, verifica-se que as formas como o caldo foi clarificado não interfere no resultado de contagem de unidades formadoras de colônias e as amostras nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$).

Tabela 2 - Média (UFC/mL) *Lactobacillus* FT 209 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

FT 209		
	Clarificado por aquecimento	Clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Tempo (min)	Média total (UFC/mL)	Média total (UFC/mL)
0	$1,02 \cdot 10^{10} \text{ }^a$	$1,16 \cdot 10^{10} \text{ }^b$
2	186,8888889 ^a	138,67 ^a
3	0,555555556 ^a	0,56 ^a
4	0 ^a	0 ^a
5	0 ^a	0 ^a

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Figura 9 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 209 - Caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 8 verifica-se com clareza a diminuição brusca da contagem (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 209 (caldo clarificado por aquecimento) tendo valores de contagem (UFC/mL) próximos de 0 (zero) em 3 minutos e igual a zero em 4 e 5 minutos.

Figura 10 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 209 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Na Figura 9 é possível observar dados referentes ao *Lactobacillus* FT 209 (caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio), onde o comportamento é similar ao caldo clarificado por aquecimento ocorrendo da mesma forma a diminuição brusca em sua contagem (UFC/mL), tendo seus valores de contagem atingindo zero nos tempos de 4 e 5 minutos.

Na Tabela 3 estão os dados da média das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 282 (em caldo clarificado por aquecimento e fosfato mono hidratado de sódio) referente a triplicata do experimento e das placas. No tempo 0 (zero) a contagem inicial é de $4,79 \cdot 10^9$ UFC/mL e $1,12 \cdot 10^{10}$ (respectivamente). Verifica-se em ambos os casos uma redução brusca em seus valores de contagens (UFC/mL), sendo aos 2 minutos 250,67 e 116,67 UFC/mL, respectivamente, e a partir de 4 minutos a média é igual a zero.

Pelo teste de Friedman, verifica-se que as formas como o caldo foi clarificado não interfere no resultado de contagem de unidades formadoras de colônias e as amostras nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$).

Tabela 3 - Média (UFC/mL) *Lactobacillus* FT 282 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

FT 282		
	Clarificado por aquecimento	Clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Tempo (min)	Média total (UFC/mL)	Média total (UFC/mL)
0	$4,79 \cdot 10^9$ ^a	$1,12 \cdot 10^{10}$ ^b
2	250,67 ^a	116,67 ^a
3	4,11 ^a	0,89 ^a
4	0 ^a	0 ^a
5	0 ^a	0 ^a

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Figura 11 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 282 - Caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 10 verifica-se a diminuição brusca da contagem (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 282 (caldo clarificado por aquecimento) tendo valores de contagem (UFC/mL) próximos de 0 (zero) em poucos minutos e igual a zero nos tempos de 4 e 5 minutos.

Figura 12 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 282 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Na Figura 11 é possível observar dados referentes ao *Lactobacillus* FT 282 (caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio), onde o comportamento é similar ao caldo clarificado por aquecimento, ocorrendo da mesma forma a diminuição brusca em sua contagem (UFC/mL), tendo seus valores de contagem atingindo zero nos tempos de 4 e 5 minutos.

Na Tabela 4 estão os dados da média das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 337 (em caldo clarificado por aquecimento e fosfato mono hidratado de sódio) referente a triplicata do experimento e das placas. No tempo 0 (zero) a contagem inicial é de $9,3 \cdot 10^9$ UFC/mL e $2,41 \cdot 10^9$ (respectivamente). Verifica-se em ambos os casos uma redução brusca em seus valores de contagens (UFC/mL), sendo aos 2 minutos (146,7 e 124,7 UFC/mL, respectivamente, e a partir de 4 minutos a média é igual a zero.

Pelo teste de Friedman, verifica-se que as formas como o caldo foi clarificado não interfere no resultado de contagem de unidades formadoras de colônias e as amostras nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$).

Tabela 4 - Média (UFC/mL) *Lactobacillus* FT 337 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

FT 337		
	Clarificado por aquecimento	Clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Tempo (min)	Média total (UFC/mL)	Média total (UFC/mL)
0	$9,3 \cdot 10^9$ ^a	$2,413 \cdot 10^9$ ^b
2	146,7 ^a	124,77778 ^a
3	1,6 ^a	0,8888889 ^a
4	0 ^a	0 ^a
5	0 ^a	0 ^a

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Figura 13 – Média (UFC/mL) x tempo (min)- *Lactobacillus* FT 337 - Caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 12 verifica-se com clareza a diminuição brusca da contagem (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 337 (caldo clarificado por aquecimento) tendo valores de contagem (UFC/mL) próximos de 0 (zero) em 3 minutos e igual a zero em 4 e 5 minutos.

Figura 14 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 337 - Caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Na Figura 13 é possível observar dados referentes ao *Lactobacillus* FT 337 (caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio), onde o comportamento é similar ao caldo clarificado por aquecimento, ocorrendo da mesma forma a diminuição brusca em sua contagem (UFC/mL), tendo seus valores de contagem atingindo zero nos tempos de 4 e 5 minutos.

Na Tabela 5 estão os dados da média das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 401 (em caldo clarificado por aquecimento e fosfato mono hidratado de sódio) referente a triplicata do experimento e das placas. No tempo 0 (zero) a contagem inicial é de $3,62 \cdot 10^9$ UFC/mL e $2,67 \cdot 10^9$ (respectivamente). Verifica-se em ambos os casos uma redução brusca em seus valores de contagens (UFC/mL), sendo aos 2 minutos 179,1 e 96,33 UFC/mL, respectivamente, e a partir de 4 minutos a média é igual a zero.

Pelo teste de Friedman, verifica-se que as formas como o caldo foi clarificado não interfere no resultado de contagem de unidades formadoras de colônias e as amostras nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$).

Tabela 5 - Média (UFC/mL) *Lactobacillus* FT 401 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

FT 401		
	Clarificado por aquecimento	Clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Tempo (min)	Média total (UFC/mL)	Média total (UFC/mL)
0	$3,62 \cdot 10^9$ ^a	$2,67 \cdot 10^9$ ^a
2	179,1 ^a	96,33 ^a
3	1 ^a	1,44 ^a
4	0 ^a	0 ^a
5	0 ^a	0 ^a

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Figura 15 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 401 x Caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 14 verifica-se com clareza a diminuição brusca da contagem (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 401 (caldo clarificado por aquecimento) tendo valores de contagem (UFC/mL) próximos de 0 (zero) em 3 minutos e igual a zero em 4 e 5 minutos.

Figura 16 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 401 - Caldo clarificado por adição de fosfato

Na Figura 15 é possível observar dados referentes ao *Lactobacillus* FT 401 (caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio). Onde o comportamento é similar ao caldo clarificado por aquecimento ocorrendo da mesma forma a diminuição brusca em sua contagem (UFC/mL), tendo seus valores de contagem atingindo zero nos tempos de 4 e 5 minutos.

Na Tabela 6 estão os dados da média das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 421 (em caldo clarificado por aquecimento e fosfato mono hidratado de sódio) referente a triplicata do experimento e das placas. No tempo 0 (zero) a contagem inicial é de $6,35 \cdot 10^9$ e $1,40 \cdot 10^{10}$ UFC/mL (respectivamente). Verifica-se em ambos os casos uma redução brusca em seus valores de contagens (UFC/mL), sendo aos 2 minutos, 94,67 e 135,89 UFC/mL, respectivamente, e a partir de 4 minutos a média é igual a zero.

Pelo teste de Friedman, verifica-se que as formas como o caldo foi clarificado não interfere no resultado de contagem de unidades formadoras de colônias e as amostras nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$).

Tabela 6 - Média (UFC/mL) *Lactobacillus* FT 421 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

FT 421		
	Clarificado por aquecimento	Clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Tempo (min)	Média total (UFC/mL)	Média total (UFC/mL)
0	$6,35 \cdot 10^9$ ^a	$1,40 \cdot 10^{10}$ ^b
2	94,67 ^a	135,89 ^a
3	65 ^a	1,67 ^a
4	0 ^a	0 ^a
5	0 ^a	0 ^a

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Figura 17 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 421 - Caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 16 verifica-se com clareza a diminuição brusca da contagem (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 421 (caldo clarificado por aquecimento) tendo valores de contagem (UFC/mL) próximos de 0 (zero) em 3 minutos e igual a zero em 4 e 5 minutos.

Figura 18 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 421 x Caldo clarificado por adição de fosfato

Na Figura 17 é possível observar dados referentes ao *Lactobacillus* FT 401 (caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio), onde o comportamento é similar ao caldo clarificado por aquecimento, ocorrendo da mesma forma a diminuição brusca em sua contagem (UFC/mL), tendo seus valores de contagem atingindo zero nos tempos de 4 e 5 minutos.

Na Tabela 7 estão os dados da média das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 432 (em caldo clarificado por aquecimento e fosfato mono hidratado de sódio) referente a triplicata do experimento e das placas. No tempo 0 (zero) a contagem inicial é de $3,03 \cdot 10^9$ UFC/mL e $1,52 \cdot 10^{10}$ (respectivamente). Verifica-se em ambos os casos uma redução brusca em seus valores de contagens (UFC/mL), sendo aos 2 minutos 185,33 e 113,78 UFC/mL, respectivamente, e a partir de 4 minutos a média é igual a zero.

Pelo teste de Friedman, verifica-se que as formas como o caldo foi clarificado não interfere no resultado de contagem de unidades formadoras de colônias e as amostras nos tempos 0, 2, 3, 4 e 5 não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$).

Tabela 7 - Média (UFC/mL) *Lactobacillus* FT 432 - Caldo clarificado por aquecimento e adição de fosfato mono hidratado de sódio

FT 432		
	Clarificado por aquecimento	Clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio
Tempo (min)	Média total (UFC/mL)	Média total (UFC/mL)
0	$3,03 \cdot 10^9$ ^a	$1,52 \cdot 10^{10}$ ^b
2	185,33 ^a	113,78 ^a
3	2,33 ^a	1,56 ^a
4	0 ^a	0 ^a
5	0 ^a	0 ^a

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Figura 19 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 432 x Caldo Clarificado por Aquecimento

Na Figura 18 verifica-se com clareza a diminuição brusca da contagem (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 432 (caldo clarificado por aquecimento) tendo valores de contagem (UFC/mL) próximos de 0 (zero) em 3 minutos e igual a zero em 4 e 5 minutos.

Figura 20 – Média (UFC/mL) x tempo (min) - *Lactobacillus* FT 432 x Caldo clarificado por adição de fosfato

Na Figura 19 é possível observar dados referentes ao *Lactobacillus* FT 432 (caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio), onde o comportamento é similar ao caldo clarificado por aquecimento, ocorrendo da mesma forma a diminuição brusca em sua contagem (UFC/mL), tendo seus valores de contagem atingindo zero nos tempos de 4 e 5 minutos.

4.1.2 Comparativo entre resultados obtidos para os *Lactobacillus*

Na Tabela 8 estão os valores das médias (triplicata do experimento e das placas) das contagens (UFC/mL) das sete espécies diferentes de *Lactobacillus* utilizadas no experimento em caldo clarificado por aquecimento. É possível visualizar de forma comparativa a resistência desses microrganismos nos diferentes tempos (0, 2, 3, 4 e 5 minutos). Tendo os sete microrganismos valores de contagem inicial (tempo zero minutos) com ordem de grandeza de 10^9 e 10^{10} (UFC/mL) e uma redução brusca aos dois minutos passando a ter sua contagem próximo de 10^2 UFC/mL, aos três minutos contagem (UFC/mL) com valores próximos de zero e aos quatro e cinco minutos se igualando a zero.

Pelo Teste de Friedman, índice de significância de $p \leq 0,05$, os valores de contagem (UFC/mL) apresentam diferenças significativas apenas do tempo zero para os demais tempos (2, 3, 4 e 5 minutos) e para estes tempos não há diferença significativa entre si.

Tabela 8 - Valores referentes à média (UFC/mL) das sete linhagens *Lactobacillus* em caldo clarificado por aquecimento

Clarificação por aquecimento							
Tempo(min)	FT188 (UFC/mL)	FT 209 (UFC/mL)	FT 282 (UFC/mL)	FT 337 (UFC/mL)	FT 401 (UFC/mL)	FT 421 (UFC/mL)	FT 432 (UFC/mL)
0	$3,00 \cdot 10^9$ b/x	$1,02 \cdot 10^{10}$ a/x	$4,79 \cdot 10^9$ b/x	$9,30 \cdot 10^9$ a/x	$3,62 \cdot 10^9$ b/x	$6,35 \cdot 10^9$ b/x	$3,03 \cdot 10^9$ b/x
2	128,889 ^{a/x}	186,889 ^{a/y}	250,670 ^{a/y}	146,700 ^{a/y}	179,100 ^{a/y}	94,670 ^{a/y}	185,330 ^{a/x}
3	0,333 ^{a/x}	0,556 ^{a/y}	4,110 ^{a/y}	1,600 ^{a/y}	1,000 ^{a/y}	65,000 ^{a/y}	2,330 ^{a/x}
4	0,000 ^{a/x}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/x}
5	0,000 ^{a/x}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/y}	0,000 ^{a/x}

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Na Tabela 9 estão os valores das médias (triplicata do experimento e das placas) das contagens (UFC/mL) das sete espécies diferentes de *Lactobacillus* utilizadas no experimento em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio. É possível visualizar de forma comparativa a resistência desses microrganismos nos diferentes tempos (0, 2, 3, 4 e 5 minutos). Tendo os sete microrganismos valores de contagem inicial (tempo zero) com ordem de grandeza de 10^9 e 10^{10} e uma redução brusca aos dois minutos, passando a ter sua contagem próximo de 10^2 UFC/mL, aos três minutos tem seus valores próximos de zero e aos quatro e cinco minutos se igualando a zero.

Pelo Teste de Friedman, índice de significância de $p \leq 0,05$, os valores de contagem (UFC/mL) apresentam diferenças significativas apenas do tempo zero para os demais tempos (2, 3, 4 e 5 minutos) e para estes tempos não há diferença significativa entre si.

Tabela 9 - Valores referentes à média (UFC/mL) das sete linhagens *Lactobacillus* em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Clarificação por adição de fosfato mono hidratado de sódio							
Tempo(min)	FT188 (UFC/mL)	FT 209 (UFC/mL)	FT 282 (UFC/mL)	FT 337 (UFC/mL)	FT 401 (UFC/mL)	FT 421 (UFC/mL)	FT 432 (UFC/mL)
0	2,28 10 ⁹ c/x	1,16 10 ¹⁰ b/x	1,12 10 ¹⁰ b/x	2,42 10 ⁹ c/x	2,57 10 ⁹ c/x	1,40 10 ¹⁰ b/x	2,22 10 ¹⁰ a/x
2	65,000 a/x	138,670 a/y	116,670 a/y	124,778 a/x	96,330 a/x	135,890 a/y	113,780 a/y
3	0,890 a/x	0,560 a/y	0,890 a/y	0,889 a/x	1,440 a/x	1,670 a/y	1,560 a/y
4	0,000 a/x	0,000 a/y	0,000 a/y	0,000 a/x	0,000 a/x	0,000 a/y	0,000 a/y
5	0,000 a/x	0,000 a/y	0,000 a/y	0,000 a/x	0,000 a/x	0,000 a/y	0,000 a/y

Valores seguidos por letras iguais entre si não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Friedman. Entretanto, valores seguidos por letras diferentes entre si, diferem.

Figura 21 - Média da contagem (UFC/mL) no inicial (tempo de zero) dos *Lactobacillus* em caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 20 observa-se graficamente as comparações das contagens (UFC/mL) iniciais (tempo zero) das sete diferentes espécies diferentes de *Lactobacillus* utilizados no experimento em caldo clarificado por aquecimento. Nota-se que todos possuem contagens (UFC/mL) na ordem de grandeza de 10⁹ e 10¹⁰ tendo o FT 209, FT 337 e FT 421 valores maiores de contagem (UFC/mL) nesse tempo.

Figura 22 - Média da contagem (UFC/mL) no inicial (tempo de zero) dos *Lactobacillus* em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Na Figura 21 observa-se graficamente as comparações das contagens (UFC/mL) iniciais (tempo zero) das sete diferentes espécies de *Lactobacillus* utilizados no experimento em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio. Nota-se que todos possuem contagens (UFC/mL) na ordem de grandeza de 10^9 e 10^{10} tendo o FT 209, FT 282, FT 421 e FT 432 valores maiores de contagem (UFC/mL) nesse tempo.

Figura 23 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de dois minutos dos *Lactobacillus* em caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 22 observa-se graficamente as comparações das contagens (UFC/mL) no tempo de dois minutos das sete diferentes espécies de *Lactobacillus* utilizados no experimento em caldo clarificado por aquecimento. Nesse gráfico é possível observar a redução brusca de contagem (UFC/mL) em um pequeno intervalo de tempo (dois minutos). Todos os sete microrganismos tiveram sua contagem reduzida de 10^9 e 10^{10} (UFC/mL) para 10^2 (UFC/mL), tendo o FT 282 o maior valor de contagem (UFC/mL) nesse tempo.

Figura 24 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de dois minutos dos *Lactobacillus* em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Na Figura 23 observa-se graficamente as comparações das contagens (UFC/mL) no tempo de dois minutos das sete diferentes espécies de *Lactobacillus* utilizados no experimento em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio. Nesse gráfico é possível observar a redução brusca de contagem (UFC/mL) em um pequeno intervalo de tempo (dois minutos). Todos os sete microrganismos tiveram sua contagem reduzida de 10^9 e 10^{10} (UFC/mL) para 10^2 (UFC/mL), tendo o FT 188 o menor valor de contagem (UFC/mL) nesse tempo.

Figura 25 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de três minutos dos *Lactobacillus* em caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 24 observa-se graficamente as comparações das contagens (UFC/mL) no tempo de três minutos das sete diferentes espécies de *Lactobacillus* utilizados no experimento em caldo clarificado por aquecimento. Nesse gráfico nota-se que os sete microrganismos possuem valores próximos de zero com exceção do FT 421 (tendo da mesma forma redução brusca na sua contagem (UFC/mL)).

Figura 26 - Média da contagem (UFC/mL) no tempo de três minutos dos *Lactobacillus* em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio

Na Figura 25 observa-se graficamente as comparações das contagens (UFC/mL) no tempo de três minutos das sete diferentes espécies de *Lactobacillus* utilizados no experimento em caldo clarificado por adição de fosfato mono hidratado de sódio. Nesse gráfico é possível observar que todos os microrganismos possuem valores próximos de zero para a contagem (UFC/mL). O de menor valor de contagem (UFC/mL) foi o FT 209 e o de maior contagem (UFC/mL) foi o FT421 nesse tempo.

Figura 27 - Média da contagem (UFC/mL) nos tempos quatro e cinco minutos dos *Lactobacillus* em caldo clarificado por aquecimento

Na Figura 26 observa-se graficamente as comparações das contagens (UFC/mL) nos tempos de quatro e cinco minutos das sete diferentes espécies de *Lactobacillus* utilizados no experimento em caldo clarificado por aquecimento ou adição de fosfato mono hidratado de sódio. Nesse gráfico é possível observar que todos os microrganismos possuem valores iguais a zero para a contagem (UFC/mL) nesses tempos.

4.1.3 Tratamento do fermento por etanol

Com relação ao tratamento do fermento foram feitos dois ensaios: um utilizando apenas a solução alcoólica e o outro com solução alcoólica com pH corrigido para 2,5.

Na sequência são apresentadas as Tabelas de 10 a 16 com os resultados obtidos para as médias das contagens de unidades formadoras de colônias por mL (UFC/mL) para as sete

diferentes espécies de *Lactobacillus* submetidos às concentrações alcoólicas de (15, 20, 25, 30 e 35% v/v) nos tempos de 0, 30, 60, 90 e 120 minutos.

Na Tabela 10 estão valores de médias das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 188 submetidos às soluções alcoólicas (15 a 35% v/v) nos pH (2,5 e 6,0). Sua contagem inicial é de $2,24 \cdot 10^8$ (UFC/mL) chegando a valores próximos e iguais a zero quando em soluções alcoólicas de 20 - 25% v/v ou concentrações maiores. Em pH 2,5, concentração de 20% v/v e tempo de 60 minutos observa que a contagem (UFC/mL) possui valores próximos de zero (1,77 UFC/mL) chegando à zero no tempo de 90 minutos. E para o pH 6,0 os valores de contagem chegam próximos de zero (0,44 UFC/mL) à concentração de 25% v/v no tempo de 60 minutos chegando a zero no tempo de 90 minutos.

Pelo Teste de Friedman, verifica que os resultados apresentam diferenças significativas, índice de significância ($p \leq 0,05$), para concentrações diferentes, no mesmo pH e tempo, que já era de se esperar, pois, os *Lactobacillus* se mostram mais sensíveis à maiores concentrações. Para as soluções alcoólicas em pH 2,5 não houve em sua grande maioria, diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (25, 30 e 35% v/v). E para o pH 6,0 não houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (15 e 20% v/v), onde não foi relevante a ação do etanol e nas concentrações (25, 30 e 35% v/v), onde foi evidente o efeito do etanol sobre os microrganismos de forma similar.

Tabela 10 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do *Lactobacillus* FT 188 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min)

FT 188									
Concentração inicial		$2,24 \cdot 10^8$							
(UFC/mL)		Tempo (min)							
Teor alcoólico	(% v/v)	30		60		90		120	
		pH		pH		pH		pH	
		2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0
	[15]	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a
	[20]	90,66 ^b	+300 ^a	1,77 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a
	[25]	1 ^c	36,33 ^b	0 ^c	0,44 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
	[30]	0 ^d	0 ^b	0 ^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
	[35]	0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

Na Tabela 11 estão valores de médias das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 209 submetidos às soluções alcoólicas nos pH (2,5 e 6,0). Sua contagem inicial é de $1,94 \cdot 10^8$ (UFC/mL) chegando a valores próximos e iguais a zero quando em soluções alcoólicas de 20 - 25% v/v ou concentrações maiores. Em pH 2,5, concentração de 20% v/v e tempo de 90 minutos observa que a contagem (UFC/mL) possui valores próximos de zero (3,22 UFC/mL). E para o pH 6,0 os valores de contagem chegam próximos de zero (1,11 UFC/mL) à concentração de 25% v/v no tempo de 90 minutos chegando a zero no tempo de 120 minutos.

Pelo Teste de Friedman, verifica que os resultados apresentam diferenças significativas, índice de significância ($p \leq 0,05$), para concentrações diferentes, no mesmo pH e tempo, o que já era de se esperar, pois, os *Lactobacillus* se mostram mais sensíveis à maiores concentrações. Para as soluções alcoólicas em pH 2,5 não houve em sua grande maioria, diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (25, 30 e 35% v/v). E para o pH 6,0 não houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (15 e 20% v/v), onde não foi relevante a ação do etanol, e nas concentrações (25, 30 e 35% v/v) onde foi evidente o efeito do etanol sobre os microrganismos de forma similar.

Tabela 11 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do *Lactobacillus* FT 209 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min)

FT 209								
Concentração inicial (UFC/mL)	$1,94 \cdot 10^8$							
	Tempo (min)							
	30		60		90		120	
Teor alcoólico (% v/v)	pH		pH		pH		PH	
	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0
[15]	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a
[20]	281,5 ^b	+300 ^a	31,66 ^b	+300 ^a	3,22 ^b	+300 ^a	0,55 ^b	+300 ^a
[25]	39,55 ^c	268,6 ^b	0 ^c	63,22 ^b	0 ^c	1,11 ^b	0 ^c	0 ^b
[30]	0 ^d	1,66 ^b	0 ^c	0 ^b	0 ^c	0 ^b	0 ^c	0 ^b
[35]	0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^b	0 ^c	0 ^b	0 ^c	0 ^b

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

Na Tabela 12 estão valores de médias das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 282 submetidos às soluções alcoólicas nos pH (2,5 e 6,0). Sua contagem inicial é de $1,54 \cdot 10^8$ (UFC/mL) chegando a valores próximos e iguais a zero quando em soluções alcoólicas de 20 -

25% v/v ou concentrações maiores. Em pH 2,5, concentração de 20% v/v e tempo de 60 minutos observa que a contagem (UFC/mL) possui valores próximos de zero (1,11 UFC/mL) chegando à zero no tempo de 90 minutos. E para o pH 6,0 os valores de contagem chegam próximos de zero (0,66 UFC/mL) à concentração de 20% v/v no tempo de 60 minutos chegando a zero no tempo de 120 minutos.

Pelo Teste de Friedman, verifica que os resultados apresentam diferenças significativas, índice de significância ($p \leq 0,05$), para concentrações diferentes, no mesmo pH e tempo, o que já era de se esperar, pois, os *Lactobacillus* se mostram mais sensíveis à maiores concentrações. Para as soluções alcoólicas em pH 2,5 não houve em sua grande maioria, diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (25, 30 e 35% v/v). E para o pH 6,0 não houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (15 e 20% v/v), onde não foi relevante a ação do etanol, e nas concentrações (25, 30 e 35% v/v), onde foi evidente o efeito do etanol sobre os microrganismos de forma similar.

Tabela 12 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do *Lactobacillus* FT 282 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min)

FT 282								
Concentração inicial (UFC/mL)	1,54 10 ⁸							
	Tempo (min)							
	30		60		90		120	
Teor alcoólico (% v/v)	pH		pH		pH		pH	
	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0
[15]	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a
[20]	222,2 ^b	+300 ^a	1,11 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a
[25]	0 ^c	72,33 ^b	0 ^c	0,66 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
[30]	0 ^c	5,66 ^c	0 ^c	0 ^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
[35]	0 ^c	0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

Na Tabela 13 estão valores de médias das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 337 submetidos às soluções alcoólicas nos pH (2,5 e 6,0). Sua contagem inicial é de 2,56 10⁸ (UFC/mL) chegando a valores próximos e iguais a zero quando em soluções alcoólicas de 20 - 25% v/v ou concentrações maiores. Em pH 2,5, concentração de 20% v/v e tempo de 60 minutos observa que a contagem (UFC/mL) possui valores próximos de zero (2,11 UFC/mL) chegando à

zero no tempo de 90 minutos. E para o pH 6,0 os valores de contagem chegam próximos de zero (0,11 UFC/mL) à concentração de 25% v/v no tempo de 60 minutos chegando a zero no tempo de 90 minutos.

Pelo Teste de Friedman, verifica que os resultados apresentam diferenças significativas, índice de significância ($p \leq 0,05$), para concentrações diferentes, no mesmo pH e tempo, o que já era de se esperar, pois, os *Lactobacillus* se mostram mais sensíveis à maiores concentrações. Para as soluções alcoólicas em pH 2,5 não houve em sua grande maioria, diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (25, 30 e 35% v/v). E para o pH 6,0 não houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (15 e 20% v/v), onde não foi relevante a ação do etanol, e nas concentrações (25, 30 e 35% v/v) onde foi evidente o efeito do etanol sobre os microrganismos de forma similar.

Tabela 13 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do *Lactobacillus* FT 337 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min)

FT 337									
Concentração inicial (UFC/mL)		2,56 10 ⁸							
		Tempo (min)							
		30		60		90		120	
Teor alcoólico (% v/v)		pH		pH		pH		PH	
		2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0
[15]		+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a
[20]		99,66 ^b	+300 ^a	2,11 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a
[25]		1,55 ^c	49,99 ^b	0 ^c	0,11 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
[30]		0,33 ^d	20,11 ^c	0 ^c	0,22 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
[35]		0 ^e	0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

Na Tabela 14 estão valores de médias das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 401 submetidos às soluções alcoólicas nos pH (2,5 e 6,0). Sua contagem inicial é de 2,83 10⁸ (UFC/mL) chegando a valores próximos e iguais a zero quando em soluções alcoólicas de 20 - 25% v/v ou concentrações maiores. Em pH 2,5, concentração de 20% v/v e tempo de 90 minutos observa que a contagem (UFC/mL) possui valores próximos de zero (0,11 UFC/mL) chegando à zero no tempo de 120 minutos. E para o pH 6,0 os valores de contagem chegam próximos de zero

(0,77 UFC/mL) à concentração de 25% v/v no tempo de 60 minutos chegando a zero no tempo de 90 minutos.

Pelo Teste de Friedman, verifica que os resultados apresentam diferenças significativas, índice de significância ($p \leq 0,05$), para concentrações diferentes, no mesmo pH e tempo, o que já era de se esperar, pois, os *Lactobacillus* se mostram mais sensíveis à maiores concentrações. Para as soluções alcoólicas em pH 2,5 não houve em sua grande maioria, diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (25, 30 e 35% v/v). E para o pH 6,0 não houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (15 e 20% v/v), onde não foi relevante a ação do etanol, e entre as concentrações (25 e 30% v/v), onde foi evidente o efeito do etanol sobre os microrganismos de forma similar.

Tabela 14 – Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do *Lactobacillus* FT 401 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min)

FT 401									
Concentração inicial (UFC/mL)		2,83 10 ⁸							
		Tempo (min)							
		30		60		90		120	
Teor alcoólico (% v/v)		pH		pH		pH		pH	
		2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0
[15]		+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a
[20]		266,95 ^b	+300 ^a	14,44 ^b	+300 ^a	0,11 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a
[25]		0,44 ^c	277,4 ^b	0 ^c	0,77 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b
[30]		0 ^d	81,55 ^b	0 ^c	1,66 ^b	0 ^c	0,11 ^b	0 ^b	0 ^b
[35]		0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^c	0 ^c	0 ^b	0 ^b	0 ^b

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

Na Tabela 15 estão valores de médias das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 421 submetidos às soluções alcoólicas nos pH (2,5 e 6,0). Sua contagem inicial é de 1,60 10⁸ (UFC/mL) chegando a valores próximos e iguais a zero quando em soluções alcoólicas de 20 - 25% v/v ou concentrações maiores. Em pH 2,5, concentração de 20% v/v e tempo de 90 minutos observa que a contagem (UFC/mL) possui valores próximos de zero (36 UFC/mL) chegando à zero no tempo de 120 minutos. E para o pH 6,0 os valores de contagem chegam próximos de zero (0,77 UFC/mL) à concentração de 25% v/v no tempo de 90 minutos chegando a zero no tempo de 120 minutos.

Pelo Teste de Friedman, verifica que os resultados apresentam diferenças significativas, índice de significância ($p \leq 0,05$), para concentrações diferentes, no mesmo pH e tempo, o que já era de se esperar, pois, os *Lactobacillus* se mostram mais sensíveis à maiores concentrações. Para as soluções alcoólicas em pH 2,5 a linhagem FT 421 apresentou diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre quase todos os tempos e concentrações diferentes. Já para as contagens (UFC/mL) em soluções alcoólicas em pH 6,0 não houve diferença significativas ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (15 e 20% v/v), onde não foi relevante a ação do etanol, e entre as concentrações (30 e 35% v/v), onde foi evidente o efeito do etanol sobre os microrganismos de forma similar.

Tabela 15 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do *Lactobacillus* FT 421 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min)

FT 421									
Concentração inicial (UFC/mL)		1,60 10 ⁸							
		Tempo (min)							
		30		60		90		120	
Teor alcoólico (% v/v)		pH		pH		pH		pH	
		2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0
[15]		+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a
[20]		+300 ^b	+300 ^a	90,44 ^b	+300 ^a	36 ^b	+300 ^a	0 ^b	0,55 ^a
[25]		214,88 ^c	+300 ^b	15,99 ^b	10,55 ^b	1,55 ^c	0,77 ^b	0 ^c	0 ^b
[30]		14,66 ^d	125,19 ^c	0,77 ^c	0 ^c	0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^b
[35]		0 ^e	0 ^d	0 ^d	0 ^c	0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^b

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

Na Tabela 16 estão valores de médias das contagens (UFC/mL) do *Lactobacillus* FT 432 submetidos às soluções alcoólicas nos pH (2,5 e 6,0). Sua contagem inicial é de 2,15 10⁸ (UFC/mL) chegando a valores próximos e iguais a zero quando em soluções alcoólicas de 20 - 25% v/v ou concentrações maiores. Em pH 2,5, concentração de 20% v/v e tempo de 60 minutos observa que a contagem (UFC/mL) possui valores próximos de zero (8,99 UFC/mL) chegando à zero no tempo de 90 minutos. E para o pH 6,0 os valores de contagem chegam próximos de zero (0,11 UFC/mL) à concentração de 30% v/v no tempo de 60 minutos chegando a zero no tempo de 90 minutos.

Pelo Teste de Friedman, verifica que os resultados apresentam diferenças significativas, índice de significância ($p \leq 0,05$), para concentrações diferentes, no mesmo pH e tempo, o que já era de se esperar, pois, os *Lactobacillus* se mostram mais sensíveis à maiores concentrações. Para as soluções alcoólicas em pH 2,5 não houve em sua grande maioria diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (25, 30 e 35% v/v). E para o pH 6,0 não houve diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas contagens (UFC/mL) entre as concentrações (15 e 20% v/v), onde não foi relevante a ação do etanol. Já com relação às outras concentrações não apresentou comportamento similar tendo diferenças significativas ($p \leq 0,05$) em quase todos os tempos.

Tabela 16 - Médias (UFC/mL) de valores referentes à inativação do *Lactobacillus* FT 432 em soluções alcoólicas (pH 2,5 e 6,0) nos diferentes tempos (min)

FT 432								
Concentração inicial (UFC/mL)	2,15 10 ⁸							
	Tempo (min)							
	30		60		90		120	
Teor alcoólico (% v/v)	pH		pH		pH		pH	
	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0	2,5	6,0
[15]	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a	+300 ^a
[20]	252,11 ^b	+300 ^a	8,99 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a	0 ^b	+300 ^a
[25]	0,55 ^c	+300 ^a	0 ^c	35,33 ^b	0 ^b	8,55 ^b	0 ^b	0,88 ^b
[30]	0 ^d	26,66 ^b	0 ^c	0,11 ^c	0 ^b	0 ^c	0 ^b	0 ^c
[35]	0 ^d	0 ^c	0 ^c	0 ^d	0 ^b	0 ^c	0 ^b	0 ^c

Valores seguidos por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c...) diferem entre si estatisticamente a 5% pelo Teste de Friedman

4.2 Discussão

4.2.1 Tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar

Para o tratamento térmico (em cuba de clarificação) do caldo de cana-de-açúcar foram utilizados dois mecanismos de clarificação: aquecimento (presença de borras e colóides) e adição de fosfato mono hidratado de sódio (caldo límpido) com o objetivo de verificar se a presença de borras e colóides são interferentes na eliminação de microrganismos quando submetido ao tratamento térmico. Essa hipótese foi descartada visto que a morte térmica dos microrganismos se

deu de forma similar, verificada pelo Teste de Friedman (Tabelas 1 a 7), não ocorrendo diferenças significativas na contagem (UFC/mL) para índice de significância de $p \leq 5\%$.

Observou-se o comportamento das sete linhagens de espécies diferentes de *Lactobacillus* com relação a resistência térmica. Todas se mostraram sensíveis à temperatura da água em ebulição, tendo valores próximos de zero a partir da terceira amostra (três minutos). Nas Figuras 6 a 19 observa-se graficamente (separadamente) a redução brusca dos valores de contagem (UFC/mL) para cada linhagem dos sete *Lactobacillus*, não importando a forma de clarificação, tendo valores de contagens iniciais da ordem de grandeza de 10^9 e 10^{10} UFC/mL para valores próximos ou iguais a zero.

Nas Tabelas 8 e 9 e nas Figuras de 20 a 26 é possível visualizar as reduções dos microrganismos de forma comparativa mostrando como seus comportamentos foram similares (valores de UFC/mL semelhantes) nos diferentes tempos 0, 2, 3, 4 e 5 minutos. A semelhança foi confirmada pelo Teste de Friedman (análise estatística) onde não foram encontradas diferenças significativas ($p \leq 5\%$) entre as contagens (UFC/mL) nos diferentes tempos (2, 3, 4 e 5 minutos), diferindo estes apenas do tempo inicial (zero minuto).

Pouco se encontra em literatura sobre morte térmica de *Lactobacillus*. Franchi et al. (2003 a, b), encontraram valores de D_{60C} (índice de redução decimal a 60 °C (unidades de tempo)) para as espécies testadas: a *L.confusus*, se mostrou a mais sensível não sendo possível a determinação do valor D_{60C} para esse contaminante, enquanto o *Leuconostoc* foi mais resistente. Os dados obtidos foram: 0,75 minutos para *L. fermentum*, 0,29 minutos para *L. plantarum* e 1,57 minutos para *Leuconostoc mesenteroides*. Casadei et al. (2001) encontraram o valor D_{60C} para *L. delbrueckii* de 2,4 minutos.

Nolasco (2005), verificou que algumas bactérias do gênero *Sporolactobacillus* e *Bacillus* apresentam baixa resistência térmica. Verificou também em experimento que o processo de decantação assegura a total eliminação dos lactobacilos contaminantes da fermentação alcoólica, de forma que se eles aparecem posteriormente na fermentação é por recontaminação. Seus experimentos foram realizados em decantadores rápidos sem bandeja (tempo médio de residência de 1,15 horas) e decantadores convencionais com bandeja (tempo de residência de 2,5 horas) e a temperatura avaliada para a letalidade foi de 93,61 °C (obtida subtraindo do valor médio de temperatura obtida no decantador 96,55 °C pelo intervalo de confiança 2,94 °C). Os pontos escolhidos para o estudo foram os de temperatura mais frias detectadas no decantador.

Utilizando dados já encontrados por Franchi et al. (2003b), Nolasco (2005) encontrou o parâmetro de resistência $D_{120^{\circ}\text{C}}$ para *L. fermentum* de $1,21 \cdot 10^{-8}$ minutos. Com esses dados a letalidade calculada do decantador convencional foi $4,6 \cdot 10^8$ reduções decimais sobre *L. fermentum* e 0,17 reduções decimais nos esporos termofílicos, enquanto que no decantador rápido a letalidade calculada foi $3,43 \cdot 10^6$ reduções decimais sobre *L. fermentum* e 0,11 reduções decimais nos esporos termofílicos. Quanto a letalidade do processo de decantação, o decantador tipo convencional ou rápido conferem em média $4,0 \cdot 10^6$ reduções decimais em *Lactobacillus fermentum* e 0,14 reduções decimais em *B. stearothermophilus* ATCC 1518 em caldo.

Valsechi (2005), preocupado com a contaminação microbiana (na produção de etanol) especialmente, as bactérias produtoras de ácido láctico propôs uma metodologia que propiciasse a eliminação desses agentes. Utilizando linhagens de *Lactobacillus fermentum* (CCT4143; CCT4144; CCT4145; CCT4146 e FT038B) que foram submetidas ao aquecimento gerado por radiações eletromagnéticas (microondas) e aquecimento convencional, pode verificar a eliminação total de *L. fermentum* quando irradiadas com microondas (2450 MHZ) durante 9 segundos quando a temperatura atingia $58,3^{\circ}\text{C}$; ao passo que essas linhagens de *Lactobacillus* quando submetidas ao aquecimento convencional nesta mesma temperatura a diminuição foi de 80% após 10 minutos.

Chen (1985), relata que nos difusores o caldo é exposto a condições ideais para crescimento microbiano, visto que o pH é normalmente acima de seis devido a calagem. De acordo com o gráfico, a temperatura no difusor não deve ser menor que 75°C para evitar contaminações bacterianas. Nestas temperaturas ocorrem o crescimento de bactérias lácticas que consomem o açúcar, diminuindo o Brix e aumentando a concentração de ácido láctico.

Sabe-se que o ácido láctico é produzido por bactérias lácticas. Como no caso do experimento em questão em outros experimentos os autores possuem a preocupação em eliminar contaminantes da fermentação (em sua grande maioria bactérias lácticas). Os *Lactobacillus* e outras bactérias se mostram sensíveis à temperatura. Com uma sensibilidade tão grande ao calor fica a ressalva com relação à eficiência da etapa de clarificação no processo de obtenção de álcool em escala industrial. Na clarificação, o caldo é submetido à temperaturas próximas a 105°C , temperatura esta suficiente para a eliminação de grande parte da carga microbiana colaborando com uma fermentação eficiente. A presença destas nas dornas de fermentação se dão por uma possível clarificação ineficiente e por recontaminações posteriores.

Em estudos realizados por Maciel (2001), foram identificadas bactérias láticas no solo de canaviais, na água da bainha das folhas e na superfície dos colmos de cana-de-açúcar. Gallo (1990), em seu estudo identificou também bactérias láticas em dornas de fermentação (ver revisão bibliográfica). O fato de estarem presentes bactérias do mesmo gênero na cana-de-açúcar e dornas indicam a possibilidade dos microrganismos serem frutos de uma clarificação ineficiente ou recontaminações por falta de higiene das etapas da produção, causando prejuízos à fermentação. O objetivo deste projeto foi alertar para esse fato visando melhorias dessa etapa (clarificação) em pesquisas futuras.

4.2.2 Tratamento do fermento

A produção de etanol no Brasil é atualmente realizada pelo processo de fermentação em batelada alimentada ou contínuo, com reciclo de células de leveduras (fermento), de forma que contaminantes bacterianos são também reciclados e podem causar problemas devido à competição pelo mesmo substrato. O controle bacteriano é feito pela adição de ácido sulfúrico na lavagem das células do fermento ou utilizando-se biocidas (MENEZHIN et al., 2008).

O ácido sulfúrico utilizado nesse processo é considerado um problema operacional visto sua toxicidade, sendo agressivo aos manipuladores, às leveduras e necessitando cuidados no armazenamento e transporte. O etanol foi testado como alternativa ao tratamento ácido verificando a sensibilidade das sete diferentes espécies de *Lactobacillus* às soluções alcoólicas.

Nas Tabelas 10 a 16 estão os resultados das médias de contagens (UFC/mL) para os tratamentos onde as linhagens entram em contato com as soluções alcoólicas de 15 a 35% v/v durante os tempos de 30, 60, 90 e 120 minutos.

Ocorreram variações com relação às contagens (UFC/mL) entre as diferentes espécies de *Lactobacillus*, mas todas se mostraram sensíveis ao etanol tendo seus valores de contagem (UFC/mL) próximos ou iguais a zero em concentrações maiores que 20% v/v. As contagens iniciais (tempo zero) da ordem de grandeza de 10^7 e 10^8 UFC/mL atingem valores iguais a zero após o tratamento com as soluções alcoólicas de concentrações maiores que 20% v/v.

Fica claro pelos resultados mostrados nas Tabelas (10 a 16) que apenas o tratamento alcoólico com concentração de 15% v/v em pH 2,5 ou concentrações de 15 e 20% v/v em pH 6,0 apresentam pouca ou nenhuma ação sobre a viabilidade das bactérias em estudo sendo as linhagens menos sensíveis as FT 401 e FT 421 (Tabelas 14 e 15).

De acordo com o tratamento estatístico realizado (Teste de Friedman) ocorreram diferenças significativas ($p \leq 5\%$) entre algumas linhagens em alguns tempos. Porém, analisando o resultado de forma global, conforme o objetivo do trabalho (verificação da sensibilidade ao etanol), o estudo confirmou de forma efetiva sua sensibilidade, não importando pequenas oscilações com relação às linhagens, tempo, concentração ou pH da amostra.

O pH de 2,5 foi utilizado apenas como testemunha da forma como é realizado o tratamento do fermento industrialmente (utilizando ácido sulfúrico) (SOUZA, 2007). Com a realização do estudo verificou-se (Teste de Friedman) que não há efeito sinérgico com o álcool na letalidade dos *Lactobacillus*. O Teste de Friedman verificou que os tratamentos realizados a pH 2,5 ou 6,0 não possuem diferenças significativas com índice de significância de $p \leq 5\%$.

O etanol se mostrou eficiente como alternativa ao ácido sulfúrico no tratamento de descontaminação do fermento, com as vantagens de não ser tóxico a quem o manipula, agressivo e de viabilidade financeira reconhecida visto que já é um produto obtido nas próprias destilarias.

Existe uma ressalva com relação a sua utilização por conta da sensibilidade das leveduras à presença de álcool podendo diminuir sua viabilidade. Como se sabe o álcool possui poder inibitório ou letal para as leveduras, porém em baixas concentrações esse efeito é pouco eficiente não sendo significativo (13 % v/v) (WALKER, 1998).

Em testes preliminares (viabilidade celular) realizados no laboratório do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, da ESALQ - USP, Piracicaba, as leveduras mostraram-se resistentes às concentrações de 20 – 25 % v/v tendo sua viabilidade pouco comprometida.

A recentrifugação do fermento diluído, em si, traria vantagem de diminuir a infecção do fermento em 75% conforme Nolasco e Finguerut (1996), com a eficiência adicional do tratamento com etanol poderia praticamente substituir o tratamento ácido e reduzir drasticamente a infecção, sem perda de etanol e ainda com o ganho de eficiência de destilação pelo aumento do teor alcoólico do vinho da dorna volante.

O fermento tratado a 20-25% de etanol poderia ser diluído até 10% com água antes de nova rodada de fermentação. O teor alcoólico elevado diluir-se-ia pela alimentação de novo mosto, mas mudando características da nova fermentação. Ainda assim, todos os cuidados são necessários para que se evite o envio de sólidos do decantador para os resfriadores de mosto e ao setor de fermentação, sendo tanto um controle de processo como gerenciamento de capacidade de

equipamento. Há muito tempo o processo do etanol é relegado a segundo plano em relação ao açúcar, uma commodity em alta há tempos.

O tratamento traria ainda vantagens adicionais como o menor desgaste das chapas de aço carbono das cubas de tratamento e das dornas, menor toxidez de metais pesados carregados pelo ácido sulfúrico concentrado; menor risco de manipulação e talvez, como inconveniente, a necessidade de resfriamento de cuba e de eficiente resfriamento do mosto em fermentação em torno de 25-27 °C.

5 CONCLUSÕES

Com relação ao tratamento térmico do caldo de cana-de-açúcar (cuba de clarificação) foi observado que as sete espécies de *Lactobacillus* utilizadas no projeto são sensíveis à temperatura da água em ebulição, não sobrevivendo por mais de 4 minutos.

A presença de colóides (borra) no caldo não interfere na eliminação dos microrganismos pelo tratamento térmico, não importando com isso, a forma como foi feita a clarificação (aquecimento ou adição de fosfato mono hidratado de sódio).

Com uma sensibilidade tão grande ao calor fica a ressalva com relação à eficiência da etapa de clarificação industrial, onde microrganismos deveriam ser eliminados em contato com o calor (altas temperaturas) evitando que estes contaminantes chegassem a etapas posteriores a não ser por recontaminações.

O etanol foi testado como sucedâneo ao ácido sulfúrico no tratamento do fermento no processo de reciclo do mesmo obtendo resultados positivos preliminarmente. Os *Lactobacillus* se mostraram sensíveis à concentrações superiores à 20% (v/v) de etanol.

Para tal tratamento, não foram observados efeitos negativos sobre as células de leveduras quando utilizada as concentrações de 20 a 25% v/v, ao menos em testes de viabilidade em simples observações microscópicas com azul de metileno.

A possibilidade desse uso foi estudada com a hipótese de futuramente encontrar-se uma alternativa para sua retirada (etanol) do fermento antes da próxima fermentação visto que pode ser um interferente, podendo ser feita por membranas, centrifugação, destilação ou outras possibilidades.

REFERÊNCIAS

ALCARDE, A. R. **Efeito da radiação gama em alguns parâmetros microbiológicos e bioquímicos da fermentação alcoólica.** 2000. 111 p. Tese (Doutorado em Ciências). Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 2000.

ALCARDE, V. E. ; YOKOYA, F. Efeito da população de bactérias na floculação de leveduras isoladas de processos industriais de fermentação alcoólica. **STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 21, n. 4, p. 40-42, 2003.

ALCARDE, V. E. **Avaliação de antimicrobianos em germinação de esporos e na multiplicação de bactérias isoladas de processos de fermentação alcoólica.** 1995. 114p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1995.

ALCARDE, V. E.; GALLO, C. R.; OLIVEIRA, A. J. Avaliação de antimicrobianos na germinação de esporos e na multiplicação de bactérias isoladas de processos de fermentação alcoólica. **Semina. Revista Cultural e Científica da Universidade Estadual de Londrina**, Londrina, v. 17, n. 2, p. 223-227, 1996.

AMORIM, H.V.; OLIVEIRA, A.J. Infecção na fermentação: como evitá-la. **Álcool e Açúcar**, São Paulo, v.2, n.5, p.12-18, jul/ago. 1982.

AMORIM, H.V.; OLIVEIRA, A.J.; ZAGO, E.A.; BASSO, L.C.; GALLO, C.R. **Processos de fermentação alcoólica, seu controle e monitoramento.** Piracicaba: Centro de Biotecnologia Agrícola, 1989. 145p.

ANDRADE, J.C.S.; COSTA, P. Mudança climática, protocolo de Kyoto e mercado de créditos de carbono: desafios à governança ambiental global. **O&S- Organizações e Sociedades**, Salvador, v. 15, n.45, 2008.

BANCO DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL DO JAPÃO. JBIC. **Estudos prospectivos para fomento dos biocombustíveis no Brasil.** Brasília, 2006. p.347.

BRAGA, V.S. **A influência da temperatura na condução de dois processos fermentativos para a produção de cachaça.** 2006. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

BRAZZACH, M. L. **Emprego de desinfetantes químicos em fermentação alcoólica de mosto de melaço de cana.** 1970. 39 p. Tese (Doutorado em Fármacos e Medicamentos). FCF – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1970.

CAMARGO, C.A.; USHIMA, A.H.; RIBEIRO, A.M.M.; SOUZA, M.E.P.; SANTOS, N.F. **Conservação de energia na indústria do açúcar e álcool:** manual de recomendações. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 1990. 797p. (Publicações IPT 1817).

CAMPOS, H. **Estatística experimental não-paramétrica**. 3ed. Piracicaba: Departamento de Matemática e Estatística E.S.A. “Luiz de Queiroz”, 1979.

CAMOLEZ, M.A.; MUTTON, M.J.R. Influência de microrganismos contaminantes sobre o processo fermentativo. **STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 23, n.5, p. 42 – 47, 2005.

CARVALHO, R.S. **Interações entre leveduras e bactérias durante a fermentação alcoólica**. 2001. 74p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

CASADEI, M. A.; INGRAM, R.; HITCHINGS, E.; ARCHER, J.; GAZE, J. E. Heat resistance of *Bacillus cereus*, *Salmonella typhimurium* and *Lactobacillus delbrueckii* in relation to pH and ethanol. **Internation Journal of Food Microbiology**, Chipping Campden, v. 63, p. 125-134, 2001.

CECCATO-ANTONINI, S.R.; SILVA, D.F. Eficiência de meios diferenciais no isolamento de cepas de leveduras de processos industriais de fermentação alcoólica. **STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 18, p. 40 – 46, 2000.

CHEN, J. C. P. **Cane sugar handbook** a manual for cane sugar manufacturers and their chemists. 11 th ed. New York: John Wiley & Sons, 1985. 1134p.

CHRISTOFOLETTI, A.J., NOLASCO, J.J.; FINGUERUT, J. **Tratamento de caldo e incrustação no processo de esterilização de mosto**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Copersucar RT-827-97/98, 1998. p. 1 – 22.

COOPERATIVA DE PRODUTORES DE CANA, AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE SÃO PAULO - COPERUCAR. Manual de controle microbiológico da usina de açúcar e álcool. **Cadernos Copersucar**, Piracicaba, n.5, v. 3, p. 1 – 10, 1983.

____. Métodos analíticos especiais e métodos analíticos provisórios. In: _____. **Manual de controle químico da fabricação de açúcar**. Piracicaba, SP. 1987. Cap. 5, 39 p.

DOWNING, D.; CLARK, J. **Estatística aplicada**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2002. 351p.

FERNANDES, A. P.; SANTOS, M. C.; LEMOS, S. G.; FERREIRA, M. M. C.; NOGUEIRA, A. R. A.; NOBREGA, J. A. Pattern recognition applied to mineral characterization of Brazilian coffees and sugar-cane spirits. **Spectrochimica ACTA**, Part B. Amsterdam, v.60, n.5, p. 717 – 724., 2005.

FRANCHI, M.A., SERRA, G.E.; CRISTIANINI, M. The use of biopreservatives in the control of bacterial contaminants of sugarcane alcohol fermentation. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 68, n.7, p 2310 – 2315, 2003a.

FRANCHI, M. A.; SERRA, G. E.; SVILOSEN, J.; CRISTIANINI, M. Thermal death kinetics of bacterial contaminants during cane sugar and alcohol production. **International Sugar Journal**, Port Talbot, v. 105, n. 1259, p. 527-530, 2003b.

GALLO, C. R. **Determinação da microbiota bacteriana de mosto e de dornas de fermentação alcoólica**. 1990. 388p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas. 1990.

GALLO, C.R.; CANHOS, V.P. Contaminantes bacterianos na fermentação alcoólica – revisão. **STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v.9, n.4, p. 35 – 40, 1991.

GODOY, S.G.M. **O protocolo de Kyoto e o mecanismo de desenvolvimento limpo**: uma avaliação de suas possibilidade e limites. Dissertação (Mestrado em Economia Política).2005. 151p. Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

GÔUVEIA, V. L. R. **Desenvolvimento de um sistema especialista para auxílio no projeto e operação de processos biotecnológicos**. 2006. 208p. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Faculdade de Engenharia Química, Universidade de Campinas, Campinas, 2006.

HERZBERG, P.A. **How SAS works**: a cinoregebsuve introduction to the SAS system. Ottaa: Captus Press, 1990. 193p.

HUGOT, E. **Manual da engenharia açucareira**. São Paulo: Mestre Jou. São Paulo, 1969. 544p.

KAJI, D. A. **Influência da temperatura e infecção láctica na fermentação alcoólica**. 1989. 126 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade de Campinas, Campinas. 1989.

KOBLITZ, M.G.B.; MORETTI, R.H. Polysaccharide removal from refined sugar syrup. **Internacional Sugar Journal**, Port Talbot, v.101, n.1206, p.323-325, 1999.

LIMA, T.C.S, GRISI, B.M.; BONATO, M.C.M. Bacterial isolated from a sugarcane agroecosystem: their potential produtction of polyhydroxyalcanoates and resistance to antibiotics. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 30, p. 214-224, 1999.

LIMA, U. A. **Biotecnologia industrial**: Processos fermentativos e enzimáticos. 10 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

LIMA,U.A.; AQUARONE,E.; BORZANI,W. **Biotecnologia**: tecnologia das fermentações. São Paulo: Edgard Blucher, 1982.

LUDWIG, K. M.; OLIVA NETO, P.; ANGELIS, D. F. Quantificação da floculação de *Saccharomyces cerevisiae* por bactérias contaminantes da fermentação alcoólica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 63-68, jan./abr. 2001.

MACIEL, J. F. **Antagonismo de culturas lácticas associadas com cana-de-açúcar sobre *Gluconacetobacter diazotrophicus***. 2001. 62p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2001. 62p.

MENEGHIN, S.P.; REIS, F.C. ; ALMEIDA, P.G. ; CECCATO-ANTONINI, S.R. Chlorine dioxide against bacteria and yeasts from the alcoholic fermentation. **Brazilian Journal Microbiology**, São Paulo, v. 39, n.2, p. 337-343, 2008.

MENEGUELLO, L.A.; CASTRO, M.C.A.A. O protocolo de Kyoto e a geração de energia elétrica pela biomassa da cana-de-açúcar como mecanismo de desenvolvimento limpo. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. Campo Grande. v.8, n.1, p. 33-43, 2007.

NEDER, R.N. **Microbiologia**: manual de laboratório. São Paulo. Nobel, 1992. 137p.

NOBRE, T.P. **Viabilidade celular de *Saccharomyces cerevisiae* em associação com bactérias contaminantes da fermentação alcoólica**. 2005. 90p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2005.

NOGUEIRA, A.M.P; VENTURINI FILHO, W.G. **Aguardente de cana**. Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Unesp, 2005. 71p.

NOLASCO, J. J. **Desenvolvimento de processo térmico otimizado para mosto de caldo de cana na fermentação alcoólica**. 2005. 181p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Faculdade de engenharia de alimentos da Universidade de Campinas – Universidade de Campinas, Campinas. 2005.

NOLASCO, J. J.; FINGUERUT, J. **Balanço de bactérias na fermentação contínua**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Copersucar. 1996. p. 1-22.

_____. **Esterilização de mosto-processo CIP/SIP**. Piracicaba: Centro de Tecnologia Copersucar. 1998. p. 1 –37.

OLIVA-NETO, P.; YOKOYA, F. Effects of nutritional factors on growth of *Lactobacillus fermentum* with *Saccharomyces cerevisiae* in alcoholic fermentation. **Revista de Microbiologia, São Paulo**, 28, 25-31. 1997.

_____. Susceptibility of *Saccharomyces cerevisiae* and Lactic Acid Bactéria From The Alcohol Industry To Several Antimicrobial Compounds. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 32, p. 10-14, 2001.

OLIVEIRA-FREGUGLIA, R.M.; HORII, J. Viabilidade celular de *Saccharomyces cerevisiae* em cultura mista com *Lactobacillus fermentum*. **Scientia Agricola**, Piracicaba. v. 55, n.3, p. 520 – 527, 1998.

OLIVEIRA, A.J.; GALLO, C. R.; ALCARDE, V.E.; GODOY, A; AMORIM, H. V. **Métodos para o controle microbiológico na produção de açúcar e álcool**. Piracicaba: FERMENTEC/FEALQ/ESALQ, 1996a. 89p.

OLIVEIRA, A.J.; GALLO, C.R.; ALCARDE, V.E; GODOY, A. GARCIA, C.E. **Curso de treinamento em microbiologia**. Piracicaba: FERMENTEC/ ESALQ, 1996b. 37p.

OLIVEIRA, M.C.F.L; PAGNOCCA, F.C.; Aplicabilidade de meios seletivos empregados na indústria cervejeira para a detecção de leveduras selvagens em unidades sucroalcooleiras. In: Simpósio Nacional de Bioprocessos, 8., São Lourenço, 1988. **Anais...** São Lourenço: SINAIFERM, 1988, p. 78-81.

RODRIGUES, F.; LUDOVICO, P.; LEÃO, C. Sugar metabolism in yeasts: an overview of aerobic and anaerobic glucose catabolism. In: ROSA, C. A. & PETER G.(Eds), **Biodiversity and ecophysiology of yeasts**, The yeast Handbook, Springer-Verlag, Heidelberg, 2006. 579 p.

ROZA, D. O caminho da cana: o processo de transformação da cana-de-açúcar ensina importantes lições sobre o aproveitamento total de recursos. **Weg em Revista**, Jaraguá do Sul, v. 7, n. 53, p. 1-20, 2008.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. **Diagnóstico da Cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte: SEBRAE, 2001. 241p.

SILVA, C.L.C. **Seleção de linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* floculantes e linhagens não produtoras de H₂S e sua influência na qualidade de cachaça**. 2003. 99p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos). Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2003.

SILVA, R.B.; WOLQUIND, C.S.; SILVA, F.S.; PORTO, A.G.; SILVA, F.T.C. Aplicação da produção mais limpa no processo de clarificação do caldo de cana para produção de açúcar. In.: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Anais...** Rio de Janeiro. 2008. 13p. Disponível em: www.abepro.org.br/enegep2008/.../TN_STP_077_542_11704.pdf Acesso em: 1 ago.2009.

SOBRAL, J.K. **A comunidade bacteriana endofítica e epifítica de soja (*Glycine Max*) e estudo da interação endófitos-planta**. 2003. 174p. Tese (Doutorado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.

SOUZA, F.R. **Viabilidade técnico-econômica de mini-destilarias de etanol**. Trabalho de conclusão de curso (engenharia química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2007. 41p.

SOUZA, M.A.C.; MUTTON, M.J.R. Floculação de leveduras por *Lactobacillus fermentum* em processos industriais de fermentação alcoólica avaliada por técnica fotométrica. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n.4, p.7, 2004.

STROPPIA, C.T., STECKELBERG, C., SERRA, G.E., ANDRIETTA, M.G.S.; ANDRIETTA, S.R. Consumo de açúcar por bactérias contaminantes da fermentação alcoólica associado ao uso de antibióticos. **STAB. Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 16, p 35-38, 1998.

STROPPIA, C.T., ANDRIETTA, M.G.S., ANDRIETTA, S.R., STECKELBERG, C.,; SERRA, G.E. Use Of Penicillin And Monesin To Control Bacterial Contamination Of Brazilian Alcohol Fermentations. **International Sugar Journal**, Port Talbot, v. 102(1214), p. 78-82, 2000.

STUPIELLO, J.P. Cana de açúcar: como matéria-prima. In: PARANHOS, S.B. **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargil, 1987. v.2, p.761-804.

STUPIELLO, M. G. **Avaliação de metodologia para estudo de alguns antimicrobianos frente às bactérias gram (+) isoladas da fermentação alcoólica**. 1993. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1993.

THAL, L.A.; ZERVOS, J.M. Occurrence and epidemiology of resistance to virginiamycin and streptogramins. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, London, v. 43, p.171-176, 1999.

TILBURY, R.H. Occurrence and effects of lactic acid bacteria in sugar industry. In: CARR, J.G.; CUTING, C.V.; WHITING, G.C. **Lactic acid bacteria in beverages and foods**. London: Academic Press, 1975, p. 177-191.

TROMBINI, M. A. M.; ROVANHOL, A. A.; VITTI, L. S. S.; BEDA, D. F.; PORTO, R. C. B.; SÁ, J. S. Causas da contaminação e suas conseqüências em usinas de açúcar e álcool. **STAB, Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 16, n. 6, p. 1-18, 1988.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. ÚNICA. Disponível em: <http://www.unica.com.br> : Acesso em: 19 jul. 2008.

_____. Disponível em: <http://www.unica.com.br/noticias/show.asp?nwsCode=%7B87BDE445-0228-4BE5-B4EE-1FF2640809CF%7D>: Acesso em: 28 de jul. 2009.

VALSECHI, O. A. **Efeito da radiação microondas sobre *Lactobacillus fermentum***; linhagens CCT4143, CCT4144; CCT4145; CCT4146 E FT038B. 2005. 111p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. Rio Claro, 2005.

_____. **Microbiologia em açúcares de cana-de-açúcar**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 40p.

VAN DEN BOGAARD, A.E.; WILLEMS, R.; LONDON, N.; TOP, J.; STOBBERINGH, E.E. Antibiotic resistance of faecal *enterococci* in poultry slaughterers. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**, v.49, p. 497-505, 2002. Disponível em: <http://jac.oupjournals.org/cgi/content/abstract/49/3/497>. Acesso em: 5 ago. 2009.

YOKOYA, F. Problemas com contaminantes na fermentação alcoólica. **STAB. Açúcar Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v. 9, n. 6, p. 38-39, 1991.

YOKOYA, F.; OLIVA-NETO, P. Características da flocculação de leveduras por *Lactobacillus Fermentum*. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 12-16, 1991.

WALKER, G. M. **Yeast physiology and biotechnology**. Chichester: John Wiley & Sons, 1998. 350p.

ZARATTINI, R. A.; WILLIAMS, J. W.; ERNANDES, J. R.; STEWART, G. G. Bacterial induced flocculation in selected brewing strains of *Saccharomyces*. **Cerevisa and Biotechnology**, St. Martens – Latem, v. 18, n. 4, p. 65-70, 1993.

APENDICES

Apêndice 1 - Resultados Tratamento Térmico do Caldo

Microorganismo	Clarificação	Tempo	Experimento	Placa	(UFC/mL)
FT 188	Aquecimento	0	1	1	$3,7 \cdot 10^9$
FT 188	Aquecimento	0	1	2	$4,1 \cdot 10^9$
FT 188	Aquecimento	0	1	3	$3,1 \cdot 10^9$
FT 188	Aquecimento	0	2	1	$4,8 \cdot 10^9$
FT 188	Aquecimento	0	2	2	$4,7 \cdot 10^9$
FT 188	Aquecimento	0	2	3	$4,5 \cdot 10^9$
FT 188	Aquecimento	0	3	1	$7,2 \cdot 10^8$
FT 188	Aquecimento	0	3	2	$7,3 \cdot 10^8$
FT 188	Aquecimento	0	3	3	$6,9 \cdot 10^8$
FT 188	Aquecimento	2	1	1	113
FT 188	Aquecimento	2	1	2	143
FT 188	Aquecimento	2	1	3	97
FT 188	Aquecimento	2	2	1	93
FT 188	Aquecimento	2	2	2	111
FT 188	Aquecimento	2	2	3	136
FT 188	Aquecimento	2	3	1	141
FT 188	Aquecimento	2	3	2	167
FT 188	Aquecimento	2	3	3	159
FT 188	Aquecimento	3	1	1	2
FT 188	Aquecimento	3	1	2	0
FT 188	Aquecimento	3	1	3	1
FT 188	Aquecimento	3	2	1	3
FT 188	Aquecimento	3	2	2	3
FT 188	Aquecimento	3	2	3	3
FT 188	Aquecimento	3	3	1	3
FT 188	Aquecimento	3	3	2	3
FT 188	Aquecimento	3	3	3	3
FT 188	Aquecimento	4	1	1	0
FT 188	Aquecimento	4	1	2	0
FT 188	Aquecimento	4	1	3	0
FT 188	Aquecimento	4	2	1	0
FT 188	Aquecimento	4	2	2	0
FT 188	Aquecimento	4	2	3	0
FT 188	Aquecimento	4	3	1	0
FT 188	Aquecimento	4	3	2	0
FT 188	Aquecimento	4	3	3	0
FT 188	Aquecimento	5	1	1	0
FT 188	Aquecimento	5	1	2	0

FT 188	Aquecimento	5	1	3	0
FT 188	Aquecimento	5	2	1	0
FT 188	Aquecimento	5	2	2	0
FT 188	Aquecimento	5	2	3	0
FT 188	Aquecimento	5	3	1	0
FT 188	Aquecimento	5	3	2	0
FT 188	Aquecimento	5	3	3	0

FT 188	Fosfato	0	1	1	$4,1 \cdot 10^9$
FT 188	Fosfato	0	1	2	$4,0 \cdot 10^9$
FT 188	Fosfato	0	1	3	$4,4 \cdot 10^9$
FT 188	Fosfato	0	2	1	$1,5 \cdot 10^9$
FT 188	Fosfato	0	2	2	$1,8 \cdot 10^9$
FT 188	Fosfato	0	2	3	$2,0 \cdot 10^9$
FT 188	Fosfato	0	3	1	$8,5 \cdot 10^8$
FT 188	Fosfato	0	3	2	$8,5 \cdot 10^8$
FT 188	Fosfato	0	3	3	$8,4 \cdot 10^8$
FT 188	Fosfato	2	1	1	82
FT 188	Fosfato	2	1	2	53
FT 188	Fosfato	2	1	3	76
FT 188	Fosfato	2	2	1	67
FT 188	Fosfato	2	2	2	79
FT 188	Fosfato	2	2	3	77
FT 188	Fosfato	2	3	1	65
FT 188	Fosfato	2	3	2	44
FT 188	Fosfato	2	3	3	42
FT 188	Fosfato	3	1	1	2
FT 188	Fosfato	3	1	2	0
FT 188	Fosfato	3	1	3	1
FT 188	Fosfato	3	2	1	0
FT 188	Fosfato	3	2	2	0
FT 188	Fosfato	3	2	3	0
FT 188	Fosfato	3	3	1	1
FT 188	Fosfato	3	3	2	2
FT 188	Fosfato	3	3	3	2
FT 188	Fosfato	4	1	1	0
FT 188	Fosfato	4	1	2	0
FT 188	Fosfato	4	1	3	0
FT 188	Fosfato	4	2	1	0
FT 188	Fosfato	4	2	2	0
FT 188	Fosfato	4	2	3	0

FT 188	Fosfato	4	3	1	0
FT 188	Fosfato	4	3	2	0
FT 188	Fosfato	4	3	3	0
FT 188	Fosfato	5	1	1	0
FT 188	Fosfato	5	1	2	0
FT 188	Fosfato	5	1	3	0
FT 188	Fosfato	5	2	1	0
FT 188	Fosfato	5	2	2	0
FT 188	Fosfato	5	2	3	0
FT 188	Fosfato	5	3	1	0
FT 188	Fosfato	5	3	2	0
FT 188	Fosfato	5	3	3	0

FT 209	Aquecimento	0	1	1	$2,0 \cdot 10^{10}$
FT 209	Aquecimento	0	1	2	$2,0 \cdot 10^{10}$
FT 209	Aquecimento	0	1	3	$2,1 \cdot 10^{10}$
FT 209	Aquecimento	0	2	1	$9,1 \cdot 10^9$
FT 209	Aquecimento	0	2	2	$9,2 \cdot 10^9$
FT 209	Aquecimento	0	2	3	$9,8 \cdot 10^9$
FT 209	Aquecimento	0	3	1	$7,1 \cdot 10^8$
FT 209	Aquecimento	0	3	2	$6,0 \cdot 10^8$
FT 209	Aquecimento	0	3	3	$6,5 \cdot 10^8$
FT 209	Aquecimento	2	1	1	277
FT 209	Aquecimento	2	1	2	261
FT 209	Aquecimento	2	1	3	238
FT 209	Aquecimento	2	2	1	231
FT 209	Aquecimento	2	2	2	54
FT 209	Aquecimento	2	2	3	43
FT 209	Aquecimento	2	3	1	58
FT 209	Aquecimento	2	3	2	0
FT 209	Aquecimento	2	3	3	0
FT 209	Aquecimento	3	1	1	0
FT 209	Aquecimento	3	1	2	0
FT 209	Aquecimento	3	1	3	3
FT 209	Aquecimento	3	2	1	2
FT 209	Aquecimento	3	2	2	0
FT 209	Aquecimento	3	2	3	0
FT 209	Aquecimento	3	3	1	0
FT 209	Aquecimento	3	3	2	0
FT 209	Aquecimento	3	3	3	0
FT 209	Aquecimento	4	1	1	0

FT 209	Aquecimento	4	1	2	0
FT 209	Aquecimento	4	1	3	0
FT 209	Aquecimento	4	2	1	0
FT 209	Aquecimento	4	2	2	0
FT 209	Aquecimento	4	2	3	0
FT 209	Aquecimento	4	3	1	0
FT 209	Aquecimento	4	3	2	0
FT 209	Aquecimento	4	3	3	0
FT 209	Aquecimento	5	1	1	0
FT 209	Aquecimento	5	1	2	0
FT 209	Aquecimento	5	1	3	0
FT 209	Aquecimento	5	2	1	0
FT 209	Aquecimento	5	2	2	0
FT 209	Aquecimento	5	2	3	0
FT 209	Aquecimento	5	3	1	0
FT 209	Aquecimento	5	3	2	0
FT 209	Aquecimento	5	3	3	0

FT 209	Fosfato	0	1	1	$2,2 \cdot 10^{10}$
FT 209	Fosfato	0	1	2	$1,7 \cdot 10^{10}$
FT 209	Fosfato	0	1	3	$1,7 \cdot 10^{10}$
FT 209	Fosfato	0	2	1	$1,7 \cdot 10^{10}$
FT 209	Fosfato	0	2	2	$1,8 \cdot 10^{10}$
FT 209	Fosfato	0	2	3	$1,4 \cdot 10^{10}$
FT 209	Fosfato	0	3	1	$3,8 \cdot 10^8$
FT 209	Fosfato	0	3	2	$4,1 \cdot 10^8$
FT 209	Fosfato	0	3	3	$3,5 \cdot 10^8$
FT 209	Fosfato	2	1	1	215
FT 209	Fosfato	2	1	2	254
FT 209	Fosfato	2	1	3	268
FT 209	Fosfato	2	2	1	117
FT 209	Fosfato	2	2	2	126
FT 209	Fosfato	2	2	3	147
FT 209	Fosfato	2	3	1	47
FT 209	Fosfato	2	3	2	39
FT 209	Fosfato	2	3	3	35
FT 209	Fosfato	3	1	1	3
FT 209	Fosfato	3	1	2	2
FT 209	Fosfato	3	1	3	0
FT 209	Fosfato	3	2	1	0
FT 209	Fosfato	3	2	2	0

FT 209	Fosfato	3	2	3	0
FT 209	Fosfato	3	3	1	0
FT 209	Fosfato	3	3	2	0
FT 209	Fosfato	3	3	3	0
FT 209	Fosfato	4	1	1	0
FT 209	Fosfato	4	1	2	0
FT 209	Fosfato	4	1	3	0
FT 209	Fosfato	4	2	1	0
FT 209	Fosfato	4	2	2	0
FT 209	Fosfato	4	2	3	0
FT 209	Fosfato	4	3	1	0
FT 209	Fosfato	4	3	2	0
FT 209	Fosfato	4	3	3	0
FT 209	Fosfato	5	1	1	0
FT 209	Fosfato	5	1	2	0
FT 209	Fosfato	5	1	3	0
FT 209	Fosfato	5	2	1	0
FT 209	Fosfato	5	2	2	0
FT 209	Fosfato	5	2	3	0
FT 209	Fosfato	5	3	1	0
FT 209	Fosfato	5	3	2	0
FT 209	Fosfato	5	3	3	0

FT 282	Aquecimento	0	1	1	$1,3 \cdot 10^{10}$
FT 282	Aquecimento	0	1	2	$1,5 \cdot 10^{10}$
FT 282	Aquecimento	0	1	3	$9,0 \cdot 10^9$
FT 282	Aquecimento	0	2	1	$1,18 \cdot 10^9$
FT 282	Aquecimento	0	2	2	$8,9 \cdot 10^8$
FT 282	Aquecimento	0	2	3	$1,25 \cdot 10^9$
FT 282	Aquecimento	0	3	1	$9,1 \cdot 10^8$
FT 282	Aquecimento	0	3	2	$1,17 \cdot 10^9$
FT 282	Aquecimento	0	3	3	$9,3 \cdot 10^8$
FT 282	Aquecimento	2	1	1	299
FT 282	Aquecimento	2	1	2	331
FT 282	Aquecimento	2	1	3	311
FT 282	Aquecimento	2	2	1	233
FT 282	Aquecimento	2	2	2	260
FT 282	Aquecimento	2	2	3	215
FT 282	Aquecimento	2	3	1	240
FT 282	Aquecimento	2	3	2	169
FT 282	Aquecimento	2	3	3	198

FT 282	Aquecimento	3	1	1	5
FT 282	Aquecimento	3	1	2	3
FT 282	Aquecimento	3	1	3	4
FT 282	Aquecimento	3	2	1	4
FT 282	Aquecimento	3	2	2	2
FT 282	Aquecimento	3	2	3	0
FT 282	Aquecimento	3	3	1	6
FT 282	Aquecimento	3	3	2	6
FT 282	Aquecimento	3	3	3	7
FT 282	Aquecimento	4	1	1	0
FT 282	Aquecimento	4	1	2	0
FT 282	Aquecimento	4	1	3	0
FT 282	Aquecimento	4	2	1	0
FT 282	Aquecimento	4	2	2	0
FT 282	Aquecimento	4	2	3	0
FT 282	Aquecimento	4	3	1	2
FT 282	Aquecimento	4	3	2	0
FT 282	Aquecimento	4	3	3	0
FT 282	Aquecimento	5	1	1	0
FT 282	Aquecimento	5	1	2	0
FT 282	Aquecimento	5	1	3	0
FT 282	Aquecimento	5	2	1	0
FT 282	Aquecimento	5	2	2	0
FT 282	Aquecimento	5	2	3	0
FT 282	Aquecimento	5	3	1	0
FT 282	Aquecimento	5	3	2	0
FT 282	Aquecimento	5	3	3	0

FT 282	Fosfato	0	1	1	$3,1 \cdot 10^{10}$
FT 282	Fosfato	0	1	2	$2,9 \cdot 10^{10}$
FT 282	Fosfato	0	1	3	$2,9 \cdot 10^{10}$
FT 282	Fosfato	0	2	1	$1,22 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	2	2	$1,09 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	2	3	$1,13 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	3	1	$2,61 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	3	2	$2,88 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	3	3	$2,65 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	2	1	1	115
FT 282	Fosfato	2	1	2	146
FT 282	Fosfato	2	1	3	132
FT 282	Fosfato	2	2	1	98

FT 282	Fosfato	2	2	2	107
FT 282	Fosfato	2	2	3	110
FT 282	Fosfato	2	3	1	112
FT 282	Fosfato	2	3	2	129
FT 282	Fosfato	2	3	3	101
FT 282	Fosfato	3	1	1	3
FT 282	Fosfato	3	1	2	2
FT 282	Fosfato	3	1	3	3
FT 282	Fosfato	3	2	1	0
FT 282	Fosfato	3	2	2	0
FT 282	Fosfato	3	2	3	0
FT 282	Fosfato	3	3	1	0
FT 282	Fosfato	3	3	2	0
FT 282	Fosfato	3	3	3	0
FT 282	Fosfato	4	1	1	0
FT 282	Fosfato	4	1	2	0
FT 282	Fosfato	4	1	3	0
FT 282	Fosfato	4	2	1	0
FT 282	Fosfato	4	2	2	0
FT 282	Fosfato	4	2	3	0
FT 282	Fosfato	4	3	1	0
FT 282	Fosfato	4	3	2	0
FT 282	Fosfato	4	3	3	0
FT 282	Fosfato	5	1	1	0
FT 282	Fosfato	5	1	2	0
FT 282	Fosfato	5	1	3	0
FT 282	Fosfato	5	2	1	0
FT 282	Fosfato	5	2	2	0
FT 282	Fosfato	5	2	3	0
FT 282	Fosfato	5	3	1	0
FT 282	Fosfato	5	3	2	0
FT 282	Fosfato	5	3	3	0

FT 282	Fosfato	0	1	1	$3,1 \cdot 10^{10}$
FT 282	Fosfato	0	1	2	$2,9 \cdot 10^{10}$
FT 282	Fosfato	0	1	3	$2,9 \cdot 10^{10}$
FT 282	Fosfato	0	2	1	$1,22 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	2	2	$1,09 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	2	3	$1,13 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	3	1	$2,61 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	0	3	2	$2,88 \cdot 10^9$

FT 282	Fosfato	0	3	3	$2,65 \cdot 10^9$
FT 282	Fosfato	2	1	1	115
FT 282	Fosfato	2	1	2	146
FT 282	Fosfato	2	1	3	132
FT 282	Fosfato	2	2	1	98
FT 282	Fosfato	2	2	2	107
FT 282	Fosfato	2	2	3	110
FT 282	Fosfato	2	3	1	112
FT 282	Fosfato	2	3	2	129
FT 282	Fosfato	2	3	3	101
FT 282	Fosfato	3	1	1	3
FT 282	Fosfato	3	1	2	2
FT 282	Fosfato	3	1	3	3
FT 282	Fosfato	3	2	1	0
FT 282	Fosfato	3	2	2	0
FT 282	Fosfato	3	2	3	0
FT 282	Fosfato	3	3	1	0
FT 282	Fosfato	3	3	2	0
FT 282	Fosfato	3	3	3	0
FT 282	Fosfato	4	1	1	0
FT 282	Fosfato	4	1	2	0
FT 282	Fosfato	4	1	3	0
FT 282	Fosfato	4	2	1	0
FT 282	Fosfato	4	2	2	0
FT 282	Fosfato	4	2	3	0
FT 282	Fosfato	4	3	1	0
FT 282	Fosfato	4	3	2	0
FT 282	Fosfato	4	3	3	0
FT 282	Fosfato	5	1	1	0
FT 282	Fosfato	5	1	2	0
FT 282	Fosfato	5	1	3	0
FT 282	Fosfato	5	2	1	0
FT 282	Fosfato	5	2	2	0
FT 282	Fosfato	5	2	3	0
FT 282	Fosfato	5	3	1	0
FT 282	Fosfato	5	3	2	0
FT 282	Fosfato	5	3	3	0

FT 337	Fosfato	0	1	1	$3,7 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	0	1	2	$3,6 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	0	1	3	$3,6 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	0	2	1	$1,55 \cdot 10^9$

FT 337	Fosfato	0	2	2	$1,50 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	0	2	3	$1,41 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	0	3	1	$2,03 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	0	3	2	$2,22 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	0	3	3	$2,20 \cdot 10^9$
FT 337	Fosfato	2	1	1	198
FT 337	Fosfato	2	1	2	173
FT 337	Fosfato	2	1	3	114
FT 337	Fosfato	2	2	1	96
FT 337	Fosfato	2	2	2	78
FT 337	Fosfato	2	2	3	75
FT 337	Fosfato	2	3	1	115
FT 337	Fosfato	2	3	2	122
FT 337	Fosfato	2	3	3	152
FT 337	Fosfato	3	1	1	2
FT 337	Fosfato	3	1	2	0
FT 337	Fosfato	3	1	3	0
FT 337	Fosfato	3	2	1	0
FT 337	Fosfato	3	2	2	0
FT 337	Fosfato	3	2	3	0
FT 337	Fosfato	3	3	1	1
FT 337	Fosfato	3	3	2	2
FT 337	Fosfato	3	3	3	3
FT 337	Fosfato	4	1	1	0
FT 337	Fosfato	4	1	2	0
FT 337	Fosfato	4	1	3	0
FT 337	Fosfato	4	2	1	0
FT 337	Fosfato	4	2	2	0
FT 337	Fosfato	4	2	3	0
FT 337	Fosfato	4	3	1	0
FT 337	Fosfato	4	3	2	0
FT 337	Fosfato	4	3	3	0
FT 337	Fosfato	5	1	1	0
FT 337	Fosfato	5	1	2	0
FT 337	Fosfato	5	1	3	0
FT 337	Fosfato	5	2	1	0
FT 337	Fosfato	5	2	2	0
FT 337	Fosfato	5	2	3	0
FT 337	Fosfato	5	3	1	0
FT 337	Fosfato	5	3	2	0
FT 337	Fosfato	5	3	3	0

FT 401	Aquecimento	0	1	1	$7,2 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	1	2	$6,3 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	1	3	$6,2 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	2	1	$2,9 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	2	2	$3,5 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	2	3	$3,1 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	3	1	$1,11 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	3	2	$1,02 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	0	3	3	$1,01 \cdot 10^9$
FT 401	Aquecimento	2	1	1	131
FT 401	Aquecimento	2	1	2	115
FT 401	Aquecimento	2	1	3	126
FT 401	Aquecimento	2	2	1	260
FT 401	Aquecimento	2	2	2	253
FT 401	Aquecimento	2	2	3	275
FT 401	Aquecimento	2	3	1	151
FT 401	Aquecimento	2	3	2	167
FT 401	Aquecimento	2	3	3	134
FT 401	Aquecimento	3	1	1	0
FT 401	Aquecimento	3	1	2	0
FT 401	Aquecimento	3	1	3	0
FT 401	Aquecimento	3	2	1	0
FT 401	Aquecimento	3	2	2	1
FT 401	Aquecimento	3	2	3	1
FT 401	Aquecimento	3	3	1	5
FT 401	Aquecimento	3	3	2	2
FT 401	Aquecimento	3	3	3	0
FT 401	Aquecimento	4	1	1	0
FT 401	Aquecimento	4	1	2	0
FT 401	Aquecimento	4	1	3	0
FT 401	Aquecimento	4	2	1	0
FT 401	Aquecimento	4	2	2	0
FT 401	Aquecimento	4	2	3	0
FT 401	Aquecimento	4	3	1	0
FT 401	Aquecimento	4	3	2	0
FT 401	Aquecimento	4	3	3	0
FT 401	Aquecimento	5	1	1	0
FT 401	Aquecimento	5	1	2	0
FT 401	Aquecimento	5	1	3	0
FT 401	Aquecimento	5	2	1	0
FT 401	Aquecimento	5	2	2	0

FT 401	Aquecimento	5	2	3	0
FT 401	Aquecimento	5	3	1	0
FT 401	Aquecimento	5	3	2	0
FT 401	Aquecimento	5	3	3	0
<hr/>					
FT 401	Fosfato	0	1	1	$6,34 \cdot 10^9$
FT 401	Fosfato	0	1	2	$6,52 \cdot 10^9$
FT 401	Fosfato	0	1	3	$6,51 \cdot 10^9$
FT 401	Fosfato	0	2	1	$9,3 \cdot 10^8$
FT 401	Fosfato	0	2	2	$9,1 \cdot 10^8$
FT 401	Fosfato	0	2	3	$8,4 \cdot 10^8$
FT 401	Fosfato	0	3	1	$6,1 \cdot 10^8$
FT 401	Fosfato	0	3	2	$7,1 \cdot 10^8$
FT 401	Fosfato	0	3	3	$6,3 \cdot 10^8$
FT 401	Fosfato	2	1	1	115
FT 401	Fosfato	2	1	2	221
FT 401	Fosfato	2	1	3	107
FT 401	Fosfato	2	2	1	69
FT 401	Fosfato	2	2	2	95
FT 401	Fosfato	2	2	3	81
FT 401	Fosfato	2	3	1	61
FT 401	Fosfato	2	3	2	43
FT 401	Fosfato	2	3	3	75
FT 401	Fosfato	3	1	1	3
FT 401	Fosfato	3	1	2	5
FT 401	Fosfato	3	1	3	4
FT 401	Fosfato	3	2	1	0
FT 401	Fosfato	3	2	2	0
FT 401	Fosfato	3	2	3	0
FT 401	Fosfato	3	3	1	1
FT 401	Fosfato	3	3	2	0
FT 401	Fosfato	3	3	3	0
FT 401	Fosfato	4	1	1	0
FT 401	Fosfato	4	1	2	0
FT 401	Fosfato	4	1	3	0
FT 401	Fosfato	4	2	1	0
FT 401	Fosfato	4	2	2	0
FT 401	Fosfato	4	2	3	0
FT 401	Fosfato	4	3	1	0
FT 401	Fosfato	4	3	2	0
FT 401	Fosfato	4	3	3	0

FT 401	Fosfato	5	1	1	0
FT 401	Fosfato	5	1	2	0
FT 401	Fosfato	5	1	3	0
FT 401	Fosfato	5	2	1	0
FT 401	Fosfato	5	2	2	0
FT 401	Fosfato	5	2	3	0
FT 401	Fosfato	5	3	1	0
FT 401	Fosfato	5	3	2	0
FT 401	Fosfato	5	3	3	0
<hr/>					
FT 421	Aquecimento	0	1	1	$1,13 \cdot 10^{10}$
FT 421	Aquecimento	0	1	2	$9,8 \cdot 10^9$
FT 421	Aquecimento	0	1	3	$1,03 \cdot 10^{10}$
FT 421	Aquecimento	0	2	1	$6,9 \cdot 10^9$
FT 421	Aquecimento	0	2	2	$7,3 \cdot 10^9$
FT 421	Aquecimento	0	2	3	$7,4 \cdot 10^9$
FT 421	Aquecimento	0	3	1	$1,29 \cdot 10^9$
FT 421	Aquecimento	0	3	2	$1,38 \cdot 10^9$
FT 421	Aquecimento	0	3	3	$1,41 \cdot 10^9$
FT 421	Aquecimento	2	1	1	73
FT 421	Aquecimento	2	1	2	115
FT 421	Aquecimento	2	1	3	89
FT 421	Aquecimento	2	2	1	64
FT 421	Aquecimento	2	2	2	61
FT 421	Aquecimento	2	2	3	74
FT 421	Aquecimento	2	3	1	141
FT 421	Aquecimento	2	3	2	134
FT 421	Aquecimento	2	3	3	101
FT 421	Aquecimento	3	1	1	1
FT 421	Aquecimento	3	1	2	2
FT 421	Aquecimento	3	1	3	1
FT 421	Aquecimento	3	2	1	3
FT 421	Aquecimento	3	2	2	4
FT 421	Aquecimento	3	2	3	2
FT 421	Aquecimento	3	3	1	2
FT 421	Aquecimento	3	3	2	5
FT 421	Aquecimento	3	3	3	4
FT 421	Aquecimento	4	1	1	0
FT 421	Aquecimento	4	1	2	0
FT 421	Aquecimento	4	1	3	0
FT 421	Aquecimento	4	2	1	0

FT 421	Aquecimento	4	2	2	0
FT 421	Aquecimento	4	2	3	0
FT 421	Aquecimento	4	3	1	0
FT 421	Aquecimento	4	3	2	0
FT 421	Aquecimento	4	3	3	0
FT 421	Aquecimento	5	1	1	0
FT 421	Aquecimento	5	1	2	0
FT 421	Aquecimento	5	1	3	0
FT 421	Aquecimento	5	2	1	0
FT 421	Aquecimento	5	2	2	0
FT 421	Aquecimento	5	2	3	0
FT 421	Aquecimento	5	3	1	0
FT 421	Aquecimento	5	3	2	0
FT 421	Aquecimento	5	3	3	0
<hr/>					
FT 421	Fosfato	0	1	1	$2,07 \cdot 10^{10}$
FT 421	Fosfato	0	1	2	$2,35 \cdot 10^{10}$
FT 421	Fosfato	0	1	3	$2,25 \cdot 10^{10}$
FT 421	Fosfato	0	2	1	$1,69 \cdot 10^{10}$
FT 421	Fosfato	0	2	2	$1,85 \cdot 10^{10}$
FT 421	Fosfato	0	2	3	$1,79 \cdot 10^{10}$
FT 421	Fosfato	0	3	1	$2,09 \cdot 10^9$
FT 421	Fosfato	0	3	2	$2,12 \cdot 10^9$
FT 421	Fosfato	0	3	3	$2,08 \cdot 10^9$
FT 421	Fosfato	2	1	1	173
FT 421	Fosfato	2	1	2	172
FT 421	Fosfato	2	1	3	175
FT 421	Fosfato	2	2	1	93
FT 421	Fosfato	2	2	2	113
FT 421	Fosfato	2	2	3	116
FT 421	Fosfato	2	3	1	112
FT 421	Fosfato	2	3	2	114
FT 421	Fosfato	2	3	3	155
FT 421	Fosfato	3	1	1	1
FT 421	Fosfato	3	1	2	2
FT 421	Fosfato	3	1	3	1
FT 421	Fosfato	3	2	1	1
FT 421	Fosfato	3	2	2	1
FT 421	Fosfato	3	2	3	2
FT 421	Fosfato	3	3	1	2
FT 421	Fosfato	3	3	2	3

FT 421	Fosfato	3	3	3	2
FT 421	Fosfato	4	1	1	1
FT 421	Fosfato	4	1	2	0
FT 421	Fosfato	4	1	3	1
FT 421	Fosfato	4	2	1	0
FT 421	Fosfato	4	2	2	0
FT 421	Fosfato	4	2	3	0
FT 421	Fosfato	4	3	1	0
FT 421	Fosfato	4	3	2	0
FT 421	Fosfato	4	3	3	0
FT 421	Fosfato	5	1	1	0
FT 421	Fosfato	5	1	2	0
FT 421	Fosfato	5	1	3	0
FT 421	Fosfato	5	2	1	0
FT 421	Fosfato	5	2	2	0
FT 421	Fosfato	5	2	3	0
FT 421	Fosfato	5	3	1	0
FT 421	Fosfato	5	3	2	0
FT 421	Fosfato	5	3	3	0
<hr/>					
FT 432	Aquecimento	0	1	1	$4,4 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	1	2	$6,1 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	1	3	$6,2 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	2	1	$1,49 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	2	2	$1,52 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	2	3	$1,60 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	3	1	$2,04 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	3	2	$1,91 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	0	3	3	$1,93 \cdot 10^9$
FT 432	Aquecimento	2	1	1	64
FT 432	Aquecimento	2	1	2	56
FT 432	Aquecimento	2	1	3	61
FT 432	Aquecimento	2	2	1	202
FT 432	Aquecimento	2	2	2	198
FT 432	Aquecimento	2	2	3	211
FT 432	Aquecimento	2	3	1	277
FT 432	Aquecimento	2	3	2	302
FT 432	Aquecimento	2	3	3	297
FT 432	Aquecimento	3	1	1	1
FT 432	Aquecimento	3	1	2	2
FT 432	Aquecimento	3	1	3	1

FT 432	Aquecimento	3	2	1	2
FT 432	Aquecimento	3	2	2	5
FT 432	Aquecimento	3	2	3	1
FT 432	Aquecimento	3	3	1	4
FT 432	Aquecimento	3	3	2	2
FT 432	Aquecimento	3	3	3	3
FT 432	Aquecimento	4	1	1	0
FT 432	Aquecimento	4	1	2	0
FT 432	Aquecimento	4	1	3	0
FT 432	Aquecimento	4	2	1	0
FT 432	Aquecimento	4	2	2	0
FT 432	Aquecimento	4	2	3	0
FT 432	Aquecimento	4	3	1	0
FT 432	Aquecimento	4	3	2	0
FT 432	Aquecimento	4	3	3	0
FT 432	Aquecimento	5	1	1	0
FT 432	Aquecimento	5	1	2	0
FT 432	Aquecimento	5	1	3	0
FT 432	Aquecimento	5	2	1	0
FT 432	Aquecimento	5	2	2	0
FT 432	Aquecimento	5	2	3	0
FT 432	Aquecimento	5	3	1	0
FT 432	Aquecimento	5	3	2	0
FT 432	Aquecimento	5	3	3	0

FT 432	Fosfato	0	1	1 4,41 10 ¹⁰
FT 432	Fosfato	0	1	2 4,62 10 ¹⁰
FT 432	Fosfato	0	1	3 4,54 10 ¹⁰
FT 432	Fosfato	0	2	1 1,69 10 ¹⁰
FT 432	Fosfato	0	2	2 2,57 10 ¹⁰
FT 432	Fosfato	0	2	3 2,05 10 ¹⁰
FT 432	Fosfato	0	3	1 3,3 10 ⁸
FT 432	Fosfato	0	3	2 3,9 10 ⁸
FT 432	Fosfato	0	3	3 2,9 10 ⁸
FT 432	Fosfato	2	1	1 257
FT 432	Fosfato	2	1	2 297
FT 432	Fosfato	2	1	3 278
FT 432	Fosfato	2	2	1 17
FT 432	Fosfato	2	2	2 19
FT 432	Fosfato	2	2	3 27
FT 432	Fosfato	2	3	1 33

FT 432	Fosfato	2	3	2	36
FT 432	Fosfato	2	3	3	60
FT 432	Fosfato	3	1	1	1
FT 432	Fosfato	3	1	2	2
FT 432	Fosfato	3	1	3	2
FT 432	Fosfato	3	2	1	1
FT 432	Fosfato	3	2	2	2
FT 432	Fosfato	3	2	3	1
FT 432	Fosfato	3	3	1	1
FT 432	Fosfato	3	3	2	2
FT 432	Fosfato	3	3	3	2
FT 432	Fosfato	4	1	1	0
FT 432	Fosfato	4	1	2	0
FT 432	Fosfato	4	1	3	0
FT 432	Fosfato	4	2	1	0
FT 432	Fosfato	4	2	2	0
FT 432	Fosfato	4	2	3	0
FT 432	Fosfato	4	3	1	0
FT 432	Fosfato	4	3	2	0
FT 432	Fosfato	4	3	3	0
FT 432	Fosfato	5	1	1	0
FT 432	Fosfato	5	1	2	0
FT 432	Fosfato	5	1	3	0
FT 432	Fosfato	5	2	1	0
FT 432	Fosfato	5	2	2	0
FT 432	Fosfato	5	2	3	0
FT 432	Fosfato	5	3	1	0
FT 432	Fosfato	5	3	2	0
FT 432	Fosfato	5	3	3	0

Apêndice 2 - Resultados Tratamento do Fermento por Etanol

Microorganismo	Conc Alcoólica	pH	Tempo Experimento	Placa	(UFC/mL)
FT 188	15	6	0	1	1,99 10 ⁸
FT 188	15	6	0	1	2,49 10 ⁸
FT 188	15	6	0	1	1,87 10 ⁸
FT 188	15	6	0	2	4,29 10 ⁸
FT 188	15	6	0	2	4,43 10 ⁸
FT 188	15	6	0	2	4,57 10 ⁸
FT 188	15	6	0	3	1,79 10 ⁷
FT 188	15	6	0	3	1,66 10 ⁷
FT 188	15	6	0	3	1,69 10 ⁷
FT 188	15	6	30	1	+300
FT 188	15	6	30	1	+300
FT 188	15	6	30	1	+300
FT 188	15	6	30	2	+300
FT 188	15	6	30	2	+300
FT 188	15	6	30	2	+300
FT 188	15	6	30	3	+300
FT 188	15	6	30	3	+300
FT 188	15	6	30	3	+300
FT 188	15	6	60	1	+300
FT 188	15	6	60	1	+300
FT 188	15	6	60	1	+300
FT 188	15	6	60	2	+300
FT 188	15	6	60	2	+300
FT 188	15	6	60	2	+300
FT 188	15	6	60	3	+300
FT 188	15	6	60	3	+300
FT 188	15	6	60	3	+300
FT 188	15	6	90	1	+300
FT 188	15	6	90	1	+300
FT 188	15	6	90	1	+300
FT 188	15	6	90	2	+300
FT 188	15	6	90	2	+300
FT 188	15	6	90	2	+300
FT 188	15	6	90	3	+300
FT 188	15	6	90	3	+300
FT 188	15	6	90	3	+300
FT 188	15	6	120	1	+300
FT 188	15	6	120	1	+300
FT 188	15	6	120	1	+300
FT 188	15	6	120	2	+300

FT 188	15	6	120	2	2	+300
FT 188	15	6	120	2	3	+300
FT 188	15	6	120	3	1	+300
FT 188	15	6	120	3	2	+300
FT 188	15	6	120	3	3	+300
FT 188	15	2,5	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	15	2,5	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	15	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	15	2,5	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	15	2,5	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	15	2,5	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	15	2,5	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	15	2,5	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	15	2,5	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	15	2,5	30	1	1	+300
FT 188	15	2,5	30	1	2	+300
FT 188	15	2,5	30	1	3	+300
FT 188	15	2,5	30	2	1	+300
FT 188	15	2,5	30	2	2	+300
FT 188	15	2,5	30	2	3	+300
FT 188	15	2,5	30	3	1	+300
FT 188	15	2,5	30	3	2	+300
FT 188	15	2,5	30	3	3	+300
FT 188	15	2,5	60	1	1	+300
FT 188	15	2,5	60	1	2	+300
FT 188	15	2,5	60	1	3	+300
FT 188	15	2,5	60	2	1	+300
FT 188	15	2,5	60	2	2	+300
FT 188	15	2,5	60	2	3	+300
FT 188	15	2,5	60	3	1	+300
FT 188	15	2,5	60	3	2	+300
FT 188	15	2,5	60	3	3	+300
FT 188	15	2,5	90	1	1	+300
FT 188	15	2,5	90	1	2	+300
FT 188	15	2,5	90	1	3	+300
FT 188	15	2,5	90	2	1	+300
FT 188	15	2,5	90	2	2	+300
FT 188	15	2,5	90	2	3	+300
FT 188	15	2,5	90	3	1	+300
FT 188	15	2,5	90	3	2	+300
FT 188	15	2,5	90	3	3	+300
FT 188	15	2,5	120	1	1	+300

FT 188	15	2,5	120	1	2	+300
FT 188	15	2,5	120	1	3	+300
FT 188	15	2,5	120	2	1	+300
FT 188	15	2,5	120	2	2	+300
FT 188	15	2,5	120	2	3	+300
FT 188	15	2,5	120	3	1	+300
FT 188	15	2,5	120	3	2	+300
FT 188	15	2,5	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 188	20	6	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	20	6	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	20	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	20	6	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	20	6	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	20	6	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	20	6	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	20	6	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	20	6	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	20	6	30	1	1	+300
FT 188	20	6	30	1	2	+300
FT 188	20	6	30	1	3	+300
FT 188	20	6	30	2	1	+300
FT 188	20	6	30	2	2	+300
FT 188	20	6	30	2	3	+300
FT 188	20	6	30	3	1	+300
FT 188	20	6	30	3	2	+300
FT 188	20	6	30	3	3	+300
FT 188	20	6	60	1	1	+300
FT 188	20	6	60	1	2	+300
FT 188	20	6	60	1	3	+300
FT 188	20	6	60	2	1	+300
FT 188	20	6	60	2	2	+300
FT 188	20	6	60	2	3	+300
FT 188	20	6	60	3	1	+300
FT 188	20	6	60	3	2	+300
FT 188	20	6	60	3	3	+300
FT 188	20	6	90	1	1	+300
FT 188	20	6	90	1	2	+300
FT 188	20	6	90	1	3	+300
FT 188	20	6	90	2	1	+300
FT 188	20	6	90	2	2	+300
FT 188	20	6	90	2	3	+300
FT 188	20	6	90	3	1	+300

FT 188	20	6	90	3	2	+300
FT 188	20	6	90	3	3	+300
FT 188	20	6	120	1	1	+300
FT 188	20	6	120	1	2	+300
FT 188	20	6	120	1	3	+300
FT 188	20	6	120	2	1	+300
FT 188	20	6	120	2	2	+300
FT 188	20	6	120	2	3	+300
FT 188	20	6	120	3	1	+300
FT 188	20	6	120	3	2	+300
FT 188	20	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 188	20	2,5	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	20	2,5	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	20	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	20	2,5	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	20	2,5	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	20	2,5	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	20	2,5	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	20	2,5	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	20	2,5	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	20	2,5	30	1	1	77
FT 188	20	2,5	30	1	2	81
FT 188	20	2,5	30	1	3	93
FT 188	20	2,5	30	2	1	101
FT 188	20	2,5	30	2	2	92
FT 188	20	2,5	30	2	3	111
FT 188	20	2,5	30	3	1	89
FT 188	20	2,5	30	3	2	107
FT 188	20	2,5	30	3	3	65
FT 188	20	2,5	60	1	1	3
FT 188	20	2,5	60	1	2	2
FT 188	20	2,5	60	1	3	2
FT 188	20	2,5	60	2	1	2
FT 188	20	2,5	60	2	2	1
FT 188	20	2,5	60	2	3	2
FT 188	20	2,5	60	3	1	2
FT 188	20	2,5	60	3	2	1
FT 188	20	2,5	60	3	3	1
FT 188	20	2,5	90	1	1	0
FT 188	20	2,5	90	1	2	0
FT 188	20	2,5	90	1	3	0
FT 188	20	2,5	90	2	1	0

FT 188	20	2,5	90	2	2	0
FT 188	20	2,5	90	2	3	0
FT 188	20	2,5	90	3	1	0
FT 188	20	2,5	90	3	2	0
FT 188	20	2,5	90	3	3	0
FT 188	20	2,5	120	1	1	0
FT 188	20	2,5	120	1	2	0
FT 188	20	2,5	120	1	3	0
FT 188	20	2,5	120	2	1	0
FT 188	20	2,5	120	2	2	0
FT 188	20	2,5	120	2	3	0
FT 188	20	2,5	120	3	1	0
FT 188	20	2,5	120	3	2	0
FT 188	20	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 188	25	6	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	25	6	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	25	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	25	6	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	25	6	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	25	6	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	25	6	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	25	6	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	25	6	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	25	6	30	1	1	33
FT 188	25	6	30	1	2	24
FT 188	25	6	30	1	3	35
FT 188	25	6	30	2	1	43
FT 188	25	6	30	2	2	39
FT 188	25	6	30	2	3	47
FT 188	25	6	30	3	1	39
FT 188	25	6	30	3	2	37
FT 188	25	6	30	3	3	30
FT 188	25	6	60	1	1	1
FT 188	25	6	60	1	2	0
FT 188	25	6	60	1	3	1
FT 188	25	6	60	2	1	0
FT 188	25	6	60	2	2	0
FT 188	25	6	60	2	3	0
FT 188	25	6	60	3	1	2
FT 188	25	6	60	3	2	0
FT 188	25	6	60	3	3	0
FT 188	25	6	90	1	1	0

FT 188	25	6	90	1	2	0
FT 188	25	6	90	1	3	0
FT 188	25	6	90	2	1	0
FT 188	25	6	90	2	2	0
FT 188	25	6	90	2	3	0
FT 188	25	6	90	3	1	0
FT 188	25	6	90	3	2	0
FT 188	25	6	90	3	3	0
FT 188	25	6	120	1	1	0
FT 188	25	6	120	1	2	0
FT 188	25	6	120	1	3	0
FT 188	25	6	120	2	1	0
FT 188	25	6	120	2	2	0
FT 188	25	6	120	2	3	0
FT 188	25	6	120	3	1	0
FT 188	25	6	120	3	2	0
FT 188	25	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 188	25	2,5	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	25	2,5	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	25	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	25	2,5	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	25	2,5	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	25	2,5	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	25	2,5	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	25	2,5	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	25	2,5	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	25	2,5	30	1	1	1
FT 188	25	2,5	30	1	2	1
FT 188	25	2,5	30	1	3	2
FT 188	25	2,5	30	2	1	1
FT 188	25	2,5	30	2	2	1
FT 188	25	2,5	30	2	3	2
FT 188	25	2,5	30	3	1	1
FT 188	25	2,5	30	3	2	0
FT 188	25	2,5	30	3	3	0
FT 188	25	2,5	60	1	1	0
FT 188	25	2,5	60	1	2	0
FT 188	25	2,5	60	1	3	0
FT 188	25	2,5	60	2	1	0
FT 188	25	2,5	60	2	2	0
FT 188	25	2,5	60	2	3	0
FT 188	25	2,5	60	3	1	0

FT 188	25	2,5	60	3	2	0
FT 188	25	2,5	60	3	3	0
FT 188	25	2,5	90	1	1	0
FT 188	25	2,5	90	1	2	0
FT 188	25	2,5	90	1	3	0
FT 188	25	2,5	90	2	1	0
FT 188	25	2,5	90	2	2	0
FT 188	25	2,5	90	2	3	0
FT 188	25	2,5	90	3	1	0
FT 188	25	2,5	90	3	2	0
FT 188	25	2,5	90	3	3	0
FT 188	25	2,5	120	1	1	0
FT 188	25	2,5	120	1	2	0
FT 188	25	2,5	120	1	3	0
FT 188	25	2,5	120	2	1	0
FT 188	25	2,5	120	2	2	0
FT 188	25	2,5	120	2	3	0
FT 188	25	2,5	120	3	1	0
FT 188	25	2,5	120	3	2	0
FT 188	25	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 188	30	6	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	30	6	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	30	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	30	6	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	30	6	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	30	6	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	30	6	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	30	6	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	30	6	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	30	6	30	1	1	15
FT 188	30	6	30	1	2	12
FT 188	30	6	30	1	3	10
FT 188	30	6	30	2	1	22
FT 188	30	6	30	2	2	25
FT 188	30	6	30	2	3	11
FT 188	30	6	30	3	1	15
FT 188	30	6	30	3	2	11
FT 188	30	6	30	3	3	9
FT 188	30	6	60	1	1	2
FT 188	30	6	60	1	2	1
FT 188	30	6	60	1	3	0
FT 188	30	6	60	2	1	1

FT 188	30	6	60	2	2	0
FT 188	30	6	60	2	3	0
FT 188	30	6	60	3	1	0
FT 188	30	6	60	3	2	0
FT 188	30	6	60	3	3	0
FT 188	30	6	90	1	1	1
FT 188	30	6	90	1	2	0
FT 188	30	6	90	1	3	0
FT 188	30	6	90	2	1	0
FT 188	30	6	90	2	2	0
FT 188	30	6	90	2	3	0
FT 188	30	6	90	3	1	0
FT 188	30	6	90	3	2	0
FT 188	30	6	90	3	3	0
FT 188	30	6	120	1	1	0
FT 188	30	6	120	1	2	0
FT 188	30	6	120	1	3	0
FT 188	30	6	120	2	1	0
FT 188	30	6	120	2	2	0
FT 188	30	6	120	2	3	0
FT 188	30	6	120	3	1	0
FT 188	30	6	120	3	2	0
FT 188	30	6	120	3	3	0

FT 188	30	2,5	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	30	2,5	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	30	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	30	2,5	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	30	2,5	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	30	2,5	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	30	2,5	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	30	2,5	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	30	2,5	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	30	2,5	30	1	1	0
FT 188	30	2,5	30	1	2	0
FT 188	30	2,5	30	1	3	0
FT 188	30	2,5	30	2	1	0
FT 188	30	2,5	30	2	2	0
FT 188	30	2,5	30	2	3	0
FT 188	30	2,5	30	3	1	0
FT 188	30	2,5	30	3	2	0
FT 188	30	2,5	30	3	3	0
FT 188	30	2,5	60	1	1	0

FT 188	30	2,5	60	1	2	0
FT 188	30	2,5	60	1	3	0
FT 188	30	2,5	60	2	1	0
FT 188	30	2,5	60	2	2	0
FT 188	30	2,5	60	2	3	0
FT 188	30	2,5	60	3	1	0
FT 188	30	2,5	60	3	2	0
FT 188	30	2,5	60	3	3	0
FT 188	30	2,5	90	1	1	0
FT 188	30	2,5	90	1	2	0
FT 188	30	2,5	90	1	3	0
FT 188	30	2,5	90	2	1	0
FT 188	30	2,5	90	2	2	0
FT 188	30	2,5	90	2	3	0
FT 188	30	2,5	90	3	1	0
FT 188	30	2,5	90	3	2	0
FT 188	30	2,5	90	3	3	0
FT 188	30	2,5	120	1	1	0
FT 188	30	2,5	120	1	2	0
FT 188	30	2,5	120	1	3	0
FT 188	30	2,5	120	2	1	0
FT 188	30	2,5	120	2	2	0
FT 188	30	2,5	120	2	3	0
FT 188	30	2,5	120	3	1	0
FT 188	30	2,5	120	3	2	0
FT 188	30	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 188	35	6	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	35	6	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	35	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	35	6	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	35	6	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	35	6	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	35	6	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	35	6	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	35	6	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	35	6	30	1	1	0
FT 188	35	6	30	1	2	0
FT 188	35	6	30	1	3	0
FT 188	35	6	30	2	1	0
FT 188	35	6	30	2	2	0
FT 188	35	6	30	2	3	0
FT 188	35	6	30	3	1	0

FT 188	35	6	30	3	2	0
FT 188	35	6	30	3	3	0
FT 188	35	6	60	1	1	0
FT 188	35	6	60	1	2	0
FT 188	35	6	60	1	3	0
FT 188	35	6	60	2	1	0
FT 188	35	6	60	2	2	0
FT 188	35	6	60	2	3	0
FT 188	35	6	60	3	1	0
FT 188	35	6	60	3	2	0
FT 188	35	6	60	3	3	0
FT 188	35	6	90	1	1	0
FT 188	35	6	90	1	2	0
FT 188	35	6	90	1	3	0
FT 188	35	6	90	2	1	0
FT 188	35	6	90	2	2	0
FT 188	35	6	90	2	3	0
FT 188	35	6	90	3	1	0
FT 188	35	6	90	3	2	0
FT 188	35	6	90	3	3	0
FT 188	35	6	120	1	1	0
FT 188	35	6	120	1	2	0
FT 188	35	6	120	1	3	0
FT 188	35	6	120	2	1	0
FT 188	35	6	120	2	2	0
FT 188	35	6	120	2	3	0
FT 188	35	6	120	3	1	0
FT 188	35	6	120	3	2	0
FT 188	35	6	120	3	3	0

FT 188	35	2,5	0	1	1	$1,99 \cdot 10^8$
FT 188	35	2,5	0	1	2	$2,49 \cdot 10^8$
FT 188	35	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 188	35	2,5	0	2	1	$4,29 \cdot 10^8$
FT 188	35	2,5	0	2	2	$4,43 \cdot 10^8$
FT 188	35	2,5	0	2	3	$4,57 \cdot 10^8$
FT 188	35	2,5	0	3	1	$1,79 \cdot 10^7$
FT 188	35	2,5	0	3	2	$1,66 \cdot 10^7$
FT 188	35	2,5	0	3	3	$1,69 \cdot 10^7$
FT 188	35	2,5	30	1	1	0
FT 188	35	2,5	30	1	2	0
FT 188	35	2,5	30	1	3	0
FT 188	35	2,5	30	2	1	0

FT 188	35	2,5	30	2	2	0
FT 188	35	2,5	30	2	3	0
FT 188	35	2,5	30	3	1	0
FT 188	35	2,5	30	3	2	0
FT 188	35	2,5	30	3	3	0
FT 188	35	2,5	60	1	1	0
FT 188	35	2,5	60	1	2	0
FT 188	35	2,5	60	1	3	0
FT 188	35	2,5	60	2	1	0
FT 188	35	2,5	60	2	2	0
FT 188	35	2,5	60	2	3	0
FT 188	35	2,5	60	3	1	0
FT 188	35	2,5	60	3	2	0
FT 188	35	2,5	60	3	3	0
FT 188	35	2,5	90	1	1	0
FT 188	35	2,5	90	1	2	0
FT 188	35	2,5	90	1	3	0
FT 188	35	2,5	90	2	1	0
FT 188	35	2,5	90	2	2	0
FT 188	35	2,5	90	2	3	0
FT 188	35	2,5	90	3	1	0
FT 188	35	2,5	90	3	2	0
FT 188	35	2,5	90	3	3	0
FT 188	35	2,5	120	1	1	0
FT 188	35	2,5	120	1	2	0
FT 188	35	2,5	120	1	3	0
FT 188	35	2,5	120	2	1	0
FT 188	35	2,5	120	2	2	0
FT 188	35	2,5	120	2	3	0
FT 188	35	2,5	120	3	1	0
FT 188	35	2,5	120	3	2	0
FT 188	35	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 209	15	6	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	15	6	30	1	1	+300

FT 209	15	6	30	1	2	+300
FT 209	15	6	30	1	3	+300
FT 209	15	6	30	2	1	+300
FT 209	15	6	30	2	2	+300
FT 209	15	6	30	2	3	+300
FT 209	15	6	30	3	1	+300
FT 209	15	6	30	3	2	+300
FT 209	15	6	30	3	3	+300
FT 209	15	6	60	1	1	+300
FT 209	15	6	60	1	2	+300
FT 209	15	6	60	1	3	+300
FT 209	15	6	60	2	1	+300
FT 209	15	6	60	2	2	+300
FT 209	15	6	60	2	3	+300
FT 209	15	6	60	3	1	+300
FT 209	15	6	60	3	2	+300
FT 209	15	6	60	3	3	+300
FT 209	15	6	90	1	1	+300
FT 209	15	6	90	1	2	+300
FT 209	15	6	90	1	3	+300
FT 209	15	6	90	2	1	+300
FT 209	15	6	90	2	2	+300
FT 209	15	6	90	2	3	+300
FT 209	15	6	90	3	1	+300
FT 209	15	6	90	3	2	+300
FT 209	15	6	90	3	3	+300
FT 209	15	6	120	1	1	+300
FT 209	15	6	120	1	2	+300
FT 209	15	6	120	1	3	+300
FT 209	15	6	120	2	1	+300
FT 209	15	6	120	2	2	+300
FT 209	15	6	120	2	3	+300
FT 209	15	6	120	3	1	+300
FT 209	15	6	120	3	2	+300
FT 209	15	6	120	3	3	+300

FT 209	15	2,5	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$

FT 209	15	2,5	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	15	2,5	30	1	1	+300
FT 209	15	2,5	30	1	2	+300
FT 209	15	2,5	30	1	3	+300
FT 209	15	2,5	30	2	1	+300
FT 209	15	2,5	30	2	2	+300
FT 209	15	2,5	30	2	3	+300
FT 209	15	2,5	30	3	1	+300
FT 209	15	2,5	30	3	2	+300
FT 209	15	2,5	30	3	3	+300
FT 209	15	2,5	60	1	1	+300
FT 209	15	2,5	60	1	2	+300
FT 209	15	2,5	60	1	3	+300
FT 209	15	2,5	60	2	1	+300
FT 209	15	2,5	60	2	2	+300
FT 209	15	2,5	60	2	3	+300
FT 209	15	2,5	60	3	1	+300
FT 209	15	2,5	60	3	2	+300
FT 209	15	2,5	60	3	3	+300
FT 209	15	2,5	90	1	1	+300
FT 209	15	2,5	90	1	2	+300
FT 209	15	2,5	90	1	3	+300
FT 209	15	2,5	90	2	1	+300
FT 209	15	2,5	90	2	2	+300
FT 209	15	2,5	90	2	3	+300
FT 209	15	2,5	90	3	1	+300
FT 209	15	2,5	90	3	2	+300
FT 209	15	2,5	90	3	3	+300
FT 209	15	2,5	120	1	1	+300
FT 209	15	2,5	120	1	2	+300
FT 209	15	2,5	120	1	3	+300
FT 209	15	2,5	120	2	1	+300
FT 209	15	2,5	120	2	2	+300
FT 209	15	2,5	120	2	3	+300
FT 209	15	2,5	120	3	1	+300
FT 209	15	2,5	120	3	2	+300
FT 209	15	2,5	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 209	20	6	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$

FT 209	20	6	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	20	6	30	1	1	+300
FT 209	20	6	30	1	2	+300
FT 209	20	6	30	1	3	+300
FT 209	20	6	30	2	1	+300
FT 209	20	6	30	2	2	+300
FT 209	20	6	30	2	3	+300
FT 209	20	6	30	3	1	+300
FT 209	20	6	30	3	2	+300
FT 209	20	6	30	3	3	+300
FT 209	20	6	60	1	1	+300
FT 209	20	6	60	1	2	+300
FT 209	20	6	60	1	3	+300
FT 209	20	6	60	2	1	+300
FT 209	20	6	60	2	2	+300
FT 209	20	6	60	2	3	+300
FT 209	20	6	60	3	1	+300
FT 209	20	6	60	3	2	+300
FT 209	20	6	60	3	3	+300
FT 209	20	6	90	1	1	+300
FT 209	20	6	90	1	2	+300
FT 209	20	6	90	1	3	+300
FT 209	20	6	90	2	1	+300
FT 209	20	6	90	2	2	+300
FT 209	20	6	90	2	3	+300
FT 209	20	6	90	3	1	+300
FT 209	20	6	90	3	2	+300
FT 209	20	6	90	3	3	+300
FT 209	20	6	120	1	1	+300
FT 209	20	6	120	1	2	+300
FT 209	20	6	120	1	3	+300
FT 209	20	6	120	2	1	+300
FT 209	20	6	120	2	2	+300
FT 209	20	6	120	2	3	+300
FT 209	20	6	120	3	1	+300
FT 209	20	6	120	3	2	+300
FT 209	20	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 209	20	2,5	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$

FT 209	20	2,5	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	20	2,5	30	1	1	298
FT 209	20	2,5	30	1	2	294
FT 209	20	2,5	30	1	3	295
FT 209	20	2,5	30	2	1	+300
FT 209	20	2,5	30	2	2	+300
FT 209	20	2,5	30	2	3	+300
FT 209	20	2,5	30	3	1	277
FT 209	20	2,5	30	3	2	261
FT 209	20	2,5	30	3	3	264
FT 209	20	2,5	60	1	1	66
FT 209	20	2,5	60	1	2	49
FT 209	20	2,5	60	1	3	57
FT 209	20	2,5	60	2	1	19
FT 209	20	2,5	60	2	2	31
FT 209	20	2,5	60	2	3	23
FT 209	20	2,5	60	3	1	14
FT 209	20	2,5	60	3	2	17
FT 209	20	2,5	60	3	3	9
FT 209	20	2,5	90	1	1	12
FT 209	20	2,5	90	1	2	6
FT 209	20	2,5	90	1	3	8
FT 209	20	2,5	90	2	1	0
FT 209	20	2,5	90	2	2	2
FT 209	20	2,5	90	2	3	0
FT 209	20	2,5	90	3	1	1
FT 209	20	2,5	90	3	2	0
FT 209	20	2,5	90	3	3	0
FT 209	20	2,5	120	1	1	3
FT 209	20	2,5	120	1	2	1
FT 209	20	2,5	120	1	3	1
FT 209	20	2,5	120	2	1	0
FT 209	20	2,5	120	2	2	0
FT 209	20	2,5	120	2	3	0
FT 209	20	2,5	120	3	1	0
FT 209	20	2,5	120	3	2	0

FT 209	20	2,5	120	3	3	0
FT 209	25	6	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	25	6	30	1	1	0
FT 209	25	6	30	1	2	0
FT 209	25	6	30	1	3	0
FT 209	25	6	30	2	1	5
FT 209	25	6	30	2	2	2
FT 209	25	6	30	2	3	2
FT 209	25	6	30	3	1	2
FT 209	25	6	30	3	2	1
FT 209	25	6	30	3	3	3
FT 209	25	6	60	1	1	0
FT 209	25	6	60	1	2	0
FT 209	25	6	60	1	3	0
FT 209	25	6	60	2	1	0
FT 209	25	6	60	2	2	0
FT 209	25	6	60	2	3	0
FT 209	25	6	60	3	1	0
FT 209	25	6	60	3	2	0
FT 209	25	6	60	3	3	0
FT 209	25	6	90	1	1	0
FT 209	25	6	90	1	2	0
FT 209	25	6	90	1	3	0
FT 209	25	6	90	2	1	0
FT 209	25	6	90	2	2	0
FT 209	25	6	90	2	3	0
FT 209	25	6	90	3	1	0
FT 209	25	6	90	3	2	0
FT 209	25	6	90	3	3	0
FT 209	25	6	120	1	1	0
FT 209	25	6	120	1	2	0
FT 209	25	6	120	1	3	0
FT 209	25	6	120	2	1	0
FT 209	25	6	120	2	2	0

FT 209	25	6	120	2	3	0
FT 209	25	6	120	3	1	0
FT 209	25	6	120	3	2	0
FT 209	25	6	120	3	3	0
FT 209	25	2,5	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	25	2,5	30	1	1	64
FT 209	25	2,5	30	1	2	58
FT 209	25	2,5	30	1	3	59
FT 209	25	2,5	30	2	1	15
FT 209	25	2,5	30	2	2	39
FT 209	25	2,5	30	2	3	33
FT 209	25	2,5	30	3	1	35
FT 209	25	2,5	30	3	2	31
FT 209	25	2,5	30	3	3	22
FT 209	25	2,5	60	1	1	0
FT 209	25	2,5	60	1	2	0
FT 209	25	2,5	60	1	3	0
FT 209	25	2,5	60	2	1	0
FT 209	25	2,5	60	2	2	0
FT 209	25	2,5	60	2	3	0
FT 209	25	2,5	60	3	1	0
FT 209	25	2,5	60	3	2	0
FT 209	25	2,5	60	3	3	0
FT 209	25	2,5	90	1	1	0
FT 209	25	2,5	90	1	2	0
FT 209	25	2,5	90	1	3	0
FT 209	25	2,5	90	2	1	0
FT 209	25	2,5	90	2	2	0
FT 209	25	2,5	90	2	3	0
FT 209	25	2,5	90	3	1	0
FT 209	25	2,5	90	3	2	0
FT 209	25	2,5	90	3	3	0
FT 209	25	2,5	120	1	1	0
FT 209	25	2,5	120	1	2	0

FT 209	25	2,5	120	1	3	0
FT 209	25	2,5	120	2	1	0
FT 209	25	2,5	120	2	2	0
FT 209	25	2,5	120	2	3	0
FT 209	25	2,5	120	3	1	0
FT 209	25	2,5	120	3	2	0
FT 209	25	2,5	120	3	3	0

FT 209	30	6	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	30	6	30	1	1	0
FT 209	30	6	30	1	2	0
FT 209	30	6	30	1	3	0
FT 209	30	6	30	2	1	5
FT 209	30	6	30	2	2	2
FT 209	30	6	30	2	3	2
FT 209	30	6	30	3	1	2
FT 209	30	6	30	3	2	1
FT 209	30	6	30	3	3	3
FT 209	30	6	60	1	1	0
FT 209	30	6	60	1	2	0
FT 209	30	6	60	1	3	0
FT 209	30	6	60	2	1	0
FT 209	30	6	60	2	2	0
FT 209	30	6	60	2	3	0
FT 209	30	6	60	3	1	0
FT 209	30	6	60	3	2	0
FT 209	30	6	60	3	3	0
FT 209	30	6	90	1	1	0
FT 209	30	6	90	1	2	0
FT 209	30	6	90	1	3	0
FT 209	30	6	90	2	1	0
FT 209	30	6	90	2	2	0
FT 209	30	6	90	2	3	0
FT 209	30	6	90	3	1	0
FT 209	30	6	90	3	2	0

FT 209	30	6	90	3	3	0
FT 209	30	6	120	1	1	0
FT 209	30	6	120	1	2	0
FT 209	30	6	120	1	3	0
FT 209	30	6	120	2	1	0
FT 209	30	6	120	2	2	0
FT 209	30	6	120	2	3	0
FT 209	30	6	120	3	1	0
FT 209	30	6	120	3	2	0
FT 209	30	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 209	30	2,5	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	30	2,5	30	1	1	0
FT 209	30	2,5	30	1	2	0
FT 209	30	2,5	30	1	3	0
FT 209	30	2,5	30	2	1	0
FT 209	30	2,5	30	2	2	0
FT 209	30	2,5	30	2	3	0
FT 209	30	2,5	30	3	1	0
FT 209	30	2,5	30	3	2	0
FT 209	30	2,5	30	3	3	0
FT 209	30	2,5	60	1	1	0
FT 209	30	2,5	60	1	2	0
FT 209	30	2,5	60	1	3	0
FT 209	30	2,5	60	2	1	0
FT 209	30	2,5	60	2	2	0
FT 209	30	2,5	60	2	3	0
FT 209	30	2,5	60	3	1	0
FT 209	30	2,5	60	3	2	0
FT 209	30	2,5	60	3	3	0
FT 209	30	2,5	90	1	1	0
FT 209	30	2,5	90	1	2	0
FT 209	30	2,5	90	1	3	0
FT 209	30	2,5	90	2	1	0
FT 209	30	2,5	90	2	2	0

FT 209	30	2,5	90	2	3	0
FT 209	30	2,5	90	3	1	0
FT 209	30	2,5	90	3	2	0
FT 209	30	2,5	90	3	3	0
FT 209	30	2,5	120	1	1	0
FT 209	30	2,5	120	1	2	0
FT 209	30	2,5	120	1	3	0
FT 209	30	2,5	120	2	1	0
FT 209	30	2,5	120	2	2	0
FT 209	30	2,5	120	2	3	0
FT 209	30	2,5	120	3	1	0
FT 209	30	2,5	120	3	2	0
FT 209	30	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 209	35	6	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	35	6	30	1	1	0
FT 209	35	6	30	1	2	0
FT 209	35	6	30	1	3	0
FT 209	35	6	30	2	1	0
FT 209	35	6	30	2	2	0
FT 209	35	6	30	2	3	0
FT 209	35	6	30	3	1	0
FT 209	35	6	30	3	2	0
FT 209	35	6	30	3	3	0
FT 209	35	6	60	1	1	0
FT 209	35	6	60	1	2	0
FT 209	35	6	60	1	3	0
FT 209	35	6	60	2	1	0
FT 209	35	6	60	2	2	0
FT 209	35	6	60	2	3	0
FT 209	35	6	60	3	1	0
FT 209	35	6	60	3	2	0
FT 209	35	6	60	3	3	0
FT 209	35	6	90	1	1	0

FT 209	35	6	90	1	2	0
FT 209	35	6	90	1	3	0
FT 209	35	6	90	2	1	0
FT 209	35	6	90	2	2	0
FT 209	35	6	90	2	3	0
FT 209	35	6	90	3	1	0
FT 209	35	6	90	3	2	0
FT 209	35	6	90	3	3	0
FT 209	35	6	120	1	1	0
FT 209	35	6	120	1	2	0
FT 209	35	6	120	1	3	0
FT 209	35	6	120	2	1	0
FT 209	35	6	120	2	2	0
FT 209	35	6	120	2	3	0
FT 209	35	6	120	3	1	0
FT 209	35	6	120	3	2	0
FT 209	35	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 209	35	2,5	0	1	1	$1,81 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	1	2	$1,98 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	1	3	$1,82 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	2	1	$2,40 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	2	2	$2,64 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	2	3	$2,53 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	3	1	$3,10 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	3	2	$3,25 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	0	3	3	$3,01 \cdot 10^8$
FT 209	35	2,5	30	1	1	0
FT 209	35	2,5	30	1	2	0
FT 209	35	2,5	30	1	3	0
FT 209	35	2,5	30	2	1	0
FT 209	35	2,5	30	2	2	0
FT 209	35	2,5	30	2	3	0
FT 209	35	2,5	30	3	1	0
FT 209	35	2,5	30	3	2	0
FT 209	35	2,5	30	3	3	0
FT 209	35	2,5	60	1	1	0
FT 209	35	2,5	60	1	2	0
FT 209	35	2,5	60	1	3	0
FT 209	35	2,5	60	2	1	0
FT 209	35	2,5	60	2	2	0
FT 209	35	2,5	60	2	3	0
FT 209	35	2,5	60	3	1	0

FT 209	35	2,5	60	3	2	0
FT 209	35	2,5	60	3	3	0
FT 209	35	2,5	90	1	1	0
FT 209	35	2,5	90	1	2	0
FT 209	35	2,5	90	1	3	0
FT 209	35	2,5	90	2	1	0
FT 209	35	2,5	90	2	2	0
FT 209	35	2,5	90	2	3	0
FT 209	35	2,5	90	3	1	0
FT 209	35	2,5	90	3	2	0
FT 209	35	2,5	90	3	3	0
FT 209	35	2,5	120	1	1	0
FT 209	35	2,5	120	1	2	0
FT 209	35	2,5	120	1	3	0
FT 209	35	2,5	120	2	1	0
FT 209	35	2,5	120	2	2	0
FT 209	35	2,5	120	2	3	0
FT 209	35	2,5	120	3	1	0
FT 209	35	2,5	120	3	2	0
FT 209	35	2,5	120	3	3	0

FT 282	15	6	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	15	6	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	15	6	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	15	6	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	15	6	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	15	6	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	15	6	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	15	6	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	15	6	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	15	6	30	1	1	+300
FT 282	15	6	30	1	2	+300
FT 282	15	6	30	1	3	+300
FT 282	15	6	30	2	1	+300
FT 282	15	6	30	2	2	+300
FT 282	15	6	30	2	3	+300
FT 282	15	6	30	3	1	+300
FT 282	15	6	30	3	2	+300
FT 282	15	6	30	3	3	+300
FT 282	15	6	60	1	1	+300
FT 282	15	6	60	1	2	+300
FT 282	15	6	60	1	3	+300
FT 282	15	6	60	2	1	+300

FT 282	15	6	60	2	2	+300
FT 282	15	6	60	2	3	+300
FT 282	15	6	60	3	1	+300
FT 282	15	6	60	3	2	+300
FT 282	15	6	60	3	3	+300
FT 282	15	6	90	1	1	+300
FT 282	15	6	90	1	2	+300
FT 282	15	6	90	1	3	+300
FT 282	15	6	90	2	1	+300
FT 282	15	6	90	2	2	+300
FT 282	15	6	90	2	3	+300
FT 282	15	6	90	3	1	+300
FT 282	15	6	90	3	2	+300
FT 282	15	6	90	3	3	+300
FT 282	15	6	120	1	1	+300
FT 282	15	6	120	1	2	+300
FT 282	15	6	120	1	3	+300
FT 282	15	6	120	2	1	+300
FT 282	15	6	120	2	2	+300
FT 282	15	6	120	2	3	+300
FT 282	15	6	120	3	1	+300
FT 282	15	6	120	3	2	+300
FT 282	15	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 282	15	2,5	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	15	2,5	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	15	2,5	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	15	2,5	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	15	2,5	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	15	2,5	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	15	2,5	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	15	2,5	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	15	2,5	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	15	2,5	30	1	1	+300
FT 282	15	2,5	30	1	2	+300
FT 282	15	2,5	30	1	3	+300
FT 282	15	2,5	30	2	1	+300
FT 282	15	2,5	30	2	2	+300
FT 282	15	2,5	30	2	3	+300
FT 282	15	2,5	30	3	1	+300
FT 282	15	2,5	30	3	2	+300
FT 282	15	2,5	30	3	3	+300
FT 282	15	2,5	60	1	1	+300

FT 282	15	2,5	60	1	2	+300
FT 282	15	2,5	60	1	3	+300
FT 282	15	2,5	60	2	1	+300
FT 282	15	2,5	60	2	2	+300
FT 282	15	2,5	60	2	3	+300
FT 282	15	2,5	60	3	1	+300
FT 282	15	2,5	60	3	2	+300
FT 282	15	2,5	60	3	3	+300
FT 282	15	2,5	90	1	1	+300
FT 282	15	2,5	90	1	2	+300
FT 282	15	2,5	90	1	3	+300
FT 282	15	2,5	90	2	1	+300
FT 282	15	2,5	90	2	2	+300
FT 282	15	2,5	90	2	3	+300
FT 282	15	2,5	90	3	1	+300
FT 282	15	2,5	90	3	2	+300
FT 282	15	2,5	90	3	3	+300
FT 282	15	2,5	120	1	1	+300
FT 282	15	2,5	120	1	2	+300
FT 282	15	2,5	120	1	3	+300
FT 282	15	2,5	120	2	1	+300
FT 282	15	2,5	120	2	2	+300
FT 282	15	2,5	120	2	3	+300
FT 282	15	2,5	120	3	1	+300
FT 282	15	2,5	120	3	2	+300
FT 282	15	2,5	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 282	20	6	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	20	6	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	20	6	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	20	6	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	20	6	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	20	6	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	20	6	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	20	6	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	20	6	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	20	6	30	1	1	+300
FT 282	20	6	30	1	2	+300
FT 282	20	6	30	1	3	+300
FT 282	20	6	30	2	1	+300
FT 282	20	6	30	2	2	+300
FT 282	20	6	30	2	3	+300
FT 282	20	6	30	3	1	+300

FT 282	20	6	30	3	2	+300
FT 282	20	6	30	3	3	+300
FT 282	20	6	60	1	1	+300
FT 282	20	6	60	1	2	+300
FT 282	20	6	60	1	3	+300
FT 282	20	6	60	2	1	+300
FT 282	20	6	60	2	2	+300
FT 282	20	6	60	2	3	+300
FT 282	20	6	60	3	1	+300
FT 282	20	6	60	3	2	+300
FT 282	20	6	60	3	3	+300
FT 282	20	6	90	1	1	+300
FT 282	20	6	90	1	2	+300
FT 282	20	6	90	1	3	+300
FT 282	20	6	90	2	1	+300
FT 282	20	6	90	2	2	+300
FT 282	20	6	90	2	3	+300
FT 282	20	6	90	3	1	+300
FT 282	20	6	90	3	2	+300
FT 282	20	6	90	3	3	+300
FT 282	20	6	120	1	1	+300
FT 282	20	6	120	1	2	+300
FT 282	20	6	120	1	3	+300
FT 282	20	6	120	2	1	+300
FT 282	20	6	120	2	2	+300
FT 282	20	6	120	2	3	+300
FT 282	20	6	120	3	1	+300
FT 282	20	6	120	3	2	+300
FT 282	20	6	120	3	3	+300

FT 282	20	2,5	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	20	2,5	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	20	2,5	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	20	2,5	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	20	2,5	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	20	2,5	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	20	2,5	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	20	2,5	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	20	2,5	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	20	2,5	30	1	1	207
FT 282	20	2,5	30	1	2	228
FT 282	20	2,5	30	1	3	211
FT 282	20	2,5	30	2	1	241

FT 282	20	2,5	30	2	2	237
FT 282	20	2,5	30	2	3	245
FT 282	20	2,5	30	3	1	196
FT 282	20	2,5	30	3	2	233
FT 282	20	2,5	30	3	3	202
FT 282	20	2,5	60	1	1	0
FT 282	20	2,5	60	1	2	1
FT 282	20	2,5	60	1	3	2
FT 282	20	2,5	60	2	1	2
FT 282	20	2,5	60	2	2	1
FT 282	20	2,5	60	2	3	2
FT 282	20	2,5	60	3	1	0
FT 282	20	2,5	60	3	2	2
FT 282	20	2,5	60	3	3	0
FT 282	20	2,5	90	1	1	0
FT 282	20	2,5	90	1	2	0
FT 282	20	2,5	90	1	3	0
FT 282	20	2,5	90	2	1	0
FT 282	20	2,5	90	2	2	0
FT 282	20	2,5	90	2	3	0
FT 282	20	2,5	90	3	1	0
FT 282	20	2,5	90	3	2	0
FT 282	20	2,5	90	3	3	0
FT 282	20	2,5	120	1	1	0
FT 282	20	2,5	120	1	2	0
FT 282	20	2,5	120	1	3	0
FT 282	20	2,5	120	2	1	0
FT 282	20	2,5	120	2	2	0
FT 282	20	2,5	120	2	3	0
FT 282	20	2,5	120	3	1	0
FT 282	20	2,5	120	3	2	0
FT 282	20	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 282	25	6	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	25	6	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	25	6	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	25	6	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	25	6	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	25	6	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	25	6	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	25	6	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	25	6	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	25	6	30	1	1	92

FT 282	25	6	30	1	2	56
FT 282	25	6	30	1	3	64
FT 282	25	6	30	2	1	91
FT 282	25	6	30	2	2	89
FT 282	25	6	30	2	3	76
FT 282	25	6	30	3	1	65
FT 282	25	6	30	3	2	61
FT 282	25	6	30	3	3	57
FT 282	25	6	60	1	1	0
FT 282	25	6	60	1	2	1
FT 282	25	6	60	1	3	2
FT 282	25	6	60	2	1	0
FT 282	25	6	60	2	2	1
FT 282	25	6	60	2	3	0
FT 282	25	6	60	3	1	0
FT 282	25	6	60	3	2	1
FT 282	25	6	60	3	3	1
FT 282	25	6	90	1	1	0
FT 282	25	6	90	1	2	0
FT 282	25	6	90	1	3	0
FT 282	25	6	90	2	1	0
FT 282	25	6	90	2	2	0
FT 282	25	6	90	2	3	0
FT 282	25	6	90	3	1	0
FT 282	25	6	90	3	2	0
FT 282	25	6	90	3	3	0
FT 282	25	6	120	1	1	0
FT 282	25	6	120	1	2	0
FT 282	25	6	120	1	3	0
FT 282	25	6	120	2	1	0
FT 282	25	6	120	2	2	0
FT 282	25	6	120	2	3	0
FT 282	25	6	120	3	1	0
FT 282	25	6	120	3	2	0
FT 282	25	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 282	25	2,5	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	25	2,5	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	25	2,5	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	25	2,5	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	25	2,5	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	25	2,5	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	25	2,5	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$

FT 282	25	2,5	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	25	2,5	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	25	2,5	30	1	1	0
FT 282	25	2,5	30	1	2	0
FT 282	25	2,5	30	1	3	0
FT 282	25	2,5	30	2	1	0
FT 282	25	2,5	30	2	2	0
FT 282	25	2,5	30	2	3	0
FT 282	25	2,5	30	3	1	0
FT 282	25	2,5	30	3	2	0
FT 282	25	2,5	30	3	3	0
FT 282	25	2,5	60	1	1	0
FT 282	25	2,5	60	1	2	0
FT 282	25	2,5	60	1	3	0
FT 282	25	2,5	60	2	1	0
FT 282	25	2,5	60	2	2	0
FT 282	25	2,5	60	2	3	0
FT 282	25	2,5	60	3	1	0
FT 282	25	2,5	60	3	2	0
FT 282	25	2,5	60	3	3	0
FT 282	25	2,5	90	1	1	0
FT 282	25	2,5	90	1	2	0
FT 282	25	2,5	90	1	3	0
FT 282	25	2,5	90	2	1	0
FT 282	25	2,5	90	2	2	0
FT 282	25	2,5	90	2	3	0
FT 282	25	2,5	90	3	1	0
FT 282	25	2,5	90	3	2	0
FT 282	25	2,5	90	3	3	0
FT 282	25	2,5	120	1	1	0
FT 282	25	2,5	120	1	2	0
FT 282	25	2,5	120	1	3	0
FT 282	25	2,5	120	2	1	0
FT 282	25	2,5	120	2	2	0
FT 282	25	2,5	120	2	3	0
FT 282	25	2,5	120	3	1	0
FT 282	25	2,5	120	3	2	0
FT 282	25	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 282	30	6	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	30	6	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	30	6	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	30	6	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$

FT 282	30	6	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	30	6	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	30	6	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	30	6	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	30	6	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	30	6	30	1	1	12
FT 282	30	6	30	1	2	5
FT 282	30	6	30	1	3	6
FT 282	30	6	30	2	1	15
FT 282	30	6	30	2	2	2
FT 282	30	6	30	2	3	9
FT 282	30	6	30	3	1	2
FT 282	30	6	30	3	2	0
FT 282	30	6	30	3	3	0
FT 282	30	6	60	1	1	0
FT 282	30	6	60	1	2	0
FT 282	30	6	60	1	3	0
FT 282	30	6	60	2	1	0
FT 282	30	6	60	2	2	0
FT 282	30	6	60	2	3	0
FT 282	30	6	60	3	1	0
FT 282	30	6	60	3	2	0
FT 282	30	6	60	3	3	0
FT 282	30	6	90	1	1	0
FT 282	30	6	90	1	2	0
FT 282	30	6	90	1	3	0
FT 282	30	6	90	2	1	0
FT 282	30	6	90	2	2	0
FT 282	30	6	90	2	3	0
FT 282	30	6	90	3	1	0
FT 282	30	6	90	3	2	0
FT 282	30	6	90	3	3	0
FT 282	30	6	120	1	1	0
FT 282	30	6	120	1	2	0
FT 282	30	6	120	1	3	0
FT 282	30	6	120	2	1	0
FT 282	30	6	120	2	2	0
FT 282	30	6	120	2	3	0
FT 282	30	6	120	3	1	0
FT 282	30	6	120	3	2	0
FT 282	30	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 282	30	2,5	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$

FT 282	30	2,5	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	30	2,5	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	30	2,5	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	30	2,5	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	30	2,5	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	30	2,5	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	30	2,5	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	30	2,5	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	30	2,5	30	1	1	0
FT 282	30	2,5	30	1	2	0
FT 282	30	2,5	30	1	3	0
FT 282	30	2,5	30	2	1	0
FT 282	30	2,5	30	2	2	0
FT 282	30	2,5	30	2	3	0
FT 282	30	2,5	30	3	1	0
FT 282	30	2,5	30	3	2	0
FT 282	30	2,5	30	3	3	0
FT 282	30	2,5	60	1	1	0
FT 282	30	2,5	60	1	2	0
FT 282	30	2,5	60	1	3	0
FT 282	30	2,5	60	2	1	0
FT 282	30	2,5	60	2	2	0
FT 282	30	2,5	60	2	3	0
FT 282	30	2,5	60	3	1	0
FT 282	30	2,5	60	3	2	0
FT 282	30	2,5	60	3	3	0
FT 282	30	2,5	90	1	1	0
FT 282	30	2,5	90	1	2	0
FT 282	30	2,5	90	1	3	0
FT 282	30	2,5	90	2	1	0
FT 282	30	2,5	90	2	2	0
FT 282	30	2,5	90	2	3	0
FT 282	30	2,5	90	3	1	0
FT 282	30	2,5	90	3	2	0
FT 282	30	2,5	90	3	3	0
FT 282	30	2,5	120	1	1	0
FT 282	30	2,5	120	1	2	0
FT 282	30	2,5	120	1	3	0
FT 282	30	2,5	120	2	1	0
FT 282	30	2,5	120	2	2	0
FT 282	30	2,5	120	2	3	0
FT 282	30	2,5	120	3	1	0
FT 282	30	2,5	120	3	2	0

FT 282	30	2,5	120	3	3	0
FT 282	35	6	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	35	6	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	35	6	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	35	6	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	35	6	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	35	6	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	35	6	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	35	6	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	35	6	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	35	6	30	1	1	0
FT 282	35	6	30	1	2	0
FT 282	35	6	30	1	3	0
FT 282	35	6	30	2	1	0
FT 282	35	6	30	2	2	0
FT 282	35	6	30	2	3	0
FT 282	35	6	30	3	1	0
FT 282	35	6	30	3	2	0
FT 282	35	6	30	3	3	0
FT 282	35	6	60	1	1	0
FT 282	35	6	60	1	2	0
FT 282	35	6	60	1	3	0
FT 282	35	6	60	2	1	0
FT 282	35	6	60	2	2	0
FT 282	35	6	60	2	3	0
FT 282	35	6	60	3	1	0
FT 282	35	6	60	3	2	0
FT 282	35	6	60	3	3	0
FT 282	35	6	90	1	1	0
FT 282	35	6	90	1	2	0
FT 282	35	6	90	1	3	0
FT 282	35	6	90	2	1	0
FT 282	35	6	90	2	2	0
FT 282	35	6	90	2	3	0
FT 282	35	6	90	3	1	0
FT 282	35	6	90	3	2	0
FT 282	35	6	90	3	3	0
FT 282	35	6	120	1	1	0
FT 282	35	6	120	1	2	0
FT 282	35	6	120	1	3	0
FT 282	35	6	120	2	1	0
FT 282	35	6	120	2	2	0

FT 282	35	6	120	2	3	0
FT 282	35	6	120	3	1	0
FT 282	35	6	120	3	2	0
FT 282	35	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 282	35	2,5	0	1	1	$2,64 \cdot 10^8$
FT 282	35	2,5	0	1	2	$2,59 \cdot 10^8$
FT 282	35	2,5	0	1	3	$2,71 \cdot 10^8$
FT 282	35	2,5	0	2	1	$4,79 \cdot 10^7$
FT 282	35	2,5	0	2	2	$4,81 \cdot 10^7$
FT 282	35	2,5	0	2	3	$4,85 \cdot 10^7$
FT 282	35	2,5	0	3	1	$1,55 \cdot 10^8$
FT 282	35	2,5	0	3	2	$1,41 \cdot 10^8$
FT 282	35	2,5	0	3	3	$1,53 \cdot 10^8$
FT 282	35	2,5	30	1	1	0
FT 282	35	2,5	30	1	2	0
FT 282	35	2,5	30	1	3	0
FT 282	35	2,5	30	2	1	0
FT 282	35	2,5	30	2	2	0
FT 282	35	2,5	30	2	3	0
FT 282	35	2,5	30	3	1	0
FT 282	35	2,5	30	3	2	0
FT 282	35	2,5	30	3	3	0
FT 282	35	2,5	60	1	1	0
FT 282	35	2,5	60	1	2	0
FT 282	35	2,5	60	1	3	0
FT 282	35	2,5	60	2	1	0
FT 282	35	2,5	60	2	2	0
FT 282	35	2,5	60	2	3	0
FT 282	35	2,5	60	3	1	0
FT 282	35	2,5	60	3	2	0
FT 282	35	2,5	60	3	3	0
FT 282	35	2,5	90	1	1	0
FT 282	35	2,5	90	1	2	0
FT 282	35	2,5	90	1	3	0
FT 282	35	2,5	90	2	1	0
FT 282	35	2,5	90	2	2	0
FT 282	35	2,5	90	2	3	0
FT 282	35	2,5	90	3	1	0
FT 282	35	2,5	90	3	2	0
FT 282	35	2,5	90	3	3	0
FT 282	35	2,5	120	1	1	0
FT 282	35	2,5	120	1	2	0

FT 282	35	2,5	120	1	3	0
FT 282	35	2,5	120	2	1	0
FT 282	35	2,5	120	2	2	0
FT 282	35	2,5	120	2	3	0
FT 282	35	2,5	120	3	1	0
FT 282	35	2,5	120	3	2	0
FT 282	35	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 337	15	6	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	15	6	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	15	6	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	15	6	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	15	6	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	15	6	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	15	6	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	15	6	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	15	6	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	15	6	30	1	1	+300
FT 337	15	6	30	1	2	+300
FT 337	15	6	30	1	3	+300
FT 337	15	6	30	2	1	+300
FT 337	15	6	30	2	2	+300
FT 337	15	6	30	2	3	+300
FT 337	15	6	30	3	1	+300
FT 337	15	6	30	3	2	+300
FT 337	15	6	30	3	3	+300
FT 337	15	6	60	1	1	+300
FT 337	15	6	60	1	2	+300
FT 337	15	6	60	1	3	+300
FT 337	15	6	60	2	1	+300
FT 337	15	6	60	2	2	+300
FT 337	15	6	60	2	3	+300
FT 337	15	6	60	3	1	+300
FT 337	15	6	60	3	2	+300
FT 337	15	6	60	3	3	+300
FT 337	15	6	90	1	1	+300
FT 337	15	6	90	1	2	+300
FT 337	15	6	90	1	3	+300
FT 337	15	6	90	2	1	+300
FT 337	15	6	90	2	2	+300
FT 337	15	6	90	2	3	+300
FT 337	15	6	90	3	1	+300
FT 337	15	6	90	3	2	+300

FT 337	15	6	90	3	3	+300
FT 337	15	6	120	1	1	+300
FT 337	15	6	120	1	2	+300
FT 337	15	6	120	1	3	+300
FT 337	15	6	120	2	1	+300
FT 337	15	6	120	2	2	+300
FT 337	15	6	120	2	3	+300
FT 337	15	6	120	3	1	+300
FT 337	15	6	120	3	2	+300
FT 337	15	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 337	15	2,5	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	15	2,5	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	15	2,5	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	15	2,5	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	15	2,5	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	15	2,5	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	15	2,5	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	15	2,5	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	15	2,5	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	15	2,5	30	1	1	+300
FT 337	15	2,5	30	1	2	+300
FT 337	15	2,5	30	1	3	+300
FT 337	15	2,5	30	2	1	+300
FT 337	15	2,5	30	2	2	+300
FT 337	15	2,5	30	2	3	+300
FT 337	15	2,5	30	3	1	+300
FT 337	15	2,5	30	3	2	+300
FT 337	15	2,5	30	3	3	+300
FT 337	15	2,5	60	1	1	+300
FT 337	15	2,5	60	1	2	+300
FT 337	15	2,5	60	1	3	+300
FT 337	15	2,5	60	2	1	+300
FT 337	15	2,5	60	2	2	+300
FT 337	15	2,5	60	2	3	+300
FT 337	15	2,5	60	3	1	+300
FT 337	15	2,5	60	3	2	+300
FT 337	15	2,5	60	3	3	+300
FT 337	15	2,5	90	1	1	+300
FT 337	15	2,5	90	1	2	+300
FT 337	15	2,5	90	1	3	+300
FT 337	15	2,5	90	2	1	+300
FT 337	15	2,5	90	2	2	+300

FT 337	15	2,5	90	2	3	+300
FT 337	15	2,5	90	3	1	+300
FT 337	15	2,5	90	3	2	+300
FT 337	15	2,5	90	3	3	+300
FT 337	15	2,5	120	1	1	+300
FT 337	15	2,5	120	1	2	+300
FT 337	15	2,5	120	1	3	+300
FT 337	15	2,5	120	2	1	+300
FT 337	15	2,5	120	2	2	+300
FT 337	15	2,5	120	2	3	+300
FT 337	15	2,5	120	3	1	+300
FT 337	15	2,5	120	3	2	+300
FT 337	15	2,5	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 337	20	6	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	20	6	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	20	6	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	20	6	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	20	6	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	20	6	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	20	6	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	20	6	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	20	6	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	20	6	30	1	1	+300
FT 337	20	6	30	1	2	+300
FT 337	20	6	30	1	3	+300
FT 337	20	6	30	2	1	+300
FT 337	20	6	30	2	2	+300
FT 337	20	6	30	2	3	+300
FT 337	20	6	30	3	1	+300
FT 337	20	6	30	3	2	+300
FT 337	20	6	30	3	3	+300
FT 337	20	6	60	1	1	+300
FT 337	20	6	60	1	2	+300
FT 337	20	6	60	1	3	+300
FT 337	20	6	60	2	1	+300
FT 337	20	6	60	2	2	+300
FT 337	20	6	60	2	3	+300
FT 337	20	6	60	3	1	+300
FT 337	20	6	60	3	2	+300
FT 337	20	6	60	3	3	+300
FT 337	20	6	90	1	1	+300
FT 337	20	6	90	1	2	+300

FT 337	20	6	90	1	3	+300
FT 337	20	6	90	2	1	+300
FT 337	20	6	90	2	2	+300
FT 337	20	6	90	2	3	+300
FT 337	20	6	90	3	1	+300
FT 337	20	6	90	3	2	+300
FT 337	20	6	90	3	3	+300
FT 337	20	6	120	1	1	+300
FT 337	20	6	120	1	2	+300
FT 337	20	6	120	1	3	+300
FT 337	20	6	120	2	1	+300
FT 337	20	6	120	2	2	+300
FT 337	20	6	120	2	3	+300
FT 337	20	6	120	3	1	+300
FT 337	20	6	120	3	2	+300
FT 337	20	6	120	3	3	+300

FT 337	20	2,5	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	20	2,5	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	20	2,5	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	20	2,5	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	20	2,5	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	20	2,5	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	20	2,5	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	20	2,5	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	20	2,5	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	20	2,5	30	1	1	89
FT 337	20	2,5	30	1	2	85
FT 337	20	2,5	30	1	3	112
FT 337	20	2,5	30	2	1	117
FT 337	20	2,5	30	2	2	129
FT 337	20	2,5	30	2	3	93
FT 337	20	2,5	30	3	1	109
FT 337	20	2,5	30	3	2	92
FT 337	20	2,5	30	3	3	71
FT 337	20	2,5	60	1	1	2
FT 337	20	2,5	60	1	2	2
FT 337	20	2,5	60	1	3	4
FT 337	20	2,5	60	2	1	1
FT 337	20	2,5	60	2	2	2
FT 337	20	2,5	60	2	3	2
FT 337	20	2,5	60	3	1	2
FT 337	20	2,5	60	3	2	1

FT 337	20	2,5	60	3	3	3
FT 337	20	2,5	90	1	1	0
FT 337	20	2,5	90	1	2	0
FT 337	20	2,5	90	1	3	0
FT 337	20	2,5	90	2	1	0
FT 337	20	2,5	90	2	2	0
FT 337	20	2,5	90	2	3	0
FT 337	20	2,5	90	3	1	0
FT 337	20	2,5	90	3	2	0
FT 337	20	2,5	90	3	3	0
FT 337	20	2,5	120	1	1	0
FT 337	20	2,5	120	1	2	0
FT 337	20	2,5	120	1	3	0
FT 337	20	2,5	120	2	1	0
FT 337	20	2,5	120	2	2	0
FT 337	20	2,5	120	2	3	0
FT 337	20	2,5	120	3	1	0
FT 337	20	2,5	120	3	2	0
FT 337	20	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 337	25	6	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	25	6	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	25	6	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	25	6	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	25	6	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	25	6	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	25	6	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	25	6	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	25	6	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	25	6	30	1	1	45
FT 337	25	6	30	1	2	47
FT 337	25	6	30	1	3	41
FT 337	25	6	30	2	1	54
FT 337	25	6	30	2	2	59
FT 337	25	6	30	2	3	48
FT 337	25	6	30	3	1	44
FT 337	25	6	30	3	2	51
FT 337	25	6	30	3	3	52
FT 337	25	6	60	1	1	0
FT 337	25	6	60	1	2	0
FT 337	25	6	60	1	3	0
FT 337	25	6	60	2	1	1
FT 337	25	6	60	2	2	0

FT 337	25	6	60	2	3	0
FT 337	25	6	60	3	1	0
FT 337	25	6	60	3	2	0
FT 337	25	6	60	3	3	0
FT 337	25	6	90	1	1	0
FT 337	25	6	90	1	2	0
FT 337	25	6	90	1	3	0
FT 337	25	6	90	2	1	0
FT 337	25	6	90	2	2	0
FT 337	25	6	90	2	3	0
FT 337	25	6	90	3	1	0
FT 337	25	6	90	3	2	0
FT 337	25	6	90	3	3	0
FT 337	25	6	120	1	1	0
FT 337	25	6	120	1	2	0
FT 337	25	6	120	1	3	0
FT 337	25	6	120	2	1	0
FT 337	25	6	120	2	2	0
FT 337	25	6	120	2	3	0
FT 337	25	6	120	3	1	0
FT 337	25	6	120	3	2	0
FT 337	25	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 337	25	2,5	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	25	2,5	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	25	2,5	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	25	2,5	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	25	2,5	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	25	2,5	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	25	2,5	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	25	2,5	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	25	2,5	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	25	2,5	30	1	1	1
FT 337	25	2,5	30	1	2	2
FT 337	25	2,5	30	1	3	2
FT 337	25	2,5	30	2	1	3
FT 337	25	2,5	30	2	2	1
FT 337	25	2,5	30	2	3	2
FT 337	25	2,5	30	3	1	1
FT 337	25	2,5	30	3	2	2
FT 337	25	2,5	30	3	3	0
FT 337	25	2,5	60	1	1	0
FT 337	25	2,5	60	1	2	0

FT 337	25	2,5	60	1	3	0
FT 337	25	2,5	60	2	1	0
FT 337	25	2,5	60	2	2	0
FT 337	25	2,5	60	2	3	0
FT 337	25	2,5	60	3	1	0
FT 337	25	2,5	60	3	2	0
FT 337	25	2,5	60	3	3	0
FT 337	25	2,5	90	1	1	0
FT 337	25	2,5	90	1	2	0
FT 337	25	2,5	90	1	3	0
FT 337	25	2,5	90	2	1	0
FT 337	25	2,5	90	2	2	0
FT 337	25	2,5	90	2	3	0
FT 337	25	2,5	90	3	1	0
FT 337	25	2,5	90	3	2	0
FT 337	25	2,5	90	3	3	0
FT 337	25	2,5	120	1	1	0
FT 337	25	2,5	120	1	2	0
FT 337	25	2,5	120	1	3	0
FT 337	25	2,5	120	2	1	0
FT 337	25	2,5	120	2	2	0
FT 337	25	2,5	120	2	3	0
FT 337	25	2,5	120	3	1	0
FT 337	25	2,5	120	3	2	0
FT 337	25	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 337	30	6	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	30	6	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	30	6	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	30	6	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	30	6	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	30	6	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	30	6	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	30	6	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	30	6	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	30	6	30	1	1	23
FT 337	30	6	30	1	2	25
FT 337	30	6	30	1	3	33
FT 337	30	6	30	2	1	30
FT 337	30	6	30	2	2	0
FT 337	30	6	30	2	3	21
FT 337	30	6	30	3	1	15
FT 337	30	6	30	3	2	19

FT 337	30	6	30	3	3	15
FT 337	30	6	60	1	1	0
FT 337	30	6	60	1	2	1
FT 337	30	6	60	1	3	0
FT 337	30	6	60	2	1	0
FT 337	30	6	60	2	2	1
FT 337	30	6	60	2	3	0
FT 337	30	6	60	3	1	0
FT 337	30	6	60	3	2	0
FT 337	30	6	60	3	3	0
FT 337	30	6	90	1	1	0
FT 337	30	6	90	1	2	0
FT 337	30	6	90	1	3	0
FT 337	30	6	90	2	1	0
FT 337	30	6	90	2	2	0
FT 337	30	6	90	2	3	0
FT 337	30	6	90	3	1	0
FT 337	30	6	90	3	2	0
FT 337	30	6	90	3	3	0
FT 337	30	6	120	1	1	0
FT 337	30	6	120	1	2	0
FT 337	30	6	120	1	3	0
FT 337	30	6	120	2	1	0
FT 337	30	6	120	2	2	0
FT 337	30	6	120	2	3	0
FT 337	30	6	120	3	1	0
FT 337	30	6	120	3	2	0
FT 337	30	6	120	3	3	0

FT 337	30	2,5	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	30	2,5	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	30	2,5	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	30	2,5	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	30	2,5	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	30	2,5	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	30	2,5	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	30	2,5	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	30	2,5	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	30	2,5	30	1	1	0
FT 337	30	2,5	30	1	2	1
FT 337	30	2,5	30	1	3	1
FT 337	30	2,5	30	2	1	0
FT 337	30	2,5	30	2	2	0

FT 337	30	2,5	30	2	3	0
FT 337	30	2,5	30	3	1	0
FT 337	30	2,5	30	3	2	1
FT 337	30	2,5	30	3	3	0
FT 337	30	2,5	60	1	1	0
FT 337	30	2,5	60	1	2	0
FT 337	30	2,5	60	1	3	0
FT 337	30	2,5	60	2	1	0
FT 337	30	2,5	60	2	2	0
FT 337	30	2,5	60	2	3	0
FT 337	30	2,5	60	3	1	0
FT 337	30	2,5	60	3	2	0
FT 337	30	2,5	60	3	3	0
FT 337	30	2,5	90	1	1	0
FT 337	30	2,5	90	1	2	0
FT 337	30	2,5	90	1	3	0
FT 337	30	2,5	90	2	1	0
FT 337	30	2,5	90	2	2	0
FT 337	30	2,5	90	2	3	0
FT 337	30	2,5	90	3	1	0
FT 337	30	2,5	90	3	2	0
FT 337	30	2,5	90	3	3	0
FT 337	30	2,5	120	1	1	0
FT 337	30	2,5	120	1	2	0
FT 337	30	2,5	120	1	3	0
FT 337	30	2,5	120	2	1	0
FT 337	30	2,5	120	2	2	0
FT 337	30	2,5	120	2	3	0
FT 337	30	2,5	120	3	1	0
FT 337	30	2,5	120	3	2	0
FT 337	30	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 337	35	6	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	35	6	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	35	6	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	35	6	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	35	6	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	35	6	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	35	6	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	35	6	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$
FT 337	35	6	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	35	6	30	1	1	0
FT 337	35	6	30	1	2	0

FT 337	35	6	30	1	3	0
FT 337	35	6	30	2	1	0
FT 337	35	6	30	2	2	0
FT 337	35	6	30	2	3	0
FT 337	35	6	30	3	1	0
FT 337	35	6	30	3	2	0
FT 337	35	6	30	3	3	0
FT 337	35	6	60	1	1	0
FT 337	35	6	60	1	2	0
FT 337	35	6	60	1	3	0
FT 337	35	6	60	2	1	0
FT 337	35	6	60	2	2	0
FT 337	35	6	60	2	3	0
FT 337	35	6	60	3	1	0
FT 337	35	6	60	3	2	0
FT 337	35	6	60	3	3	0
FT 337	35	6	90	1	1	0
FT 337	35	6	90	1	2	0
FT 337	35	6	90	1	3	0
FT 337	35	6	90	2	1	0
FT 337	35	6	90	2	2	0
FT 337	35	6	90	2	3	0
FT 337	35	6	90	3	1	0
FT 337	35	6	90	3	2	0
FT 337	35	6	90	3	3	0
FT 337	35	6	120	1	1	0
FT 337	35	6	120	1	2	0
FT 337	35	6	120	1	3	0
FT 337	35	6	120	2	1	0
FT 337	35	6	120	2	2	0
FT 337	35	6	120	2	3	0
FT 337	35	6	120	3	1	0
FT 337	35	6	120	3	2	0
FT 337	35	6	120	3	3	0

FT 337	35	2,5	0	1	1	$6,75 \cdot 10^7$
FT 337	35	2,5	0	1	2	$6,69 \cdot 10^7$
FT 337	35	2,5	0	1	3	$6,89 \cdot 10^7$
FT 337	35	2,5	0	2	1	$4,77 \cdot 10^8$
FT 337	35	2,5	0	2	2	$4,71 \cdot 10^8$
FT 337	35	2,5	0	2	3	$4,62 \cdot 10^8$
FT 337	35	2,5	0	3	1	$2,28 \cdot 10^8$
FT 337	35	2,5	0	3	2	$2,35 \cdot 10^8$

FT 337	35	2,5	0	3	3	$2,29 \cdot 10^8$
FT 337	35	2,5	30	1	1	0
FT 337	35	2,5	30	1	2	0
FT 337	35	2,5	30	1	3	0
FT 337	35	2,5	30	2	1	0
FT 337	35	2,5	30	2	2	0
FT 337	35	2,5	30	2	3	0
FT 337	35	2,5	30	3	1	0
FT 337	35	2,5	30	3	2	0
FT 337	35	2,5	30	3	3	0
FT 337	35	2,5	60	1	1	0
FT 337	35	2,5	60	1	2	0
FT 337	35	2,5	60	1	3	0
FT 337	35	2,5	60	2	1	0
FT 337	35	2,5	60	2	2	0
FT 337	35	2,5	60	2	3	0
FT 337	35	2,5	60	3	1	0
FT 337	35	2,5	60	3	2	0
FT 337	35	2,5	60	3	3	0
FT 337	35	2,5	90	1	1	0
FT 337	35	2,5	90	1	2	0
FT 337	35	2,5	90	1	3	0
FT 337	35	2,5	90	2	1	0
FT 337	35	2,5	90	2	2	0
FT 337	35	2,5	90	2	3	0
FT 337	35	2,5	90	3	1	0
FT 337	35	2,5	90	3	2	0
FT 337	35	2,5	90	3	3	0
FT 337	35	2,5	120	1	1	0
FT 337	35	2,5	120	1	2	0
FT 337	35	2,5	120	1	3	0
FT 337	35	2,5	120	2	1	0
FT 337	35	2,5	120	2	2	0
FT 337	35	2,5	120	2	3	0
FT 337	35	2,5	120	3	1	0
FT 337	35	2,5	120	3	2	0
FT 337	35	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 401	15	6	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$

FT 401	15	6	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	15	6	30	1	1	+300
FT 401	15	6	30	1	2	+300
FT 401	15	6	30	1	3	+300
FT 401	15	6	30	2	1	+300
FT 401	15	6	30	2	2	+300
FT 401	15	6	30	2	3	+300
FT 401	15	6	30	3	1	+300
FT 401	15	6	30	3	2	+300
FT 401	15	6	30	3	3	+300
FT 401	15	6	60	1	1	+300
FT 401	15	6	60	1	2	+300
FT 401	15	6	60	1	3	+300
FT 401	15	6	60	2	1	+300
FT 401	15	6	60	2	2	+300
FT 401	15	6	60	2	3	+300
FT 401	15	6	60	3	1	+300
FT 401	15	6	60	3	2	+300
FT 401	15	6	60	3	3	+300
FT 401	15	6	90	1	1	+300
FT 401	15	6	90	1	2	+300
FT 401	15	6	90	1	3	+300
FT 401	15	6	90	2	1	+300
FT 401	15	6	90	2	2	+300
FT 401	15	6	90	2	3	+300
FT 401	15	6	90	3	1	+300
FT 401	15	6	90	3	2	+300
FT 401	15	6	90	3	3	+300
FT 401	15	6	120	1	1	+300
FT 401	15	6	120	1	2	+300
FT 401	15	6	120	1	3	+300
FT 401	15	6	120	2	1	+300
FT 401	15	6	120	2	2	+300
FT 401	15	6	120	2	3	+300
FT 401	15	6	120	3	1	+300
FT 401	15	6	120	3	2	+300
FT 401	15	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 401	15	2,5	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$

FT 401	15	2,5	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	15	2,5	30	1	1	+300
FT 401	15	2,5	30	1	2	+300
FT 401	15	2,5	30	1	3	+300
FT 401	15	2,5	30	2	1	+300
FT 401	15	2,5	30	2	2	+300
FT 401	15	2,5	30	2	3	+300
FT 401	15	2,5	30	3	1	+300
FT 401	15	2,5	30	3	2	+300
FT 401	15	2,5	30	3	3	+300
FT 401	15	2,5	60	1	1	+300
FT 401	15	2,5	60	1	2	+300
FT 401	15	2,5	60	1	3	+300
FT 401	15	2,5	60	2	1	+300
FT 401	15	2,5	60	2	2	+300
FT 401	15	2,5	60	2	3	+300
FT 401	15	2,5	60	3	1	+300
FT 401	15	2,5	60	3	2	+300
FT 401	15	2,5	60	3	3	+300
FT 401	15	2,5	90	1	1	+300
FT 401	15	2,5	90	1	2	+300
FT 401	15	2,5	90	1	3	+300
FT 401	15	2,5	90	2	1	+300
FT 401	15	2,5	90	2	2	+300
FT 401	15	2,5	90	2	3	+300
FT 401	15	2,5	90	3	1	+300
FT 401	15	2,5	90	3	2	+300
FT 401	15	2,5	90	3	3	+300
FT 401	15	2,5	120	1	1	+300
FT 401	15	2,5	120	1	2	+300
FT 401	15	2,5	120	1	3	+300
FT 401	15	2,5	120	2	1	+300
FT 401	15	2,5	120	2	2	+300
FT 401	15	2,5	120	2	3	+300
FT 401	15	2,5	120	3	1	+300
FT 401	15	2,5	120	3	2	+300
FT 401	15	2,5	120	3	3	+300

FT 401	20	6	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	20	6	30	1	1	+300
FT 401	20	6	30	1	2	+300
FT 401	20	6	30	1	3	+300
FT 401	20	6	30	2	1	+300
FT 401	20	6	30	2	2	+300
FT 401	20	6	30	2	3	+300
FT 401	20	6	30	3	1	+300
FT 401	20	6	30	3	2	+300
FT 401	20	6	30	3	3	+300
FT 401	20	6	60	1	1	+300
FT 401	20	6	60	1	2	+300
FT 401	20	6	60	1	3	+300
FT 401	20	6	60	2	1	+300
FT 401	20	6	60	2	2	+300
FT 401	20	6	60	2	3	+300
FT 401	20	6	60	3	1	+300
FT 401	20	6	60	3	2	+300
FT 401	20	6	60	3	3	+300
FT 401	20	6	90	1	1	+300
FT 401	20	6	90	1	2	+300
FT 401	20	6	90	1	3	+300
FT 401	20	6	90	2	1	+300
FT 401	20	6	90	2	2	+300
FT 401	20	6	90	2	3	+300
FT 401	20	6	90	3	1	+300
FT 401	20	6	90	3	2	+300
FT 401	20	6	90	3	3	+300
FT 401	20	6	120	1	1	+300
FT 401	20	6	120	1	2	+300
FT 401	20	6	120	1	3	+300
FT 401	20	6	120	2	1	+300
FT 401	20	6	120	2	2	+300
FT 401	20	6	120	2	3	+300

FT 401	20	6	120	3	1	+300
FT 401	20	6	120	3	2	+300
FT 401	20	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 401	20	2,5	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	20	2,5	30	1	1	293
FT 401	20	2,5	30	1	2	297
FT 401	20	2,5	30	1	3	285
FT 401	20	2,5	30	2	1	300
FT 401	20	2,5	30	2	2	300
FT 401	20	2,5	30	2	3	300
FT 401	20	2,5	30	3	1	257
FT 401	20	2,5	30	3	2	255
FT 401	20	2,5	30	3	3	215
FT 401	20	2,5	60	1	1	18
FT 401	20	2,5	60	1	2	22
FT 401	20	2,5	60	1	3	20
FT 401	20	2,5	60	2	1	24
FT 401	20	2,5	60	2	2	15
FT 401	20	2,5	60	2	3	11
FT 401	20	2,5	60	3	1	11
FT 401	20	2,5	60	3	2	5
FT 401	20	2,5	60	3	3	4
FT 401	20	2,5	90	1	1	0
FT 401	20	2,5	90	1	2	0
FT 401	20	2,5	90	1	3	0
FT 401	20	2,5	90	2	1	1
FT 401	20	2,5	90	2	2	0
FT 401	20	2,5	90	2	3	0
FT 401	20	2,5	90	3	1	0
FT 401	20	2,5	90	3	2	0
FT 401	20	2,5	90	3	3	0
FT 401	20	2,5	120	1	1	0
FT 401	20	2,5	120	1	2	0
FT 401	20	2,5	120	1	3	0

FT 401	20	2,5	120	2	1	0
FT 401	20	2,5	120	2	2	0
FT 401	20	2,5	120	2	3	0
FT 401	20	2,5	120	3	1	0
FT 401	20	2,5	120	3	2	0
FT 401	20	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 401	25	6	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	25	6	30	1	1	282
FT 401	25	6	30	1	2	266
FT 401	25	6	30	1	3	260
FT 401	25	6	30	2	1	293
FT 401	25	6	30	2	2	298
FT 401	25	6	30	2	3	289
FT 401	25	6	30	3	1	271
FT 401	25	6	30	3	2	265
FT 401	25	6	30	3	3	273
FT 401	25	6	60	1	1	1
FT 401	25	6	60	1	2	1
FT 401	25	6	60	1	3	0
FT 401	25	6	60	2	1	2
FT 401	25	6	60	2	2	1
FT 401	25	6	60	2	3	0
FT 401	25	6	60	3	1	1
FT 401	25	6	60	3	2	1
FT 401	25	6	60	3	3	0
FT 401	25	6	90	1	1	0
FT 401	25	6	90	1	2	0
FT 401	25	6	90	1	3	0
FT 401	25	6	90	2	1	0
FT 401	25	6	90	2	2	0
FT 401	25	6	90	2	3	0
FT 401	25	6	90	3	1	0
FT 401	25	6	90	3	2	0
FT 401	25	6	90	3	3	0

FT 401	25	6	120	1	1	0
FT 401	25	6	120	1	2	0
FT 401	25	6	120	1	3	0
FT 401	25	6	120	2	1	0
FT 401	25	6	120	2	2	0
FT 401	25	6	120	2	3	0
FT 401	25	6	120	3	1	0
FT 401	25	6	120	3	2	0
FT 401	25	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 401	25	2,5	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	25	2,5	30	1	1	0
FT 401	25	2,5	30	1	2	0
FT 401	25	2,5	30	1	3	0
FT 401	25	2,5	30	2	1	2
FT 401	25	2,5	30	2	2	0
FT 401	25	2,5	30	2	3	1
FT 401	25	2,5	30	3	1	0
FT 401	25	2,5	30	3	2	1
FT 401	25	2,5	30	3	3	0
FT 401	25	2,5	60	1	1	0
FT 401	25	2,5	60	1	2	0
FT 401	25	2,5	60	1	3	0
FT 401	25	2,5	60	2	1	0
FT 401	25	2,5	60	2	2	0
FT 401	25	2,5	60	2	3	0
FT 401	25	2,5	60	3	1	0
FT 401	25	2,5	60	3	2	0
FT 401	25	2,5	60	3	3	0
FT 401	25	2,5	90	1	1	0
FT 401	25	2,5	90	1	2	0
FT 401	25	2,5	90	1	3	0
FT 401	25	2,5	90	2	1	0
FT 401	25	2,5	90	2	2	0
FT 401	25	2,5	90	2	3	0

FT 401	25	2,5	90	3	1	0
FT 401	25	2,5	90	3	2	0
FT 401	25	2,5	90	3	3	0
FT 401	25	2,5	120	1	1	0
FT 401	25	2,5	120	1	2	0
FT 401	25	2,5	120	1	3	0
FT 401	25	2,5	120	2	1	0
FT 401	25	2,5	120	2	2	0
FT 401	25	2,5	120	2	3	0
FT 401	25	2,5	120	3	1	0
FT 401	25	2,5	120	3	2	0
FT 401	25	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 401	30	6	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	30	6	30	1	1	121
FT 401	30	6	30	1	2	107
FT 401	30	6	30	1	3	108
FT 401	30	6	30	2	1	52
FT 401	30	6	30	2	2	59
FT 401	30	6	30	2	3	76
FT 401	30	6	30	3	1	66
FT 401	30	6	30	3	2	84
FT 401	30	6	30	3	3	61
FT 401	30	6	60	1	1	6
FT 401	30	6	60	1	2	2
FT 401	30	6	60	1	3	1
FT 401	30	6	60	2	1	0
FT 401	30	6	60	2	2	0
FT 401	30	6	60	2	3	0
FT 401	30	6	60	3	1	2
FT 401	30	6	60	3	2	3
FT 401	30	6	60	3	3	1
FT 401	30	6	90	1	1	0
FT 401	30	6	90	1	2	0
FT 401	30	6	90	1	3	1

FT 401	30	6	90	2	1	0
FT 401	30	6	90	2	2	0
FT 401	30	6	90	2	3	0
FT 401	30	6	90	3	1	0
FT 401	30	6	90	3	2	0
FT 401	30	6	90	3	3	0
FT 401	30	6	120	1	1	0
FT 401	30	6	120	1	2	0
FT 401	30	6	120	1	3	0
FT 401	30	6	120	2	1	0
FT 401	30	6	120	2	2	0
FT 401	30	6	120	2	3	0
FT 401	30	6	120	3	1	0
FT 401	30	6	120	3	2	0
FT 401	30	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 401	30	2,5	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	30	2,5	30	1	1	0
FT 401	30	2,5	30	1	2	0
FT 401	30	2,5	30	1	3	0
FT 401	30	2,5	30	2	1	0
FT 401	30	2,5	30	2	2	0
FT 401	30	2,5	30	2	3	0
FT 401	30	2,5	30	3	1	0
FT 401	30	2,5	30	3	2	0
FT 401	30	2,5	30	3	3	0
FT 401	30	2,5	60	1	1	0
FT 401	30	2,5	60	1	2	0
FT 401	30	2,5	60	1	3	0
FT 401	30	2,5	60	2	1	0
FT 401	30	2,5	60	2	2	0
FT 401	30	2,5	60	2	3	0
FT 401	30	2,5	60	3	1	0
FT 401	30	2,5	60	3	2	0
FT 401	30	2,5	60	3	3	0

FT 401	30	2,5	90	1	1	0
FT 401	30	2,5	90	1	2	0
FT 401	30	2,5	90	1	3	0
FT 401	30	2,5	90	2	1	0
FT 401	30	2,5	90	2	2	0
FT 401	30	2,5	90	2	3	0
FT 401	30	2,5	90	3	1	0
FT 401	30	2,5	90	3	2	0
FT 401	30	2,5	90	3	3	0
FT 401	30	2,5	120	1	1	0
FT 401	30	2,5	120	1	2	0
FT 401	30	2,5	120	1	3	0
FT 401	30	2,5	120	2	1	0
FT 401	30	2,5	120	2	2	0
FT 401	30	2,5	120	2	3	0
FT 401	30	2,5	120	3	1	0
FT 401	30	2,5	120	3	2	0
FT 401	30	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 401	35	6	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	35	6	30	1	1	0
FT 401	35	6	30	1	2	0
FT 401	35	6	30	1	3	0
FT 401	35	6	30	2	1	0
FT 401	35	6	30	2	2	0
FT 401	35	6	30	2	3	0
FT 401	35	6	30	3	1	0
FT 401	35	6	30	3	2	0
FT 401	35	6	30	3	3	0
FT 401	35	6	60	1	1	0
FT 401	35	6	60	1	2	0
FT 401	35	6	60	1	3	0
FT 401	35	6	60	2	1	0
FT 401	35	6	60	2	2	0
FT 401	35	6	60	2	3	0

FT 401	35	6	60	3	1	0
FT 401	35	6	60	3	2	0
FT 401	35	6	60	3	3	0
FT 401	35	6	90	1	1	0
FT 401	35	6	90	1	2	0
FT 401	35	6	90	1	3	0
FT 401	35	6	90	2	1	0
FT 401	35	6	90	2	2	0
FT 401	35	6	90	2	3	0
FT 401	35	6	90	3	1	0
FT 401	35	6	90	3	2	0
FT 401	35	6	90	3	3	0
FT 401	35	6	120	1	1	0
FT 401	35	6	120	1	2	0
FT 401	35	6	120	1	3	0
FT 401	35	6	120	2	1	0
FT 401	35	6	120	2	2	0
FT 401	35	6	120	2	3	0
FT 401	35	6	120	3	1	0
FT 401	35	6	120	3	2	0
FT 401	35	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 401	35	2,5	0	1	1	$1,17 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	1	2	$1,22 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	1	3	$1,13 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	2	1	$4,05 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	2	2	$4,11 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	2	3	$4,08 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	3	1	$3,23 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	3	2	$3,10 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	0	3	3	$3,31 \cdot 10^8$
FT 401	35	2,5	30	1	1	0
FT 401	35	2,5	30	1	2	0
FT 401	35	2,5	30	1	3	0
FT 401	35	2,5	30	2	1	0
FT 401	35	2,5	30	2	2	0
FT 401	35	2,5	30	2	3	0
FT 401	35	2,5	30	3	1	0
FT 401	35	2,5	30	3	2	0
FT 401	35	2,5	30	3	3	0
FT 401	35	2,5	60	1	1	0
FT 401	35	2,5	60	1	2	0
FT 401	35	2,5	60	1	3	0

FT 401	35	2,5	60	2	1	0
FT 401	35	2,5	60	2	2	0
FT 401	35	2,5	60	2	3	0
FT 401	35	2,5	60	3	1	0
FT 401	35	2,5	60	3	2	0
FT 401	35	2,5	60	3	3	0
FT 401	35	2,5	90	1	1	0
FT 401	35	2,5	90	1	2	0
FT 401	35	2,5	90	1	3	0
FT 401	35	2,5	90	2	1	0
FT 401	35	2,5	90	2	2	0
FT 401	35	2,5	90	2	3	0
FT 401	35	2,5	90	3	1	0
FT 401	35	2,5	90	3	2	0
FT 401	35	2,5	90	3	3	0
FT 401	35	2,5	120	1	1	0
FT 401	35	2,5	120	1	2	0
FT 401	35	2,5	120	1	3	0
FT 401	35	2,5	120	2	1	0
FT 401	35	2,5	120	2	2	0
FT 401	35	2,5	120	2	3	0
FT 401	35	2,5	120	3	1	0
FT 401	35	2,5	120	3	2	0
FT 401	35	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 421	15	6	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	15	6	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	15	6	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	15	6	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	15	6	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	15	6	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	15	6	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	15	6	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	15	6	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	15	6	30	1	1	+300
FT 421	15	6	30	1	2	+300
FT 421	15	6	30	1	3	+300
FT 421	15	6	30	2	1	+300
FT 421	15	6	30	2	2	+300
FT 421	15	6	30	2	3	+300
FT 421	15	6	30	3	1	+300
FT 421	15	6	30	3	2	+300
FT 421	15	6	30	3	3	+300

FT 421	15	6	60	1	1	+300
FT 421	15	6	60	1	2	+300
FT 421	15	6	60	1	3	+300
FT 421	15	6	60	2	1	+300
FT 421	15	6	60	2	2	+300
FT 421	15	6	60	2	3	+300
FT 421	15	6	60	3	1	+300
FT 421	15	6	60	3	2	+300
FT 421	15	6	60	3	3	+300
FT 421	15	6	90	1	1	+300
FT 421	15	6	90	1	2	+300
FT 421	15	6	90	1	3	+300
FT 421	15	6	90	2	1	+300
FT 421	15	6	90	2	2	+300
FT 421	15	6	90	2	3	+300
FT 421	15	6	90	3	1	+300
FT 421	15	6	90	3	2	+300
FT 421	15	6	90	3	3	+300
FT 421	15	6	120	1	1	+300
FT 421	15	6	120	1	2	+300
FT 421	15	6	120	1	3	+300
FT 421	15	6	120	2	1	+300
FT 421	15	6	120	2	2	+300
FT 421	15	6	120	2	3	+300
FT 421	15	6	120	3	1	+300
FT 421	15	6	120	3	2	+300
FT 421	15	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 421	15	2,5	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	15	2,5	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	15	2,5	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	15	2,5	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	15	2,5	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	15	2,5	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	15	2,5	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	15	2,5	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	15	2,5	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	15	2,5	30	1	1	+300
FT 421	15	2,5	30	1	2	+300
FT 421	15	2,5	30	1	3	+300
FT 421	15	2,5	30	2	1	+300
FT 421	15	2,5	30	2	2	+300
FT 421	15	2,5	30	2	3	+300

FT 421	15	2,5	30	3	1	+300
FT 421	15	2,5	30	3	2	+300
FT 421	15	2,5	30	3	3	+300
FT 421	15	2,5	60	1	1	+300
FT 421	15	2,5	60	1	2	+300
FT 421	15	2,5	60	1	3	+300
FT 421	15	2,5	60	2	1	+300
FT 421	15	2,5	60	2	2	+300
FT 421	15	2,5	60	2	3	+300
FT 421	15	2,5	60	3	1	+300
FT 421	15	2,5	60	3	2	+300
FT 421	15	2,5	60	3	3	+300
FT 421	15	2,5	90	1	1	+300
FT 421	15	2,5	90	1	2	+300
FT 421	15	2,5	90	1	3	+300
FT 421	15	2,5	90	2	1	+300
FT 421	15	2,5	90	2	2	+300
FT 421	15	2,5	90	2	3	+300
FT 421	15	2,5	90	3	1	+300
FT 421	15	2,5	90	3	2	+300
FT 421	15	2,5	90	3	3	+300
FT 421	15	2,5	120	1	1	+300
FT 421	15	2,5	120	1	2	+300
FT 421	15	2,5	120	1	3	+300
FT 421	15	2,5	120	2	1	+300
FT 421	15	2,5	120	2	2	+300
FT 421	15	2,5	120	2	3	+300
FT 421	15	2,5	120	3	1	+300
FT 421	15	2,5	120	3	2	+300
FT 421	15	2,5	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 421	20	6	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	20	6	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	20	6	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	20	6	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	20	6	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	20	6	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	20	6	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	20	6	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	20	6	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	20	6	30	1	1	+300
FT 421	20	6	30	1	2	+300
FT 421	20	6	30	1	3	+300

FT 421	20	6	30	2	1	+300
FT 421	20	6	30	2	2	+300
FT 421	20	6	30	2	3	+300
FT 421	20	6	30	3	1	+300
FT 421	20	6	30	3	2	+300
FT 421	20	6	30	3	3	+300
FT 421	20	6	60	1	1	+300
FT 421	20	6	60	1	2	+300
FT 421	20	6	60	1	3	+300
FT 421	20	6	60	2	1	+300
FT 421	20	6	60	2	2	+300
FT 421	20	6	60	2	3	+300
FT 421	20	6	60	3	1	+300
FT 421	20	6	60	3	2	+300
FT 421	20	6	60	3	3	+300
FT 421	20	6	90	1	1	+300
FT 421	20	6	90	1	2	+300
FT 421	20	6	90	1	3	+300
FT 421	20	6	90	2	1	+300
FT 421	20	6	90	2	2	+300
FT 421	20	6	90	2	3	+300
FT 421	20	6	90	3	1	+300
FT 421	20	6	90	3	2	+300
FT 421	20	6	90	3	3	+300
FT 421	20	6	120	1	1	+300
FT 421	20	6	120	1	2	+300
FT 421	20	6	120	1	3	+300
FT 421	20	6	120	2	1	+300
FT 421	20	6	120	2	2	+300
FT 421	20	6	120	2	3	+300
FT 421	20	6	120	3	1	+300
FT 421	20	6	120	3	2	+300
FT 421	20	6	120	3	3	+300

FT 421	20	2,5	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	20	2,5	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	20	2,5	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	20	2,5	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	20	2,5	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	20	2,5	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	20	2,5	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	20	2,5	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	20	2,5	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$

FT 421	20	2,5	30	1	1	+300
FT 421	20	2,5	30	1	2	+300
FT 421	20	2,5	30	1	3	+300
FT 421	20	2,5	30	2	1	+300
FT 421	20	2,5	30	2	2	+300
FT 421	20	2,5	30	2	3	+300
FT 421	20	2,5	30	3	1	296
FT 421	20	2,5	30	3	2	298
FT 421	20	2,5	30	3	3	288
FT 421	20	2,5	60	1	1	123
FT 421	20	2,5	60	1	2	134
FT 421	20	2,5	60	1	3	138
FT 421	20	2,5	60	2	1	110
FT 421	20	2,5	60	2	2	117
FT 421	20	2,5	60	2	3	111
FT 421	20	2,5	60	3	1	33
FT 421	20	2,5	60	3	2	21
FT 421	20	2,5	60	3	3	27
FT 421	20	2,5	90	1	1	37
FT 421	20	2,5	90	1	2	44
FT 421	20	2,5	90	1	3	46
FT 421	20	2,5	90	2	1	0
FT 421	20	2,5	90	2	2	2
FT 421	20	2,5	90	2	3	1
FT 421	20	2,5	90	3	1	3
FT 421	20	2,5	90	3	2	2
FT 421	20	2,5	90	3	3	1
FT 421	20	2,5	120	1	1	0
FT 421	20	2,5	120	1	2	0
FT 421	20	2,5	120	1	3	2
FT 421	20	2,5	120	2	1	0
FT 421	20	2,5	120	2	2	2
FT 421	20	2,5	120	2	3	1
FT 421	20	2,5	120	3	1	0
FT 421	20	2,5	120	3	2	0
FT 421	20	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 421	25	6	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	25	6	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	25	6	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	25	6	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	25	6	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	25	6	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$

FT 421	25	6	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	25	6	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	25	6	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	25	6	30	1	1	+300
FT 421	25	6	30	1	2	+300
FT 421	25	6	30	1	3	+300
FT 421	25	6	30	2	1	+300
FT 421	25	6	30	2	2	+300
FT 421	25	6	30	2	3	+300
FT 421	25	6	30	3	1	281
FT 421	25	6	30	3	2	277
FT 421	25	6	30	3	3	289
FT 421	25	6	60	1	1	20
FT 421	25	6	60	1	2	25
FT 421	25	6	60	1	3	31
FT 421	25	6	60	2	1	0
FT 421	25	6	60	2	2	0
FT 421	25	6	60	2	3	0
FT 421	25	6	60	3	1	7
FT 421	25	6	60	3	2	5
FT 421	25	6	60	3	3	2
FT 421	25	6	90	1	1	0
FT 421	25	6	90	1	2	0
FT 421	25	6	90	1	3	2
FT 421	25	6	90	2	1	0
FT 421	25	6	90	2	2	0
FT 421	25	6	90	2	3	0
FT 421	25	6	90	3	1	3
FT 421	25	6	90	3	2	0
FT 421	25	6	90	3	3	2
FT 421	25	6	120	1	1	1
FT 421	25	6	120	1	2	0
FT 421	25	6	120	1	3	0
FT 421	25	6	120	2	1	0
FT 421	25	6	120	2	2	0
FT 421	25	6	120	2	3	0
FT 421	25	6	120	3	1	0
FT 421	25	6	120	3	2	0
FT 421	25	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 421	25	2,5	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	25	2,5	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	25	2,5	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$

FT 421	25	2,5	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	25	2,5	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	25	2,5	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	25	2,5	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	25	2,5	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	25	2,5	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	25	2,5	30	1	1	277
FT 421	25	2,5	30	1	2	271
FT 421	25	2,5	30	1	3	251
FT 421	25	2,5	30	2	1	150
FT 421	25	2,5	30	2	2	166
FT 421	25	2,5	30	2	3	154
FT 421	25	2,5	30	3	1	215
FT 421	25	2,5	30	3	2	221
FT 421	25	2,5	30	3	3	229
FT 421	25	2,5	60	1	1	20
FT 421	25	2,5	60	1	2	21
FT 421	25	2,5	60	1	3	15
FT 421	25	2,5	60	2	1	15
FT 421	25	2,5	60	2	2	17
FT 421	25	2,5	60	2	3	11
FT 421	25	2,5	60	3	1	19
FT 421	25	2,5	60	3	2	14
FT 421	25	2,5	60	3	3	12
FT 421	25	2,5	90	1	1	4
FT 421	25	2,5	90	1	2	0
FT 421	25	2,5	90	1	3	2
FT 421	25	2,5	90	2	1	1
FT 421	25	2,5	90	2	2	0
FT 421	25	2,5	90	2	3	2
FT 421	25	2,5	90	3	1	1
FT 421	25	2,5	90	3	2	1
FT 421	25	2,5	90	3	3	3
FT 421	25	2,5	120	1	1	0
FT 421	25	2,5	120	1	2	0
FT 421	25	2,5	120	1	3	0
FT 421	25	2,5	120	2	1	0
FT 421	25	2,5	120	2	2	0
FT 421	25	2,5	120	2	3	0
FT 421	25	2,5	120	3	1	0
FT 421	25	2,5	120	3	2	0
FT 421	25	2,5	120	3	3	0

FT 421	30	6	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	30	6	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	30	6	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	30	6	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	30	6	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	30	6	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	30	6	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	30	6	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	30	6	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	30	6	30	1	1	66
FT 421	30	6	30	1	2	78
FT 421	30	6	30	1	3	77
FT 421	30	6	30	2	1	262
FT 421	30	6	30	2	2	281
FT 421	30	6	30	2	3	215
FT 421	30	6	30	3	1	54
FT 421	30	6	30	3	2	50
FT 421	30	6	30	3	3	44
FT 421	30	6	60	1	1	0
FT 421	30	6	60	1	2	0
FT 421	30	6	60	1	3	0
FT 421	30	6	60	2	1	0
FT 421	30	6	60	2	2	0
FT 421	30	6	60	2	3	0
FT 421	30	6	60	3	1	0
FT 421	30	6	60	3	2	0
FT 421	30	6	60	3	3	0
FT 421	30	6	90	1	1	0
FT 421	30	6	90	1	2	0
FT 421	30	6	90	1	3	0
FT 421	30	6	90	2	1	0
FT 421	30	6	90	2	2	0
FT 421	30	6	90	2	3	0
FT 421	30	6	90	3	1	0
FT 421	30	6	90	3	2	0
FT 421	30	6	90	3	3	0
FT 421	30	6	120	1	1	0
FT 421	30	6	120	1	2	0
FT 421	30	6	120	1	3	0
FT 421	30	6	120	2	1	0
FT 421	30	6	120	2	2	0
FT 421	30	6	120	2	3	0
FT 421	30	6	120	3	1	0

FT 421	30	6	120	3	2	0
FT 421	30	6	120	3	3	0
FT 421	30	2,5	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	30	2,5	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	30	2,5	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	30	2,5	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	30	2,5	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	30	2,5	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	30	2,5	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	30	2,5	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	30	2,5	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	30	2,5	30	1	1	9
FT 421	30	2,5	30	1	2	41
FT 421	30	2,5	30	1	3	22
FT 421	30	2,5	30	2	1	15
FT 421	30	2,5	30	2	2	20
FT 421	30	2,5	30	2	3	25
FT 421	30	2,5	30	3	1	0
FT 421	30	2,5	30	3	2	0
FT 421	30	2,5	30	3	3	0
FT 421	30	2,5	60	1	1	0
FT 421	30	2,5	60	1	2	0
FT 421	30	2,5	60	1	3	0
FT 421	30	2,5	60	2	1	3
FT 421	30	2,5	60	2	2	1
FT 421	30	2,5	60	2	3	3
FT 421	30	2,5	60	3	1	0
FT 421	30	2,5	60	3	2	0
FT 421	30	2,5	60	3	3	0
FT 421	30	2,5	90	1	1	0
FT 421	30	2,5	90	1	2	0
FT 421	30	2,5	90	1	3	0
FT 421	30	2,5	90	2	1	0
FT 421	30	2,5	90	2	2	0
FT 421	30	2,5	90	2	3	0
FT 421	30	2,5	90	3	1	0
FT 421	30	2,5	90	3	2	0
FT 421	30	2,5	90	3	3	0
FT 421	30	2,5	120	1	1	0
FT 421	30	2,5	120	1	2	0
FT 421	30	2,5	120	1	3	0
FT 421	30	2,5	120	2	1	0

FT 421	30	2,5	120	2	2	0
FT 421	30	2,5	120	2	3	0
FT 421	30	2,5	120	3	1	0
FT 421	30	2,5	120	3	2	0
FT 421	30	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 421	35	6	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	35	6	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	35	6	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	35	6	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	35	6	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	35	6	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	35	6	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	35	6	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	35	6	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	35	6	30	1	1	0
FT 421	35	6	30	1	2	0
FT 421	35	6	30	1	3	0
FT 421	35	6	30	2	1	0
FT 421	35	6	30	2	2	0
FT 421	35	6	30	2	3	0
FT 421	35	6	30	3	1	0
FT 421	35	6	30	3	2	0
FT 421	35	6	30	3	3	0
FT 421	35	6	60	1	1	0
FT 421	35	6	60	1	2	0
FT 421	35	6	60	1	3	0
FT 421	35	6	60	2	1	0
FT 421	35	6	60	2	2	0
FT 421	35	6	60	2	3	0
FT 421	35	6	60	3	1	0
FT 421	35	6	60	3	2	0
FT 421	35	6	60	3	3	0
FT 421	35	6	90	1	1	0
FT 421	35	6	90	1	2	0
FT 421	35	6	90	1	3	0
FT 421	35	6	90	2	1	0
FT 421	35	6	90	2	2	0
FT 421	35	6	90	2	3	0
FT 421	35	6	90	3	1	0
FT 421	35	6	90	3	2	0
FT 421	35	6	90	3	3	0
FT 421	35	6	120	1	1	0

FT 421	35	6	120	1	2	0
FT 421	35	6	120	1	3	0
FT 421	35	6	120	2	1	0
FT 421	35	6	120	2	2	0
FT 421	35	6	120	2	3	0
FT 421	35	6	120	3	1	0
FT 421	35	6	120	3	2	0
FT 421	35	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 421	35	2,5	0	1	1	$6,09 \cdot 10^7$
FT 421	35	2,5	0	1	2	$6,23 \cdot 10^7$
FT 421	35	2,5	0	1	3	$6,31 \cdot 10^7$
FT 421	35	2,5	0	2	1	$3,76 \cdot 10^8$
FT 421	35	2,5	0	2	2	$3,94 \cdot 10^8$
FT 421	35	2,5	0	2	3	$4,01 \cdot 10^8$
FT 421	35	2,5	0	3	1	$2,86 \cdot 10^7$
FT 421	35	2,5	0	3	2	$2,79 \cdot 10^7$
FT 421	35	2,5	0	3	3	$2,85 \cdot 10^7$
FT 421	35	2,5	30	1	1	0
FT 421	35	2,5	30	1	2	0
FT 421	35	2,5	30	1	3	0
FT 421	35	2,5	30	2	1	0
FT 421	35	2,5	30	2	2	0
FT 421	35	2,5	30	2	3	0
FT 421	35	2,5	30	3	1	0
FT 421	35	2,5	30	3	2	0
FT 421	35	2,5	30	3	3	0
FT 421	35	2,5	60	1	1	0
FT 421	35	2,5	60	1	2	0
FT 421	35	2,5	60	1	3	0
FT 421	35	2,5	60	2	1	0
FT 421	35	2,5	60	2	2	0
FT 421	35	2,5	60	2	3	0
FT 421	35	2,5	60	3	1	0
FT 421	35	2,5	60	3	2	0
FT 421	35	2,5	60	3	3	0
FT 421	35	2,5	90	1	1	0
FT 421	35	2,5	90	1	2	0
FT 421	35	2,5	90	1	3	0
FT 421	35	2,5	90	2	1	0
FT 421	35	2,5	90	2	2	0
FT 421	35	2,5	90	2	3	0
FT 421	35	2,5	90	3	1	0

FT 421	35	2,5	90	3	2	0
FT 421	35	2,5	90	3	3	0
FT 421	35	2,5	120	1	1	0
FT 421	35	2,5	120	1	2	0
FT 421	35	2,5	120	1	3	0
FT 421	35	2,5	120	2	1	0
FT 421	35	2,5	120	2	2	0
FT 421	35	2,5	120	2	3	0
FT 421	35	2,5	120	3	1	0
FT 421	35	2,5	120	3	2	0
FT 421	35	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 432	15	6	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	15	6	30	1	1	+300
FT 432	15	6	30	1	2	+300
FT 432	15	6	30	1	3	+300
FT 432	15	6	30	2	1	+300
FT 432	15	6	30	2	2	+300
FT 432	15	6	30	2	3	+300
FT 432	15	6	30	3	1	+300
FT 432	15	6	30	3	2	+300
FT 432	15	6	30	3	3	+300
FT 432	15	6	60	1	1	+300
FT 432	15	6	60	1	2	+300
FT 432	15	6	60	1	3	+300
FT 432	15	6	60	2	1	+300
FT 432	15	6	60	2	2	+300
FT 432	15	6	60	2	3	+300
FT 432	15	6	60	3	1	+300
FT 432	15	6	60	3	2	+300
FT 432	15	6	60	3	3	+300
FT 432	15	6	90	1	1	+300
FT 432	15	6	90	1	2	+300
FT 432	15	6	90	1	3	+300
FT 432	15	6	90	2	1	+300

FT 432	15	6	90	2	2	+300
FT 432	15	6	90	2	3	+300
FT 432	15	6	90	3	1	+300
FT 432	15	6	90	3	2	+300
FT 432	15	6	90	3	3	+300
FT 432	15	6	120	1	1	+300
FT 432	15	6	120	1	2	+300
FT 432	15	6	120	1	3	+300
FT 432	15	6	120	2	1	+300
FT 432	15	6	120	2	2	+300
FT 432	15	6	120	2	3	+300
FT 432	15	6	120	3	1	+300
FT 432	15	6	120	3	2	+300
FT 432	15	6	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 432	15	2,5	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	15	2,5	30	1	1	+300
FT 432	15	2,5	30	1	2	+300
FT 432	15	2,5	30	1	3	+300
FT 432	15	2,5	30	2	1	+300
FT 432	15	2,5	30	2	2	+300
FT 432	15	2,5	30	2	3	+300
FT 432	15	2,5	30	3	1	+300
FT 432	15	2,5	30	3	2	+300
FT 432	15	2,5	30	3	3	+300
FT 432	15	2,5	60	1	1	+300
FT 432	15	2,5	60	1	2	+300
FT 432	15	2,5	60	1	3	+300
FT 432	15	2,5	60	2	1	+300
FT 432	15	2,5	60	2	2	+300
FT 432	15	2,5	60	2	3	+300
FT 432	15	2,5	60	3	1	+300
FT 432	15	2,5	60	3	2	+300
FT 432	15	2,5	60	3	3	+300
FT 432	15	2,5	90	1	1	+300

FT 432	15	2,5	90	1	2	+300
FT 432	15	2,5	90	1	3	+300
FT 432	15	2,5	90	2	1	+300
FT 432	15	2,5	90	2	2	+300
FT 432	15	2,5	90	2	3	+300
FT 432	15	2,5	90	3	1	+300
FT 432	15	2,5	90	3	2	+300
FT 432	15	2,5	90	3	3	+300
FT 432	15	2,5	120	1	1	+300
FT 432	15	2,5	120	1	2	+300
FT 432	15	2,5	120	1	3	+300
FT 432	15	2,5	120	2	1	+300
FT 432	15	2,5	120	2	2	+300
FT 432	15	2,5	120	2	3	+300
FT 432	15	2,5	120	3	1	+300
FT 432	15	2,5	120	3	2	+300
FT 432	15	2,5	120	3	3	+300
<hr/>						
FT 432	20	6	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	20	6	30	1	1	+300
FT 432	20	6	30	1	2	+300
FT 432	20	6	30	1	3	+300
FT 432	20	6	30	2	1	+300
FT 432	20	6	30	2	2	+300
FT 432	20	6	30	2	3	+300
FT 432	20	6	30	3	1	+300
FT 432	20	6	30	3	2	+300
FT 432	20	6	30	3	3	+300
FT 432	20	6	60	1	1	+300
FT 432	20	6	60	1	2	+300
FT 432	20	6	60	1	3	+300
FT 432	20	6	60	2	1	+300
FT 432	20	6	60	2	2	+300
FT 432	20	6	60	2	3	+300
FT 432	20	6	60	3	1	+300

FT 432	20	6	60	3	2	+300
FT 432	20	6	60	3	3	+300
FT 432	20	6	90	1	1	+300
FT 432	20	6	90	1	2	+300
FT 432	20	6	90	1	3	+300
FT 432	20	6	90	2	1	+300
FT 432	20	6	90	2	2	+300
FT 432	20	6	90	2	3	+300
FT 432	20	6	90	3	1	+300
FT 432	20	6	90	3	2	+300
FT 432	20	6	90	3	3	+300
FT 432	20	6	120	1	1	+300
FT 432	20	6	120	1	2	+300
FT 432	20	6	120	1	3	+300
FT 432	20	6	120	2	1	+300
FT 432	20	6	120	2	2	+300
FT 432	20	6	120	2	3	+300
FT 432	20	6	120	3	1	+300
FT 432	20	6	120	3	2	+300
FT 432	20	6	120	3	3	+300

FT 432	20	2,5	0	1	1	1,88 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	1	2	1,79 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	1	3	1,87 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	2	1	3,43 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	2	2	3,50 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	2	3	3,52 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	3	1	1,11 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	3	2	1,15 10 ⁸
FT 432	20	2,5	0	3	3	1,09 10 ⁸
FT 432	20	2,5	30	1	1	289
FT 432	20	2,5	30	1	2	293
FT 432	20	2,5	30	1	3	290
FT 432	20	2,5	30	2	1	266
FT 432	20	2,5	30	2	2	229
FT 432	20	2,5	30	2	3	258
FT 432	20	2,5	30	3	1	222
FT 432	20	2,5	30	3	2	215
FT 432	20	2,5	30	3	3	201
FT 432	20	2,5	60	1	1	9
FT 432	20	2,5	60	1	2	12
FT 432	20	2,5	60	1	3	11
FT 432	20	2,5	60	2	1	12

FT 432	20	2,5	60	2	2	15
FT 432	20	2,5	60	2	3	11
FT 432	20	2,5	60	3	1	6
FT 432	20	2,5	60	3	2	3
FT 432	20	2,5	60	3	3	2
FT 432	20	2,5	90	1	1	0
FT 432	20	2,5	90	1	2	0
FT 432	20	2,5	90	1	3	0
FT 432	20	2,5	90	2	1	0
FT 432	20	2,5	90	2	2	0
FT 432	20	2,5	90	2	3	0
FT 432	20	2,5	90	3	1	0
FT 432	20	2,5	90	3	2	0
FT 432	20	2,5	90	3	3	0
FT 432	20	2,5	120	1	1	0
FT 432	20	2,5	120	1	2	0
FT 432	20	2,5	120	1	3	0
FT 432	20	2,5	120	2	1	0
FT 432	20	2,5	120	2	2	0
FT 432	20	2,5	120	2	3	0
FT 432	20	2,5	120	3	1	0
FT 432	20	2,5	120	3	2	0
FT 432	20	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 432	25	6	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	25	6	30	1	1	+300
FT 432	25	6	30	1	2	+300
FT 432	25	6	30	1	3	+300
FT 432	25	6	30	2	1	+300
FT 432	25	6	30	2	2	+300
FT 432	25	6	30	2	3	+300
FT 432	25	6	30	3	1	+300
FT 432	25	6	30	3	2	+300
FT 432	25	6	30	3	3	+300
FT 432	25	6	60	1	1	34

FT 432	25	6	60	1	2	12
FT 432	25	6	60	1	3	25
FT 432	25	6	60	2	1	51
FT 432	25	6	60	2	2	29
FT 432	25	6	60	2	3	46
FT 432	25	6	60	3	1	45
FT 432	25	6	60	3	2	43
FT 432	25	6	60	3	3	33
FT 432	25	6	90	1	1	9
FT 432	25	6	90	1	2	11
FT 432	25	6	90	1	3	10
FT 432	25	6	90	2	1	11
FT 432	25	6	90	2	2	9
FT 432	25	6	90	2	3	13
FT 432	25	6	90	3	1	5
FT 432	25	6	90	3	2	4
FT 432	25	6	90	3	3	5
FT 432	25	6	120	1	1	0
FT 432	25	6	120	1	2	0
FT 432	25	6	120	1	3	0
FT 432	25	6	120	2	1	2
FT 432	25	6	120	2	2	1
FT 432	25	6	120	2	3	4
FT 432	25	6	120	3	1	1
FT 432	25	6	120	3	2	0
FT 432	25	6	120	3	3	0

FT 432	25	2,5	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	25	2,5	30	1	1	0
FT 432	25	2,5	30	1	2	0
FT 432	25	2,5	30	1	3	0
FT 432	25	2,5	30	2	1	1
FT 432	25	2,5	30	2	2	1
FT 432	25	2,5	30	2	3	0
FT 432	25	2,5	30	3	1	1

FT 432	25	2,5	30	3	2	0
FT 432	25	2,5	30	3	3	2
FT 432	25	2,5	60	1	1	0
FT 432	25	2,5	60	1	2	0
FT 432	25	2,5	60	1	3	0
FT 432	25	2,5	60	2	1	0
FT 432	25	2,5	60	2	2	0
FT 432	25	2,5	60	2	3	0
FT 432	25	2,5	60	3	1	0
FT 432	25	2,5	60	3	2	0
FT 432	25	2,5	60	3	3	0
FT 432	25	2,5	90	1	1	0
FT 432	25	2,5	90	1	2	0
FT 432	25	2,5	90	1	3	0
FT 432	25	2,5	90	2	1	0
FT 432	25	2,5	90	2	2	0
FT 432	25	2,5	90	2	3	0
FT 432	25	2,5	90	3	1	0
FT 432	25	2,5	90	3	2	0
FT 432	25	2,5	90	3	3	0
FT 432	25	2,5	120	1	1	0
FT 432	25	2,5	120	1	2	0
FT 432	25	2,5	120	1	3	0
FT 432	25	2,5	120	2	1	0
FT 432	25	2,5	120	2	2	0
FT 432	25	2,5	120	2	3	0
FT 432	25	2,5	120	3	1	0
FT 432	25	2,5	120	3	2	0
FT 432	25	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 432	30	6	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	30	6	30	1	1	16
FT 432	30	6	30	1	2	22
FT 432	30	6	30	1	3	15
FT 432	30	6	30	2	1	46

FT 432	30	6	30	2	2	42
FT 432	30	6	30	2	3	0
FT 432	30	6	30	3	1	35
FT 432	30	6	30	3	2	34
FT 432	30	6	30	3	3	30
FT 432	30	6	60	1	1	0
FT 432	30	6	60	1	2	1
FT 432	30	6	60	1	3	0
FT 432	30	6	60	2	1	0
FT 432	30	6	60	2	2	0
FT 432	30	6	60	2	3	0
FT 432	30	6	60	3	1	1
FT 432	30	6	60	3	2	0
FT 432	30	6	60	3	3	0
FT 432	30	6	90	1	1	0
FT 432	30	6	90	1	2	0
FT 432	30	6	90	1	3	0
FT 432	30	6	90	2	1	0
FT 432	30	6	90	2	2	0
FT 432	30	6	90	2	3	0
FT 432	30	6	90	3	1	0
FT 432	30	6	90	3	2	0
FT 432	30	6	90	3	3	0
FT 432	30	6	120	1	1	0
FT 432	30	6	120	1	2	0
FT 432	30	6	120	1	3	0
FT 432	30	6	120	2	1	0
FT 432	30	6	120	2	2	0
FT 432	30	6	120	2	3	0
FT 432	30	6	120	3	1	0
FT 432	30	6	120	3	2	0
FT 432	30	6	120	3	3	0

FT 432	30	2,5	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	30	2,5	30	1	1	0

FT 432	30	2,5	30	1	2	0
FT 432	30	2,5	30	1	3	0
FT 432	30	2,5	30	2	1	0
FT 432	30	2,5	30	2	2	0
FT 432	30	2,5	30	2	3	0
FT 432	30	2,5	30	3	1	0
FT 432	30	2,5	30	3	2	0
FT 432	30	2,5	30	3	3	0
FT 432	30	2,5	60	1	1	0
FT 432	30	2,5	60	1	2	0
FT 432	30	2,5	60	1	3	0
FT 432	30	2,5	60	2	1	0
FT 432	30	2,5	60	2	2	0
FT 432	30	2,5	60	2	3	0
FT 432	30	2,5	60	3	1	0
FT 432	30	2,5	60	3	2	0
FT 432	30	2,5	60	3	3	0
FT 432	30	2,5	90	1	1	0
FT 432	30	2,5	90	1	2	0
FT 432	30	2,5	90	1	3	0
FT 432	30	2,5	90	2	1	0
FT 432	30	2,5	90	2	2	0
FT 432	30	2,5	90	2	3	0
FT 432	30	2,5	90	3	1	0
FT 432	30	2,5	90	3	2	0
FT 432	30	2,5	90	3	3	0
FT 432	30	2,5	120	1	1	0
FT 432	30	2,5	120	1	2	0
FT 432	30	2,5	120	1	3	0
FT 432	30	2,5	120	2	1	0
FT 432	30	2,5	120	2	2	0
FT 432	30	2,5	120	2	3	0
FT 432	30	2,5	120	3	1	0
FT 432	30	2,5	120	3	2	0
FT 432	30	2,5	120	3	3	0
<hr/>						
FT 432	35	6	0	1	1	$1,88 \cdot 10^8$
FT 432	35	6	0	1	2	$1,79 \cdot 10^8$
FT 432	35	6	0	1	3	$1,87 \cdot 10^8$
FT 432	35	6	0	2	1	$3,43 \cdot 10^8$
FT 432	35	6	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	35	6	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	35	6	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$

FT 432	35	6	0	3	2	1,15 10 ⁸
FT 432	35	6	0	3	3	1,09 10 ⁸
FT 432	35	6	30	1	1	0
FT 432	35	6	30	1	2	0
FT 432	35	6	30	1	3	0
FT 432	35	6	30	2	1	0
FT 432	35	6	30	2	2	0
FT 432	35	6	30	2	3	0
FT 432	35	6	30	3	1	0
FT 432	35	6	30	3	2	0
FT 432	35	6	30	3	3	0
FT 432	35	6	60	1	1	0
FT 432	35	6	60	1	2	0
FT 432	35	6	60	1	3	0
FT 432	35	6	60	2	1	0
FT 432	35	6	60	2	2	0
FT 432	35	6	60	2	3	0
FT 432	35	6	60	3	1	0
FT 432	35	6	60	3	2	0
FT 432	35	6	60	3	3	0
FT 432	35	6	90	1	1	0
FT 432	35	6	90	1	2	0
FT 432	35	6	90	1	3	0
FT 432	35	6	90	2	1	0
FT 432	35	6	90	2	2	0
FT 432	35	6	90	2	3	0
FT 432	35	6	90	3	1	0
FT 432	35	6	90	3	2	0
FT 432	35	6	90	3	3	0
FT 432	35	6	120	1	1	0
FT 432	35	6	120	1	2	0
FT 432	35	6	120	1	3	0
FT 432	35	6	120	2	1	0
FT 432	35	6	120	2	2	0
FT 432	35	6	120	2	3	0
FT 432	35	6	120	3	1	0
FT 432	35	6	120	3	2	0
FT 432	35	6	120	3	3	0
<hr/>						
FT 432	35	2,5	0	1	1	1,88 10 ⁸
FT 432	35	2,5	0	1	2	1,79 10 ⁸
FT 432	35	2,5	0	1	3	1,87 10 ⁸
FT 432	35	2,5	0	2	1	3,43 10 ⁸

FT 432	35	2,5	0	2	2	$3,50 \cdot 10^8$
FT 432	35	2,5	0	2	3	$3,52 \cdot 10^8$
FT 432	35	2,5	0	3	1	$1,11 \cdot 10^8$
FT 432	35	2,5	0	3	2	$1,15 \cdot 10^8$
FT 432	35	2,5	0	3	3	$1,09 \cdot 10^8$
FT 432	35	2,5	30	1	1	0
FT 432	35	2,5	30	1	2	0
FT 432	35	2,5	30	1	3	0
FT 432	35	2,5	30	2	1	0
FT 432	35	2,5	30	2	2	0
FT 432	35	2,5	30	2	3	0
FT 432	35	2,5	30	3	1	0
FT 432	35	2,5	30	3	2	0
FT 432	35	2,5	30	3	3	0
FT 432	35	2,5	60	1	1	0
FT 432	35	2,5	60	1	2	0
FT 432	35	2,5	60	1	3	0
FT 432	35	2,5	60	2	1	0
FT 432	35	2,5	60	2	2	0
FT 432	35	2,5	60	2	3	0
FT 432	35	2,5	60	3	1	0
FT 432	35	2,5	60	3	2	0
FT 432	35	2,5	60	3	3	0
FT 432	35	2,5	90	1	1	0
FT 432	35	2,5	90	1	2	0
FT 432	35	2,5	90	1	3	0
FT 432	35	2,5	90	2	1	0
FT 432	35	2,5	90	2	2	0
FT 432	35	2,5	90	2	3	0
FT 432	35	2,5	90	3	1	0
FT 432	35	2,5	90	3	2	0
FT 432	35	2,5	90	3	3	0
FT 432	35	2,5	120	1	1	0
FT 432	35	2,5	120	1	2	0
FT 432	35	2,5	120	1	3	0
FT 432	35	2,5	120	2	1	0
FT 432	35	2,5	120	2	2	0
FT 432	35	2,5	120	2	3	0
FT 432	35	2,5	120	3	1	0
FT 432	35	2,5	120	3	2	0
FT 432	35	2,5	120	3	3	0