

Lista de Figuras

Figura 2.1 - Classificação hierárquica da composição dos algoritmos de escalonamento	13
Figura 2.2 - Classificação Hierárquica Proposta por Casavant (Casavant & Kuhl, 1988)	15
Figura 2.3. Um sistema distribuído sem balanceamento de carga (Shivaratri et al., 1992).....	17
Figura 3.1 - Hierarquia e classificação das aplicações	34
Figura 3.2 - Comando vmstat.....	43
Figura 3.3 - Comando uptime	43
Figura 3.4 - Comando iostat.....	45
Figura 3.5 - Informações obtidas do arquivo /proc/meminfo.....	46
Figura 3.6 - Comando netstat.....	49
Figura 3.7 - Estratégia para obtenção de Índices de Carga	51
Figura 4.1 - Paralelização do algoritmo do trapézio composto	58
Figura 4.2 - Paralelização do algoritmo de multiplicação de matrizes.....	61
Figura 4.3 - Arquivo de configuração dos benchmarks do ambiente AMIGO	65
Figura 4.4 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória livre.....	70
Figura 4.5 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória livre.....	70
Figura 4.6 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória livre.....	71
Figura 4.7 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória livre.....	72
Figura 4.8 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre	72
Figura 4.9 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre	73
Figura 4.10 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre	74
Figura 4.11 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre	74
Figura 4.12- Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre associado ao swap.....	75
Figura 4.13- Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre associado ao swap	76
Figura 4.14- Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre associado ao swap	76
Figura 4.15- Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando um índice de carga de memória propriamente livre associado ao swap.....	77
Figura 4.16 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a porcentagem de cpu livre	81
Figura 4.17 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a porcentagem de cpu livre..	81

Figura 4.18 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a porcentagem de cpu livre..	82
Figura 4.19 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a porcentagem de cpu livre	83
Figura 4.20 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de processos prontos na fila de cpu	83
Figura 4.21 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de processos prontos na fila de cpu	84
Figura 4.22 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de processos prontos na fila de cpu	85
Figura 4.23 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de processos prontos na fila de cpu	85
Figura 4.24 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a capacidade de carga	86
Figura 4.25 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a capacidade de carga	87
Figura 4.26 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a capacidade de carga	87
Figura 4.27 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga a capacidade de carga	88
Figura 4.28 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que entram	90
Figura 4.29 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que entram.....	91
Figura 4.30 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que entram.....	92
Figura 4.31 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que entram	92
Figura 4.32 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que saem	93
Figura 4.33 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que saem94	
Figura 4.34 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que saem94	
Figura 4.35 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de pacotes que saem	95
Figura 4.36 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de escritas	97
Figura 4.37 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de escritas	98
Figura 4.38 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de escritas	99
Figura 4.39 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de escritas	99

Figura 4.40 - Gráfico da execução de uma aplicação CPU-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de leituras	100
Figura 4.41 - Gráfico da execução de uma aplicação Memory-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de leituras	101
Figura 4.42 - Gráfico da execução de uma aplicação Network-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de leituras	101
Figura 4.43 - Gráfico da execução de uma aplicação Disk-Bound no PVM comparado com a mesma aplicação fazendo uso do ambiente AMIGO executando como índice de carga o número de leituras	102
Figura 5.1 – Um exemplo de um ambiente computacional heterogêneo	108
Figura 5.2 – Representação do particionamento da meta-tarefa em subtarefas a serem alocadas em máquinas que possam executá-las da melhor maneira possível (Freund & Conwell, 1990)	110
Figura 5.3 – Grau de heterogeneidade quando todas as potências computacionais estão próximas de 1.....	115
Figura 5.4 – Grau de Heterogeneidade quando todas as potências computacionais das máquinas estão distantes de 1	116
Figura 5.5 – Grau de heterogeneidade onde 4 situações são impostas	117
Figura 5.6 – Grau de heterogeneidade quando todas as potências computacionais estão próximas de 1.....	127
Figura 5.7 – Grau de Heterogeneidade quando todas as potências computacionais das máquinas estão distantes de 1	128
Figura 5.8 – Grau de heterogeneidade onde quatro situações distintas são impostas	129
Figura 5.9 – Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas idênticas à máquina mais rápida do sistema (velocidades iniciais iguais a 10, 100 e 1000)	130
Figura 5.10 – Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas idênticas à máquina mais lenta do sistema (velocidades iniciais iguais a 10, 100, e 1000).....	131
Figura 5.11 - Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas idênticas à máquina mais rápida do sistema (velocidades iniciais iguais a 10, 10000 e 100000)	132
Figura 5.12 - Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas idênticas à máquina mais lenta do sistema (velocidades iniciais iguais a 10, 10000, e 100000).....	132
Figura 5.13 - Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas de baixa e alta velocidades no sistema de modo a manter a mesma velocidade total do sistema apenas alterando a quantidade de máquinas de alta e baixa velocidade (configuração inicial igual a 0 máquinas de velocidade igual 10 e 10 máquinas de velocidades iguais a 100).....	133
Figura 5.14 - Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas de baixa e alta velocidades no sistema de modo a manter a mesma velocidade total do sistema apenas alterando a quantidade de máquinas de alta e baixa velocidade (configuração inicial igual a 0 máquinas de velocidade igual 10 e 100 máquinas de velocidades iguais a 100).....	134
Figura 5.15 - Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas com velocidades intermediárias no sistema, até que a inserção atinja valores de velocidades que distem de uma unidade entre uma máquina e outra (configuração inicial sendo uma máquina de velocidade 1 e uma máquina de velocidade 1000).....	135
Figura 5.16 - Comportamento do grau de heterogeneidade quando inseridas máquinas com velocidades intermediárias no sistema, até que a inserção atinja valores de velocidades que distem de dez unidades entre uma máquina e outra (configuração inicial sendo de uma máquina com velocidade 1 e uma máquina com velocidade 10000)	135
Figura 5.17 – Modelo de filas para sistema composto por máquinas heterogêneas tratado pelo escalonador como se fosse homogêneo	137
Figura 5.18 – Modelo de filas para sistema composto por máquinas heterogêneas tratado pelo escalonador como se fosse heterogêneo	137
Figura 5.19 - Grau de heterogeneidade em relação ao Tempo de resposta heterogêneo/homogêneo, sendo as configurações alternadas de 10 máquinas de velocidades idênticas para 10 máquinas de velocidades distintas, substituindo as máquinas de modo a crescer o valor das velocidades	139

Figura 5.20 - Grau de heterogeneidade em relação ao Tempo de resposta heterogêneo/homogêneo, sendo as configurações alternadas de 10 máquinas de velocidades idênticas para 10 máquinas de velocidades distintas, substituindo-se as máquinas de menor velocidade.	141
Figura 5.21 - Grau de heterogeneidade em relação ao Tempo de resposta heterogêneo/homogêneo, sendo as configurações alternadas de 10 máquinas de velocidades idênticas para 10 máquinas de velocidades distintas, substituindo-se as máquinas uma a uma por máquinas muito lentas, partindo-se da mais lenta.	142
Figura 5.22 - Grau de heterogeneidade em relação ao Tempo de resposta heterogêneo/homogêneo, sendo as configurações alternadas de 10 máquinas de velocidades idênticas para 10 máquinas de velocidades distintas, substituindo-se as máquinas de menor velocidade.	143
Figura 5.23 - Representação do comportamento do grau de heterogeneidade de um sistema em relação à proporção Tempo de resposta heterogêneo/Tempo de resposta homogêneo.	144
Figura 6.1 – Visão macroscópica do projeto.	152
Figura 6.2 – Lacunas existentes na literatura quando levado em consideração os níveis arquiteturais e configuracionais.	154
Figura 6.3 - Estratégia para Obtenção do Índice de Desempenho.	161
Figura 6.4 - Espaço tri dimensional usado para descrever a carga atual de uma máquina e os três pontos indicando cargas potenciais da máquina.	164
Figura 6.5 - Áreas diferentes para dois vetores com mesmo comprimento (ângulos distintos).	164
Figura 6.6 - Espaço bidimensional formado pelos recursos 1 e 2, e duas máquinas com cargas iguais (processo limitado por um recurso).	166
Figura 6.7 - Espaço bidimensional formado pelos recursos 1 e 2, e duas máquinas com cargas iguais (processo limitado por dois recursos).	167
Figura 6.8 - Modelo em Redes de Fila do Simulador de Índices de Carga e Desempenho.	176
Figura 7.1 – Distribuição de probabilidade apresentada pelos valores (variação dos tempos de resposta) utilizados.	189
Figura 7.2 – Comportamento de uma aplicação CPU-Bound quando submetida a diferentes índices de carga tradicionais e aos índices propostos nesta tese.	191
Figura 7.3 – Comportamento de uma aplicação Disk-Bound quando submetida a diferentes índices de carga tradicionais e aos índices propostos nesta tese.	192
Figura 7.4 – Comportamento de uma aplicação Network-Bound quando submetida a diferentes índices de carga tradicionais e aos índices propostos nesta tese.	192
Figura 7.5 – Comportamento de uma aplicação Mista 1 quando submetida a diferentes índices de carga tradicionais e aos índices propostos nesta tese.	193
Figura 7.6 – Comportamento de uma aplicação Mista 2 quando submetida a diferentes índices de carga tradicionais e aos índices propostos nesta tese.	193
Figura 7.7 – Resumo do comportamento de diferentes tipos de aplicações quando submetida aos vários índices de carga tradicionais e aos índices propostos nesta tese.	194
Figura 7.8 – Relação entre os fatores envolvidos na análise de variância.	208

Lista de Tabelas

Tabela 4.1 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	70
Tabela 4.2 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	71
Tabela 4.3 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	71
Tabela 4.4 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	72
Tabela 4.5 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	73
Tabela 4.6 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	73
Tabela 4.7 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	74
Tabela 4.8 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	75
Tabela 4.9- Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	75
Tabela 4.10- Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	76
Tabela 4.11- Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	77
Tabela 4.12- Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	77
Tabela 4.13- Teste de hipótese dos valores obtidos por classe de aplicações executadas com relação aos diferentes índices de carga de memória implementados.....	78
Tabela 4.14 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	81
Tabela 4.15 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	82
Tabela 4.16 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	82
Tabela 4.17 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	83
Tabela 4.18 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	84
Tabela 4.19 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	84
Tabela 4.20 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	85
Tabela 4.21 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	86
Tabela 4.22 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	86
Tabela 4.23 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	87
Tabela 4.24 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	88

Tabela 4.25 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	88
Tabela 4.26- Teste de hipótese dos valores obtidos por classe de aplicações executadas com relação aos diferentes índices de carga de cpu implementados.....	89
Tabela 4.27 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	91
Tabela 4.28 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	91
Tabela 4.29 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	92
Tabela 4.30 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	93
Tabela 4.31 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	93
Tabela 4.32 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	94
Tabela 4.33 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	95
Tabela 4.34 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	95
Tabela 4.35- Teste de hipótese dos valores obtidos por classe de aplicações executadas com relação aos diferentes índices de carga de cpu implementados.....	96
Tabela 4.36 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	98
Tabela 4.37 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	98
Tabela 4.38 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	99
Tabela 4.39 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	100
Tabela 4.40 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação CPU-Bound executada no PVM e no AMIGO	100
Tabela 4.41 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Memory-Bound executada no PVM e no AMIGO	101
Tabela 4.42 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Network-Bound executada no PVM e no AMIGO	102
Tabela 4.43 - Valores calculados para o desempenho obtido com a execução de uma aplicação Disk-Bound executada no PVM e no AMIGO	102
Tabela 4.44- Teste de hipótese dos valores obtidos por classe de aplicações executadas com relação aos diferentes índices de carga de cpu implementados.....	103
Tabela 5.1- Potência computacional das máquinas é iniciada em 1 e então gradualmente decrementada.....	114
Tabela 5.2 – Todas as potências computacionais das máquinas são iniciadas distantes do valor da potência computacional da máquina mais rápida e são então gradualmente incrementadas, mas ainda mantendo uma distância da máquina mais rápida.....	115
Tabela 5.3 – A configuração das máquinas leva a uma situação onde metade das máquinas possui potência computacional abaixo da média e metade das máquinas possui potência computacional acima dessa média. Dois casos diferentes são também apresentados nesta tabela: uma máquina com potência computacional alta e todas as outras com potência computacional baixa, e uma com potência computacional baixa e todas as outras com potência computacional alta	116
Tabela 5.4 – Primeiro estudo de caso com 9 máquinas rápidas e 1 máquina lenta.....	121

Tabela 5.5 – Segundo estudo de caso com 9 máquinas lentas e 1 máquina rápida.....	121
Tabela 5.6 – Terceiro estudo de caso com 10 máquinas de velocidades diferentes e com um alto grau de heterogeneidade	121
Tabela 5.7 – Quarto estudo de caso com 10 máquinas diferentes onde as velocidades são aleatórias.....	122
Tabela 5.8 – Primeiro estudo de caso com 9 máquinas rápidas e 1 máquina lenta (fazendo uso da média como máquina de referência)	123
Tabela 5.9 – Segundo estudo de caso com 9 máquinas lentas e 1 máquina rápida (fazendo uso da média como máquina de referência)	123
Tabela 5.10 – Terceiro estudo de caso com 10 máquinas de velocidades diferentes e com um alto grau de heterogeneidade (fazendo uso da média como máquina de referência).....	124
Tabela 5.11 – Quarto estudo de caso com 10 máquinas diferentes onde as velocidades são aleatórias (fazendo uso da média como máquina de referência).....	124
Tabela 5.12 – Primeiro estudo de caso com 9 máquinas rápidas e 1 máquina lenta (fazendo uso da mediana como máquina de referência)	124
Tabela 5.13 – Segundo estudo de caso com 9 máquinas lentas e 1 máquina rápida (fazendo uso da mediana como máquina de referência)	124
Tabela 5.14 – Terceiro estudo de caso com 10 máquinas de velocidades diferentes e com um alto grau de heterogeneidade (fazendo uso da mediana como máquina de referência).....	125
Tabela 5.15 – Quarto estudo de caso com 10 máquinas diferentes onde as velocidades são aleatórias (fazendo uso da mediana como máquina de referência).....	125
Tabela 5.16 – Potência computacional das máquinas é iniciada em 1 e então gradualmente decrementada.....	126
Tabela 5.17 – Todas as potências computacionais das máquinas são iniciadas distantes do valor da potência computacional da máquina mais rápida e são então gradualmente incrementadas, mas ainda mantendo uma distância da máquina mais rápida.....	127
Tabela 5.18 – A configuração das máquinas leva a uma situação onde metade das máquinas possui potência computacional abaixo da média e metade das máquinas possui potência computacional acima dessa média. Dois casos diferentes são também apresentados nesta tabela: uma máquina com potência computacional alta e todas as outras com potência computacional baixa, e uma com potência computacional baixa e todas as outras com potência computacional alta	128
Tabela 6.1 – Variabilidade nas saídas da simulação	179
Tabela 7.1 – Configuração dos recursos considerando conjunto de máquinas totalmente homogêneas.....	183
Tabela 7.2 – Configuração dos recursos quando considerado conjunto de máquinas totalmente heterogêneas	183
Tabela 7.3 – Configuração dos recursos quando considerado conjunto de máquinas totalmente heterogêneas	183
Tabela 7.4 – Tempos médios de resposta em uma configuração de máquinas homogêneas.....	190
Tabela 7.5 – Tempos médios de resposta em uma configuração de máquinas parcialmente heterogênea.....	190
Tabela 7.6 – Tempos de resposta em uma configuração de máquinas heterogênea.....	190
Tabela 7.7 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação CPU-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma totalmente homogênea.....	197
Tabela 7.8 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Disk-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma totalmente homogênea.....	197
Tabela 7.9 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Network-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma totalmente homogênea ..	197
Tabela 7.10 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Mista 1 com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma totalmente homogênea.....	198
Tabela 7.11 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Mista 2 com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma totalmente homogênea.....	198
Tabela 7.12 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação CPU-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma parcialmente heterogênea.....	199

Tabela 7.13 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Disk-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma parcialmente heterogênea.....	199
Tabela 7.14 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Net-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma parcialmente heterogênea.....	199
Tabela 7.15 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Mista 1 com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma parcialmente heterogênea	200
Tabela 7.16 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Mista 2 com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma parcialmente heterogênea	200
Tabela 7.17 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação CPU-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma heterogênea	201
Tabela 7.18 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Disk-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma heterogênea	201
Tabela 7.19 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Network-Bound com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma heterogênea.....	201
Tabela 7.20 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Mista 1 com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma heterogênea.....	202
Tabela 7.21 – Análise das diferenças estatisticamente significativas de uma aplicação Mista 2 com relação aos diversos índices de carga aos quais foi submetida em uma plataforma heterogênea.....	202
Tabela 7.22 – Tabela normalizada pelo melhor índice de carga por tipo de aplicação em plataforma homogênea – índices tradicionais	204
Tabela 7.23 – Tabela normalizada pelo melhor índice de carga por tipo de aplicação em plataforma parcialmente heterogênea – índices tradicionais	204
Tabela 7.24 – Tabela normalizada pelo melhor índice de carga por tipo de aplicação em plataforma heterogênea – índices tradicionais	204
Tabela 7.25 –Tabela normalizada pelo melhor índice de carga por tipo de aplicação em plataforma homogênea	206
Tabela 7.26 – Tabela normalizada pelo melhor índice de carga por tipo de aplicação em plataforma parcialmente heterogênea	207
Tabela 7.27 – Tabela normalizada pelo melhor índice de carga por tipo de aplicação em plataforma heterogênea	207
Tabela 7.28 – Análise de variância	208

Lista de Siglas e Abreviaturas

SIGLA/ABREVIATURA	SIGNIFICADO
AMIGO	Dyn <u>AM</u> ical Flex <u>I</u> ble Schedulin <u>G</u> Envir <u>On</u> ment
DPWP	D ynamic P olicy W ithout P re-emption
FIFO	F irst I n F irst O ut
MEDIDA h	M od <u>E</u> lo D e Í ndice de D esempenho em A mbientes heterogêneos
PVM	P arallel V irtual M achine
PVIP	P onderated V ector for Index of P erformance
SMPL	S i <u>M</u> ulation P rogramming L anguage
SMPLx	S i <u>M</u> ulation P rogramming L anguage for Unix
VIP	V ector for Index of P erformance