

**DENISE BRUGNEROTTI ANDREAZZI**

**Teleducação interativa  
aplicada a um curso de extensão universitária  
em microbiologia clínica**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título de  
Doutor em Ciências.

**Área de concentração: Patologia**

**Orientador: Prof. Dr. Chao Lung Wen**

**São Paulo**

**2009**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Andreazzi, Denise Brugnerotti

**Teleducação interativa aplicada a um curso de extensão universitária em microbiologia clínica** / Denise Brugnerotti Andreazzi. -- São Paulo, 2009.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.  
Departamento de Patologia.

Área de concentração: Patologia.

Orientador: Chao Lung Wen.

Descritores: 1.Microbiologia 2.Teleducação 3.Educação a distância  
4.Telemedicina 5.Educação de pós-graduação

USP/FM/SBD-218/09

## DEDICATÓRIA

Dedicar este trabalho é um momento muito especial por representar uma oferta a pessoas especialmente queridas que o receberão como um presente.

Ao meu pai, João, que me faz sentir sempre especial. Ser importante na sua vida é um privilégio e não tenho como retribuir, a não ser com um sentimento de orgulho pela oportunidade de ser sua filha. Obrigada, Pai, pela dedicação incondicional a nossa família.

A minha mãe, Marília, que faz de cada simples encontro uma data especial. Obrigada, Mãe, por valorizar as pequenas coisas da vida, inspirando a todos com sua gratidão a Deus.

Ao meu querido irmão, Airton, com seu jeito de amar silencioso, obrigada pela torcida.

Ao João, Adriana e Bruna, meus amores, vocês fazem toda diferença na minha vida.

À Mô, que não esqueço por um só dia, que esteve presente em todos os momentos importantes da minha vida, que só ofertou, sem pedir nada em troca, um exemplo simples do exercício do amor. Dedico-te este trabalho, minha irmã, minha querida amiga.

## AGRADECIMENTOS

Cada um que passa na nossa vida, passa sozinho...  
Porque cada pessoa é única para nós,  
E nenhuma substitui a outra.  
Cada um que passa na nossa vida passa sozinho,  
Mas não vai só...  
Leva um pouco de nós mesmos  
E deixa-nos um pouco de si mesmos.  
Há os que levam muito,  
Mas não há os que não deixam nada.  
Esta é a mais bela realidade da Vida...  
A prova tremenda de que cada um é importante  
E que ninguém se aproxima por acaso..."

*Antoine de Saint Exupéry*

A Deus, obrigada pela motivação de todos os dias e pela oportunidade deste trabalho.

A todos os meus familiares, pelo apoio recebido.

Ao Prof. Chao Lung Wen, por me mostrar as possibilidades de expansão, de transformação, os diversos caminhos e singularidades. Agradeço pelo privilégio da sua orientação e oportunidades de aprendizagem ao longo destes anos de convívio.

## AGRADECIMENTOS

À Flávia Rossi, pela confiança e amizade, pela presença em minha vida, pela constante ajuda durante todas as etapas dos caminhos que já seguimos e por me mostrar que no curso de nossa existência precisamos aprender e ter persistência, pois tudo passa...

Every day we face our desk  
with a smile and happy heart,  
because we know we're working hard  
and really doing our part.

The days are filled with chaos as you can plainly see.  
We organize, type and file and it's needed immediately!

We copy, collate and compose, run here and there non-stop.  
It really seems the hours fly when you try to stay on top!

But always with the best outlook we carry on joyfully, because there is no other place that we would rather be!

À Érika Sequeira, minha mão amiga, muito obrigada pelo incentivo, pelos valiosos conselhos e pela disponibilidade em interagir nesta pesquisa. Seu trabalho é um reflexo de sua honestidade.

Ao Prof. György Miklós Böhm, agradeço pela confiança e pelo privilégio das orientações para concepção deste projeto.

Ao Prof. Marcelo Nascimento Burattini, agradeço pelo apoio irrestrito e receptividade aos alunos do curso de microbiologia na Divisão do Laboratório Central.

À Profa. Gisele Madeira Duboc de Almeida e à Profa. Adriana Lopes Motta, pela amizade e pela dedicação a área de micologia.

Aos amigos, Profa. Raquel Virgínia Rocha Vilela e Prof. Fabrício pela parceria, confiança e valioso auxílio na área da micologia.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Luiz Jorge Fagundes pela receptividade no Centro de Saúde Geraldo Horácio de Paula Souza da Faculdade de Saúde Pública da USP. Obrigada pelos ensinamentos e pela gentileza da concessão da TeleDST para composição do nosso estudo.

Ao Prof. Paulo Hilário Nascimento Saldiva, Prof. Koichi Sameshima e Prof. Sérgio Daré Júnior pelas valiosas contribuições e orientações na minha qualificação.

Aos amigos Maurício e Rosângela, pelas trocas de valiosas idéias e experiências neste caminho da Telemedicina.

A toda equipe da Telemedicina pela capacidade e prontidão para fluência deste projeto, e em especial ao Adalto, Daniele e Fátima pela colaboração e dedicação.

À Márcia Veronesi e Zenaide, pela ajuda e amizade.

À Meire e Rita, pela polidez, competência e apoio, agradeço e parablenizo-as pela qualidade do serviço do CCex.

À Liduvina, por sua dedicação e atenção aos alunos da pós-graduação.

À Vera, pela disponibilidade e auxílio nas nossas buscas de salas.

À Ivone, Ritinha e Suzi, meninas superpoderosas.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos amigos da Seção de Microbiologia da Divisão do Laboratório Central da FMUSP pela consideração e amizade.

Aos amigos, Heleni, Jacinta, Valéria, Rosilaine, Vera, Helena, Luciana, Wagner e Fábio pelo auxílio, pela dedicação e seriedade na monitoria das aulas práticas.

A todos os alunos do curso, hoje amigos espalhados por todo Brasil, obrigada pela pronta disponibilidade em participar de todas as dinâmicas deste estudo e pela receptividade e gentilezas em suas cidades.

A todos os laboratórios que autorizaram minha visita, agradeço a gentileza, a oportunidade de troca de aprendizado e o convívio com seus colaboradores.

À Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pelo apoio integral ao projeto.

Ao Programa Institutos do Milênio, pelo apoio financeiro.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram para realização deste trabalho cujo propósito afetou positivamente outras inúmeras pessoas.

Esta tese está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2ª ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *Lists of Journals Indexed in Index Medicus*.

# SUMÁRIO

Lista de Tabelas	
Lista de Quadros	
Lista de Figuras	
Lista de Abreviaturas e Siglas	
Lista de Símbolos	
Resumo	
Summary	
1. <u>Introdução</u> .....	1
1.1 Microbiologia clínica .....	1
1.2 O impacto da resistência bacteriana .....	3
1.3 Entre o conceitual e a realidade dos laboratórios de microbiologia .....	5
1.4 Laboratórios de microbiologia clínica no Brasil .....	9
1.5 Educação permanente em saúde e teleducação interativa .....	12
1.6 Capacitação em microbiologia .....	15
2. <u>Objetivos</u> .....	18
3. <u>Métodos</u> .....	19
3.1 Planejamento do curso de microbiologia clínica .....	19
3.1.1 Equipe de professores e profissionais de tecnologia ....	20
3.1.2 Estruturação pedagógica baseada no contexto das competências .....	20
3.2 Desenvolvimento do curso .....	24
3.2.1 Estruturação dos ambientes de aprendizagem .....	26
3.2.2 Dinâmica do curso .....	28
3.2.3 Coordenação do curso .....	31
3.3 Métodos de avaliação .....	32
3.3.1 Avaliação do desempenho dos alunos .....	32
3.3.2 Avaliação do desempenho dos alunos no período pós-curso .....	34
3.3.3 Avaliação das mudanças das práticas microbiológicas realizadas no local de trabalho do aluno .....	35
3.3.4 Avaliação das mudanças de atitude dos alunos .....	37
3.3.5 Avaliação subjetiva do curso pelos participantes .....	37
3.4 Análise estatística .....	38
4. <u>Resultados</u> .....	41
4.1 Estudo a distância .....	42
4.2 Tarefas complementares .....	47
4.3 Estudo presencial .....	47
4.4 Caracterização dos participantes .....	49
4.5 Controle da frequência dos alunos .....	52

4.6	Índice de aprovação do curso .....	53
4.7	Avaliação do desempenho dos alunos .....	55
4.7.1	Avaliação do desempenho dos alunos por grupo profissional .....	61
4.7.2	Análise das médias por módulo do curso .....	66
4.8	Avaliação do desempenho dos alunos no pós-curso .....	67
4.9	Avaliação das mudanças realizadas nas práticas microbiológicas do ambiente de trabalho do aluno .....	77
4.9.1	Coleta de materiais biológicos e procedimentos básicos .....	84
4.9.2	Bacterioscopias .....	86
4.9.3	Controle de qualidade .....	88
4.9.4	Resistência bacteriana .....	90
4.9.5	Identificação da rotina microbiológica dos participantes .....	91
4.10	Avaliação das mudanças das atitudes profissionais .....	97
4.11	Avaliação subjetiva do curso pelos participantes .....	102
5.	<u>Discussão</u> .....	115
5.1	Considerações finais .....	148
6.	<u>Conclusão</u> .....	154
7.	<u>Anexos</u> .....	155
A:	Crerios para identificação das competências .....	155
B:	Roteiros de aulas práticas .....	169
C:	Carta de boas vindas e apresentação do curso .....	175
D:	Manual informativo – tutorial sobre o curso .....	176
E:	Calendário de atividades enviado ao aluno .....	188
F:	Formulário para controle das atividades .....	189
G:	Avaliação de desempenho dos alunos aplicada no pós-curso ....	190
H:	Gabarito da avaliação de desempenho dos alunos no pós-curso .....	192
I:	Indicadores relacionados às práticas microbiológicas .....	194
J:	Questionário para avaliação das mudanças de atitudes dos participantes .....	196
K:	Questionário para avaliação subjetiva do curso pelos participantes .....	199
L:	Tarefas complementares realizadas pelos alunos .....	203
M:	Análise individual dos participantes em relação a evolução do desempenho no curso, pós-curso e aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho .....	216
8.	<u>Referências</u> .....	227

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Caracterização dos participantes do curso .....	50
Tabela 2	Caracterização dos participantes que concluíram o curso .	54
Tabela 3	Médias obtidas pelos alunos nas dinâmicas realizadas no curso de microbiologia .....	57
Tabela 4	Médias obtidas pelos grupos de microbiologistas e médicos nas dinâmicas realizadas no curso de microbiologia .....	61
Tabela 5	Coeficiente de dificuldade da avaliação de desempenho dos alunos no pós-curso (55 questões) .....	67
Tabela 6	Freqüência de médias das avaliações realizadas durante o curso e no pós-curso (19 alunos) .....	68
Tabela 7	Comparação das médias das avaliações realizadas durante o curso e um ano após o curso (19 alunos) .....	69
Tabela 8	Avaliação do desempenho dos alunos microbiologistas (14 alunos) .....	72
Tabela 9	Avaliação do desempenho dos alunos médicos (5 alunos).	73
Tabela 10	Resumo da análise estatística do desempenho dos grupos profissionais .....	75
Tabela 11	Coeficiente de dificuldade da avaliação de desempenho dos alunos no pós-curso (4 questões da literatura atual) ...	75
Tabela 12	Questões de atualização - freqüência de notas dos alunos no teste pós-curso (19 alunos) .....	76
Tabela 13	Questões de atualização - avaliação do desempenho dos alunos no teste pós-curso (19 alunos) .....	76
Tabela 14	Análise pré-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos .....	78
Tabela 15	Análise pós-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos .....	81
Tabela 16	Descrição das experiências como multiplicadores de informação .....	96
Tabela 17	Avaliação das mudanças de atitudes dos alunos: comportamento .....	97
Tabela 18	Mudanças de comportamento citadas como incentivadas pelo curso .....	100
Tabela 19	Avaliação das mudanças de atitudes dos alunos: oportunidades .....	101
Tabela 20	Avaliação do curso: dinâmica do curso (ambientes de aprendizagem) .....	103

Tabela 21	Avaliação do curso: dinâmica do curso (adaptação a metodologia) .....	106
Tabela 22	Tempo de adaptação a metodologia .....	106
Tabela 23	Avaliação do curso: material didático (conteúdo científico).	107
Tabela 24	Avaliação do curso: material didático (incentivo à pesquisa bibliográfica) .....	108
Tabela 25	Avaliação do curso: interatividade (com professores) .....	109
Tabela 26	Avaliação do curso: interatividade (entre alunos) .....	110
Tabela 27	Principais motivos relatados sobre a desmotivação em relação ao curso .....	111
Tabela 28	Principais aspectos positivos destacados em relação ao curso .....	111
Tabela 29	Principais aspectos negativos destacados em relação ao curso .....	112
Tabela 30	Principais dificuldades relatadas em relação ao curso .....	112
Tabela 31	Avaliação do curso: visão global do aluno .....	114

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Critérios para identificação das competências .....	23
Quadro 2	Planejamento das avaliações de desempenho dos alunos.	33
Quadro 3	Resultado do cronograma do curso .....	48

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estruturação pedagógica do curso .....	21
Figura 2	Dinâmica do curso .....	30
Figura 3	Interatividade: seqüência das tarefas desenvolvidas nos ambiente de aprendizagem .....	31
Figura 4	Avaliação das mudanças das práticas microbiológicas realizadas no local de trabalho do aluno .....	36
Figura 5	Página inicial do curso de microbiologia Telemicrobiologia .	42
Figura 6	Página índice do curso: resistência bacteriana em cocos Gram-positivos, <i>Enterococcus</i> spp. (ilustração parcial) .....	43
Figura 7	Página representativa do conteúdo do curso: resistência bacteriana em cocos Gram-positivos, <i>Enterococcus</i> spp. (ilustração parcial) .....	44
Figura 8	Página de uma avaliação a distância (ilustração parcial) ....	45
Figura 9	Relatório da freqüência dos alunos no curso a distância (exemplo) .....	46
Figura 10	Relatório do desempenho dos alunos no curso a distância (exemplo) .....	46
Figura 11	Tempo médio de conclusão dos cursos a distância nos módulos do curso de microbiologia .....	52
Figura 12	Índices de aprovação do curso .....	53
Figura 13	Distribuição do número de alunos durante o curso .....	55
Figura 14	Porcentagem de contribuição das diversas dinâmicas para composição da média final do aluno .....	58
Figura 15	Comparação do desempenho dos alunos entre as avaliações a distância e presenciais .....	59
Figura 16	Comparação do desempenho dos alunos entre as tarefas complementares .....	60
Figura 17	Grupo de microbiologistas - comparação do desempenho entre as avaliações a distância e presenciais .....	62
Figura 18	Grupo de microbiologistas - comparação do desempenho entre as tarefas complementares .....	63
Figura 19	Grupo de médicos - comparação do desempenho entre as avaliações a distância e presenciais .....	64
Figura 20	Grupo de médicos - comparação do desempenho entre as tarefas complementares .....	65
Figura 21	Grupo de alunos - distribuição das médias nos módulos do curso de microbiologia .....	66
Figura 22	Comparação das médias das avaliações realizadas durante o curso e um ano após o curso (19 alunos) .....	69

Figura 23	Distribuição das médias dos alunos na avaliação pós-curso (19 alunos) .....	70
Figura 24	Avaliação do desempenho dos alunos microbiologistas (14 alunos) .....	72
Figura 25	Avaliação do desempenho dos alunos médicos (5 alunos).	73
Figura 26	Distribuição das médias dos grupos de microbiologistas e médicos na avaliação pós-curso .....	74
Figura 27	Comparação dos grupos de microbiologistas e médicos na avaliação pós-curso .....	74
Figura 28	Análise pré-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos .....	79
Figura 29	Percentual de melhorias dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos no pós-curso .....	80
Figura 30	Análise pós-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos .....	82
Figura 31	Comparação das melhorias realizadas em procedimentos nas fases pré e pós-curso .....	83
Figura 32	Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria coleta e procedimentos básicos em microbiologia (16 alunos) .....	85
Figura 33	Percentual de melhorias relacionadas ao procedimento de coleta e procedimentos básicos (16 alunos) .....	86
Figura 34	Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria de bacterioscopias (16 alunos) ..	87
Figura 35	Percentual de melhorias relacionadas ao procedimento de bacterioscopias (16 alunos) .....	88
Figura 36	Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria controle de qualidade (16 alunos) .....	89
Figura 37	Percentual de melhorias relacionadas ao procedimento de controle de qualidade (16 alunos) .....	89
Figura 38	Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria de resistência bacteriana (16 alunos) .....	90
Figura 39	Percentual de melhorias relacionadas a resistência bacteriana (16 alunos) .....	91

Figura 40	Situação da rotina microbiológica dos participantes (8, 10, 15 e 17) que demonstram características de equilíbrio entre o potencial de conhecimento e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em todas as categorias analisadas .....	92
Figura 41	Situação da rotina microbiológica dos participantes (3, 12 e 21) que demonstram necessidade de melhorias na aplicação prática dos conhecimentos relativos ao controle de qualidade .....	93
Figura 42	Situação da rotina microbiológica dos participantes (4, 5, 6 e 14) que demonstram necessidade de melhorias na aplicação prática dos conhecimentos relativos a bacterioscopias e controle de qualidade .....	94
Figura 43	Situação da rotina microbiológica dos participantes (9, 11, 13, 16 e 19) que demonstram necessidade de melhorias na aplicação prática dos conhecimentos relativos a todas as categorias .....	96
Figura 44	Comparação do valor atribuído pelo aluno para o seu interesse por assuntos da área antes e após o início do curso de microbiologia (21 alunos) .....	99
Figura 45	Comparação do valor atribuído pelo aluno para o seu grau de exigência para realização de tarefas antes e após o início do curso de microbiologia (21 alunos) .....	99
Figura 46	Comparação do valor atribuído pelo aluno para o seu grau de satisfação profissional antes do início e após o curso de microbiologia (21 alunos) .....	102
Figura 47	Valores atribuídos para o grau de importância dos ambientes de aprendizagem do curso (24 alunos) .....	104
Figura 48	Valores atribuídos para o grau de importância das ferramentas de aprendizagem: lista de discussão, artigos e questionários .....	105
Figura 49	Comparação do tempo dedicado ao estudo antes do início e após o curso de microbiologia (24 alunos) .....	109
Figura 50	Avaliação do curso: grau de expectativa dos alunos antes do início e depois da finalização do curso .....	113
Figura 51	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 8) .....	217
Figura 52	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 10) .....	217
Figura 53	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 15) .....	218
Figura 54	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 17) .....	218

Figura 55	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 3) .....	219
Figura 56	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 12) .....	220
Figura 57	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 21) .....	220
Figura 58	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 4) .....	221
Figura 59	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 5) .....	222
Figura 60	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 6) .....	222
Figura 61	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 14) .....	223
Figura 62	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 9) .....	224
Figura 63	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 11) .....	224
Figura 64	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 13) .....	225
Figura 65	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 16) .....	225
Figura 66	Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 19) .....	226

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AS	Ágar sangue
AVA	Ambiente virtual de aprendizagem
BGN	Bacilo Gram-negativo
BORSA	Borderline-Resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
CA-MRSA	Community-associated-Methicillin-Resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
CCEX	Comissão de Cultura e Extensão Universitária
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CESP	<i>Citrobacter</i> spp., <i>Enterobacter</i> spp., <i>Serratia</i> spp. e <i>Providencia</i> spp.
CLED	Cysteine lactose electrolyte deficient agar
CLSI	Clinical Laboratory Standards Institute
CoCEX	Conselho de Cultura e Extensão Universitária
DP	Desvio padrão
DRSP	Drug-Resistant <i>Streptococcus pneumoniae</i>
DST	Doenças sexualmente transmissíveis
DTM	Disciplina de Telemedicina
ESBL	Extended-Spectrum Beta-Lactamases; Beta-lactamase de espectro estendido
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
GISA	Glycopeptide-Intermediate <i>Staphylococcus aureus</i>
GL	Graus de liberdade
GRSA	Glycopeptide-Resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
KPC	<i>Klebsiella Pneumoniae</i> Carbapenemases
LMC	Laboratório de microbiologia clínica
M	Módulo

MAC	MacConkey agar
mm	Milímetros
MRSA	Methicillin-Resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
MSSA	Methicillin-Sensitive <i>Staphylococcus aureus</i>
NARMS	National Antimicrobial Resistance Monitoring System
NR	Não realizada
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
p	Grau de significância
PYR	Pyrrolidonyl amino peptidase
RUTE	Rede Universitária de Telemedicina
SBI	Sociedade Brasileira de Infectologia
SBM	Sociedade Brasileira de Microbiologia
SD	Standard deviation
t	t de Student
ug/mL	Microgramas/mililitro
ul	Microlítro
USP	Universidade de São Paulo
VISA	Vancomycin-Intermediate <i>Staphylococcus aureus</i>
VRE	Vancomycin-Resistant <i>Enterococcus</i>
WHO	World Health Organization

## LISTA DE SÍMBOLOS

®	marca registrada
%	porcentagem
<	menor que
<=	menor ou igual que
>	maior que
>=	maior ou igual que
TM	TradeMark
US\$	Dólar Norte-Americano

## RESUMO

Andreazzi, DB. *Teleducação interativa aplicada a um curso de extensão universitária em microbiologia clínica* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009.

A emergência de resistências bacterianas, principalmente quando associadas ao ambiente hospitalar, representa, mundialmente, um problema de saúde pública. A diversidade de mecanismos de resistências configura um desafio terapêutico e a escolha de antibióticos deve ser individualizada e baseada em antibiogramas locais. O laboratório de microbiologia representa um apoio estratégico para o rápido diagnóstico das doenças infecciosas e deve funcionar com sistemas de alerta para informar a comunidade médica sobre novos mecanismos de resistência bacteriana. O objetivo deste estudo foi estruturar e aplicar um curso de extensão universitária em microbiologia clínica por meio de teleducação interativa para capacitação de profissionais. O conteúdo científico foi definido em função das competências associadas à prática laboratorial. O curso foi estruturado em onze módulos divididos em três semestres, sendo 70% a distância, 22% presencial e 8% do tempo dedicado a monografia, como modelo misto, com ambientes de aprendizagem a distância e presencial integrados. Em todos os módulos foram propostos estudo a distância, tarefas para o estímulo à pesquisa bibliográfica (revisão de artigos e questionários) e aulas presenciais, teóricas e práticas. O grupo de alunos foi composto por 28 participantes com perfil diversificado, médicos e microbiologistas, originários de vinte cidades brasileiras diferentes. Dois dos motivos para a participação dos alunos foi a flexibilidade do tempo e local de estudo, reduzindo a ausência do seu local de trabalho. O desempenho demonstrado pelo grupo durante o curso foi satisfatório. Após um ano do término do curso foi realizada uma visita ao ambiente de trabalho dos alunos para correlação do seu desempenho no curso com as mudanças realizadas na prática da rotina microbiológica. Houve uma diferença significativa entre os índices de mudanças nas práticas microbiológicas realizadas nos locais de trabalho dos alunos, antes e depois da sua participação no curso, sendo que 76,9% dos procedimentos verificados foram modificados. Na avaliação subjetiva, os participantes informaram que o curso promoveu mudanças comportamentais e que voltariam a se matricular em um modelo educacional semelhante. A

qualificação profissional estimulou a autonomia profissional. O uso de tecnologias interativas permitiu a participação de profissionais de diversas regiões do país, representando uma alternativa para inovação do processo de ensino em microbiologia clínica. O resultado deste estudo indica perspectivas para a consolidação do uso da teleeducação interativa para criação de programas de educação continuada.

Descritores: microbiologia, teleeducação, educação a distância, telemedicina, educação de pós-graduação.

## SUMMARY

Andreazzi, DB. *Interactive tele-education applied to a postgraduate clinical microbiology course* [thesis]. Faculty of Medicine, University of Sao Paulo, SP (Brazil); 2009.

The emergence of bacterial resistance, especially when associated with the hospital environment, represents a worldwide public health problem. The diversity of resistance mechanisms forms an important therapeutic challenge, and the selection of antibiotics should be individualized and based on local and institutional antibiograms. Microbiology laboratories represent a strategic support for a fast diagnosis of infectious disease to notify the medical community about new mechanisms of resistance. This study aimed to design and implement an academic extension course in clinical microbiology via interactive tele-education for training of professionals. The scientific content was defined according to competencies associated with laboratory practices. The course was structured in eleven modules divided into three semesters: 70% distance learning, 22% on campus (mixed model with distance learning environments and integrated presence) and 8% monographs. All the modules have been proposed for remote study, to present tasks for the investigation of the literature (review articles and questionnaires), as well as for the on-campus classroom, from both a theoretical and practical perspective. The group of students was composed of 28 physicians and microbiologists with diverse profiles from 20 Brazilian cities. Two reasons students gave for their participation were the need for scheduling flexibility and the need for a place to learn that would not require absence from their place of work. The performance demonstrated by the group during the course was satisfactory. A year after finishing the course, visits were made to the students' work environments to correlate performance with the changes made in routine microbiological practice. A significant difference was found between the rates of change in microbiological practices conducted in the workplaces of the students before and after their participation in the course; 76.9% of modified procedures were verified. In subjective evaluation, the participants reported that the course promoted behavioral changes and that they would return to enroll in a similar educational model. The qualification stimulated professional autonomy. The use of interactive technologies allowed the participation of professionals from various regions of the country,

representing an alternative to the innovation of teaching in clinical microbiology. The results indicate prospects for the consolidation of the use of interactive tele-education to create programs of continuing education.

Key Words: microbiology, tele-education, distance education, telemedicine, postgraduate education.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 MICROBIOLOGIA CLÍNICA

Os laboratórios de microbiologia clínica (LMC) identificam e realizam testes de sensibilidade de bactérias isoladas de diversos tipos de amostras biológicas. Os resultados obtidos são utilizados principalmente para o diagnóstico e orientação do tratamento de pacientes. Quando analisados em conjunto, estes dados fornecem as informações necessárias para o estudo dos percentuais de resistência aos antimicrobianos apresentados na comunidade em questão.

A diversidade de mecanismos de resistências bacterianas configura um desafio terapêutico importante e a escolha dos antibióticos deve ser individualizada e baseada sobre antibiogramas locais, institucionais (Pereira, 1993; Archibald, 2001). Tendências de padrões de resistências devem ser monitoradas de hospital para hospital, de cidade para cidade, de país para país e suas variações utilizadas para sinalizar a necessidade de estratégias de controle (Moser, 2000; Sahm, 2003; Pitout, 2008).

Os principais fatores relacionados ao desencadeamento da resistência bacteriana são a carência de profissionais, de recursos financeiros, o comportamento dos profissionais de saúde frente ao problema e o uso inadequado de antibióticos. Além disso, fatores agravantes como a globalização e a falta de um sistema de vigilância epidemiológica atuante

para prover informações que fundamentem políticas terapêuticas reguladoras facilitam a transmissão de patógenos resistentes (OPAS, 1999, 2001; Gurgel, 2008).

A emergência de resistências bacterianas, principalmente quando associadas ao ambiente hospitalar, representa, mundialmente, um problema de saúde pública e um dos maiores desafios para o controle de infecções nos serviços de saúde.

A *World Health Organization* (WHO) e o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) assumem o problema da resistência bacteriana como prioridade atuando com procedimentos de vigilância, prevenção, controle e pesquisa (Shlaes, 1997; MacDougall, 2005; CDC, 2008). O CDC desenvolveu iniciativas como a campanha *Prevent Antimicrobial Resistance in Healthcare Settings* centradas em estratégias como prevenção, tratamento e diagnóstico de infecções de forma efetiva, uso racional de antimicrobianos e combate a transmissão (CDC, 2002).

Além do contexto epidemiológico, segundo o *National Antimicrobial Resistance Monitoring System* (NARMS), as infecções causadas por bactérias resistentes têm sido associadas a outros fatores como aumento da morbidade e mortalidade e aumento dos custos com os tratamentos de saúde (Pereira, 1993; CDC, 1996; Edelsberg, 2008; Hawkey, 2008).

## 1.2 O IMPACTO DA RESISTÊNCIA BACTERIANA

A carga global das infecções hospitalares em consequência das elevadas taxas de morbidade (10%, 30 milhões de pacientes), mortalidade (10%, mortalidade atribuída, três milhões/ano) e custos financeiros (US\$ 100/episódio, US\$ 3 bilhões/ano) mostra ser extremamente alta (Gontijo, 2006).

Segundo Maragakis (2008) existe uma associação entre resistência aos antimicrobianos em *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp. e bacilos Gram-negativos e o aumento da mortalidade, morbidade, tempo de internação e custos dos cuidados de saúde. Doentes com infecções por organismos resistentes aos antimicrobianos têm custos mais elevados (US\$ 6.000 - 30.000) do que os pacientes com infecções por organismos susceptíveis aos antimicrobianos. A diferença de custo é ainda maior quando os pacientes infectados com organismos resistentes aos antimicrobianos são comparados com os pacientes sem infecção.

Relato similar foi descrito no Reino Unido, foram registrados custos significativamente mais elevados em relação aos antibióticos quando comparados os tratamentos de pacientes com infecções do trato urinário por *Escherichia coli* resistente (a pelo menos um antibiótico), com os custos do tratamento de pacientes com infecções por bactérias sensíveis a todos antibióticos testados. Dada a elevada prevalência de infecções do trato urinário, os custos globais para os serviços de saúde são substanciais (Alam, 2009).

Foglia (2007) descreve fatores de risco identificáveis para infecções hospitalares devido a organismos resistentes aos antibióticos, como a associação com o aumento da permanência na unidade de terapia intensiva após o início da infecção e aumento da mortalidade.

Embora haja uma avaliação bem documentada na literatura científica sobre os diversos aspectos relativos à epidemiologia e controle de infecções hospitalares nos Estados Unidos e países da comunidade europeia, o mesmo não ocorre no Brasil. O Ministério da Saúde não possui informações atualizadas sobre as taxas de infecção hospitalar no país e os dados disponíveis são passíveis de críticas no tocante a acurácia, sensibilidade e especificidade devido à carência de dados microbiológicos (Gontijo, 2006).

São inúmeros os trabalhos que debatem sobre a conduta ou abordagem mais custo-eficiente para o acompanhamento prospectivo de infecções hospitalares. No entanto, é um consenso que a fiscalização é o primeiro passo para a compreensão e gestão do problema. Independente da conduta escolhida é evidente a necessidade da presença ativa do LMC para o fornecimento de dados com qualidade diagnóstica (Santos, 2005).

### **1.3 ENTRE O CONCEITUAL E A REALIDADE DOS LABORATÓRIOS DE MICROBIOLOGIA**

Os LMC integram um dos pilares estratégicos como suporte fundamental as Comissões de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) para manutenção de um sistema de vigilância epidemiológica (Wenzel, 2005). As atividades de vigilância são baseadas no conjunto dos fatores de risco para cada paciente e nos dados do LMC. A vigilância ativa com o suporte dos resultados do LMC oferece a vantagem da visão das ocorrências a partir de uma fonte centralizada e, conseqüentemente, melhor relação custo-eficácia (Peterson, 2002). Para tanto, os resultados microbiológicos devem ser revistos regularmente. Segundo Huskins (2004), a relação cooperativa entre o CCIH e o laboratório tem muitas vantagens. Esta interação pode resultar em uma ponte entre o laboratório e os serviços clínicos e cirúrgicos para a melhoria da coleta de amostras biológicas, na otimização do fornecimento dos resultados e, sobretudo, no preparo de resumos da susceptibilidade dos principais patógenos isolados como suporte aos clínicos quando da prescrição de terapêutica antimicrobiana empírica.

Outro aspecto a considerar é que a detecção e caracterização eficiente dos diferentes tipos de resistências minimizam a disseminação de bactérias resistentes e auxiliam na seleção mais apropriada do antibiótico, fatores de impacto clínico, assistencial e de estudos epidemiológicos (Forbes, 1998; Nicolle, 2001; Rossi e Andreazzi, 2005).

O diagnóstico preciso e rápido somado a medidas de controle da infecção hospitalar diminui o tempo médio de internação, evita o isolamento do paciente e reduz os custos com os procedimentos médicos e exames subsidiários na internação (Marques, 2006).

Peterson (2002) enfatiza que serão necessários laboratórios preparados para contribuir com a vigilância por meio de técnicas para detecção de patógenos emergentes associados à infecção hospitalar, o que implica em precisa identificação dos microrganismos, reconhecimento de novos ou emergentes mecanismos de resistência aos antimicrobianos e a participação na vigilância ativa de surtos, inclusive com estudo molecular. Um hospital em Chicago que funciona com tal perspectiva, conseguiu uma redução de 23% na porcentagem de pacientes hospitalizados com infecções nosocomiais, redução da morbidade, mortalidade como também de custos globais.

Pitout (2008) avalia que LMC deveriam funcionar com sistemas de alerta precoce para informar a comunidade médica sobre novos mecanismos de resistência presentes em bactérias clinicamente importantes. Para garantia da acurácia e compatibilidade dos dados, os procedimentos de detecção laboratorial e tratamento das infecções causadas por bactérias multirresistentes devem ser revisados, padronizados e executados por profissionais capacitados.

Alguns estudos constataram que LMC podem não estar preparados para este atendimento, como ilustra o exemplo reportado por Rodríguez-Baño (2006) em relação à emergência de enterobactérias produtoras de

beta-lactamases de espectro estendido (ESBL). Esta enzima hidrolisa antibióticos beta-lactâmicos e, nestas infecções, tratamentos empíricos com cefalosporinas foram associados com alta mortalidade. Paterson (2005) complementa que muitos laboratórios podem não conhecer os métodos mais adequados para este diagnóstico com conseqüente falha no tratamento e possibilidade de surtos por bactérias Gram-negativas multirresistentes. Outro estudo americano constatou que somente 8% dos LMC de hospitais rurais pesquisavam ESBL enquanto, uma recente pesquisa em 60 LMC italianos, mostra mais do que 50% de erros de identificação em bactérias sabidamente produtoras desta enzima (Stevenson, 2003; Luzzarro, 2006).

Stevenson (2003) indica que alguns laboratórios não conseguiram identificar consistentemente a detecção de resistência aos carbapenêmicos e cefalosporinas de espectro ampliado quando participaram de um programa internacional do CDC. O mesmo autor revela que na área rural dos Estados Unidos somente 55% dos laboratórios tinham condições de detectar alta resistência de penicilina em *S.pneumoniae*.

Yuan (2005) pesquisou sobre o impacto clínico associado aos resultados microbiológicos e concluiu que 81,3% dos erros relacionados ao LMC foram em decorrência da falta de conhecimento. Os estudos que documentam o conhecimento como obstáculo a um melhor desempenho dos LMC não são recentes e verificaram inadequação da atualização dos profissionais de laboratório, interpretação errada dos resultados dos testes de sensibilidade e falha na forma de comunicação dos resultados (Goldmann, 1996).

Segundo o CDC (2009), o desenvolvimento dos LMC é um fator crucial para o futuro da saúde e da segurança das nossas comunidades. Para tanto, criou o programa *National Laboratory System* que prevê o sistema de comunicação, coordenação e testes necessários para uma detecção e notificação eficaz de surtos. O seu objetivo está em melhorar a saúde pública, a vigilância e investigações com a melhoria sistemática da prestação de serviços dos laboratórios, além de reforçar a comunicação e interação entre os laboratórios e as equipes de saúde, como também a colaboração entre os laboratórios de saúde pública e privada.

Outro aspecto fundamental é a atualização contínua dos pontos de corte utilizados para classificar os microrganismos corretamente quanto a resistência ou sensibilidade aos antimicrobianos. Diferentes organizações, como por exemplo, o *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI) publicam, anualmente, documentos revisados em relação aos pontos de corte, inclusive para novos antimicrobianos estudados. A detecção de microrganismos resistentes aos antimicrobianos em conformidade com o guia CLSI foi considerada uma área crítica, assim como a necessidade do desenvolvimento de um sistema para a detecção e comunicação rápida das bactérias resistentes (CDC, 2009).

## 1.4 LABORATÓRIOS DE MICROBIOLOGIA CLÍNICA NO BRASIL

Nos levantamentos realizados, não foram encontrados estudos que posicionassem a situação dos LMC no Brasil, mas alguns problemas são conhecidos. O governo federal reconheceu o fenômeno da emergência das infecções hospitalares como um problema de saúde pública quando instituiu a obrigatoriedade de programas de controle de infecção hospitalar (Brasil, 1997) e a manutenção das CCIHs em todos os hospitais brasileiros, visando a qualificação da assistência e vigilância epidemiológica (Brasil, 1983). Segundo Santos (2005), apesar de sua reconhecida importância e das exigências legais e normativas, acredita-se que o sistema de saúde não tenha conseguido incorporar as ações de prevenção e controle de infecções hospitalares de forma homogênea. Para que ações possam ser instituídas esse panorama precisa ser conhecido. Para o diagnóstico da situação, entre junho de 2001 e março de 2003, a Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em convênio com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) desenvolveu um banco de dados baseado em questionários aplicados a gestores de saúde estaduais, municipais e dirigentes de hospitais. A pesquisa contemplou 26 estados e o Distrito Federal, 1009 dos 5611 municípios e 4148 instituições hospitalares, correspondendo a 70% dos hospitais brasileiros. A análise constatou que somente 44% dos hospitais brasileiros têm CCIHs em funcionamento e enfatiza outros dois problemas relevantes: (1) apenas 61% dos hospitais têm LMC e; (2) dentre os LMC ativos há significativa diversidade de qualificação

profissional em relação ao preparo técnico e científico devido a dificuldade de acesso a informações atualizadas (Santos, 2005; Gontijo, 2006).

A restrição do acesso a exames microbiológicos foi verificada em 35,6% dos hospitais. O não reconhecimento dos padrões de resistência bacteriana locais favorece a adoção de terapias empíricas, uso desnecessário de antimicrobianos e outros agravantes já discutidos sobre o impacto da resistência, como por exemplo, o aumento da morbidade e mortalidade. Santos (2005) conclui que a reestruturação dos LMC no país necessita ser iniciada o quanto antes, com ênfase na padronização de técnicas de identificação de microrganismos e testes de sensibilidade.

Além desta problemática, o Brasil não tem diretrizes nacionais para padronização e liberação dos resultados dos testes de sensibilidade e, para tanto, precisa adotar guias internacionais, como por exemplo, o CLSI. Nos Estados Unidos, este guia é atualizado anualmente para constante melhoria da correlação clínico-laboratorial (CLSI, 2008). Desde 2005, a ANVISA disponibiliza este guia traduzido para língua portuguesa gratuitamente (ANVISA, 2005). No entanto, este documento não tem sido atualizado e os LMC podem estar trabalhando com tabelas defasadas em relação ao diagnóstico de resistências bacterianas emergentes, problema que somado a complexidade das informações técnicas podem comprometer a qualidade dos serviços prestados.

O LMC é um setor cada vez mais requisitado dentro do contexto hospitalar e a atualização científica é imprescindível para o microbiologista, pois as constantes descobertas de novos mecanismos de resistência

bacteriana e adaptação de novos métodos de detecção estão ocorrendo em tempo real. O quadro descrito evidencia a necessidade de reciclagem constante dos profissionais para capacitação e atendimento aos programas e controles desejados. A atualização profissional proporciona segurança para que o microbiologista integre equipes de saúde e participe de reuniões e discussões ativas (Greene, 2004).

Ocorre que o Brasil é um país caracterizado por grandes dimensões territoriais, contrastes sócio-econômicos e heterogeneidade de distribuição de infra-estruturas entre regiões, fatores que limitam o acesso a programas de reciclagem e especialização. Segundo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP, 2007), a região Sudeste concentra o maior número de cursos de pós-graduação, 4.955 (55,9%) e institutos de educação superior, 1172 (48,8%), valor maior do que a soma de todos os institutos registrados no Centro-Oeste, no Sul e no Norte do Brasil. Soma-se como barreira para atualização dos profissionais a falta de proficiência lingüística. Grande parte das publicações científicas encontra-se em inglês e, as publicações exclusivamente em língua portuguesa são raras, fator que diminui a acessibilidade à literatura científica e agrava os problemas com deficiência de conhecimento (Testa e Freitas, 2002).

Há necessidade da implementação de soluções efetivas que minimizem as discrepâncias regionais, como por exemplo, projetos de educação continuada na área da saúde que possam auxiliar na superação destas dificuldades. Alternativa seria o desenvolvimento da teleducação interativa com a estruturação de modelos adequados à realidade brasileira,

com alcance geográfico e que consolidem efetivamente a prática educativa (Rodrigues, 1998; Wen, 2003).

### **1.5 EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE E TELEDUCAÇÃO INTERATIVA**

A educação a distância é uma prática antiga e se difundiu a partir da década de 90 como uma forma de promover a educação profissional continuada. Em diversos países da Europa e América do Norte houve uma proliferação desta atividade em escolas e universidades virtuais estendendo-se também a área médica.

No Brasil, o Departamento de Gestão da Educação em Saúde (Ministério da Saúde) enfoca que a educação continuada foi objeto de análise crítica por estar centrada na transmissão de conhecimentos atualizados, mas distanciada dos problemas concretos dos serviços. Estes questionamentos levaram a construção dos conceitos de educação permanente que contribuem para a preparação de adultos para o aprendizado no contexto da prática. Tal metodologia também considera a busca da formação no trabalho de equipe, a integração das dimensões cognitivas, de atitudes e competências práticas, priorizando os processos de longo prazo (Brasil, 2009).

Davini (2009), na promoção da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (Ministério da Saúde), relata que é possível potencializar a educação permanente com aporte de tecnologias voltadas

para educação a distância, a fim de contribuir e enriquecer os projetos existentes. Para isso, define que se faz necessário o fortalecimento dos modelos educativos privilegiando a problematização.

Tecnologias associadas a telemedicina podem oferecer alternativas com poder de difusão como a teleassistência e a teleducação interativa facilitando o acesso a programas de especialização e reciclagem. Vários estudos demonstram o uso da teleassistência como, por exemplo, o modelo de ambulatório virtual para aplicação na interconsulta médica e educação a distância (Wen, 2003), o sistema funcional de interconsulta dermatológica a distância via internet (Miot, 2005), ambulatório de oftalmologia (Taleb, 2005); assim como o uso da teleducação, como o curso de extensão universitária em hanseníase voltado para rede de detecção de casos e diagnóstico (Paixão, 2008, 2009), *website* voltado a microbiologia clínica (Rossi, 2001, 2002), a cirurgia (Bernardo, 2004), a nutrição (Sigulem, 2001), dentre outros. A necessidade da telemedicina nos processos de educação vem sendo reconhecida e as experiências descritas facilitarão o progresso. Com a difusão destes programas de educação e sua aprovação entre os estudantes e profissionais, as instituições terão que se preparar para o uso de novas tecnologias e modalidades de assistência.

A situação do setor de saúde brasileiro é complexa e a utilização de ferramentas para a diminuição das desigualdades no território nacional representa a oportunidade para aumentar a eficiência dos serviços de saúde. A educação à distância tem um alcance ilimitado e pode atingir profissionais que, por restrições econômicas ou impossibilidade de

abandonar suas atribuições diárias, não tem acesso a congressos, eventos científicos ou outras fontes de informação para atualização profissional. A teleducação interativa pode ser um meio para difusão do conhecimento dos grandes centros de pesquisa médica, facilitando o aperfeiçoamento profissional daqueles que residem em áreas distantes (Christante, 2003). Tomam como exemplos as universidades européias como a Universidade a Distância de Hagen, Universidades Abertas da Inglaterra, da Holanda e na Espanha que disponibilizam material didático em mídias diversas (vídeos, videotexto interativo e videoconferências).

Trabalhos da Disciplina de Telemedicina da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (DTM-FMUSP) têm relatado experiências de sucesso com a teleducação interativa em várias especialidades médicas: fisioterapia, dermatologia, oftalmologia, enfermagem, pediatria, odontologia e também em microbiologia, demonstrando a viabilidade do uso de tecnologias para disponibilização de informação formativa (Rossi, 2001, 2002; Chao, 2003; Kavamoto, 2005; Taleb, 2005). Além disso, em 2003, foi regulamentada e aprovada a possibilidade de uso de educação a distância em cursos de extensão (Resolução CoCEX n.º. 5007, de 25 de março de 2003) abrindo a possibilidade do acesso a universidade por regiões distantes (USP, 2003).

O avanço da informática e a diminuição de custos das tecnologias de comunicação facilitam o acesso ao conhecimento tanto regional como global, criando uma diversidade de aplicações e alterando, significativamente, e de forma acelerada, as relações entre a comunidade

científica. A conjunção da telemedicina, tecnologias facilitadoras e estratégias pedagógicas possibilitam o gerenciamento do tempo, autonomia do aluno e pode representar uma alternativa para inovação do processo de ensino. A aplicação de telemedicina diminuirá as disparidades entre as diversas regiões, contribuirá para a integração de profissionais sem a necessidade de deslocamentos, superando, assim, o problema das enormes distâncias do território brasileiro.

O CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia reconheceu a importância da telemedicina e colocou-a, no edital de 2005, como uma das áreas induzidas do Programa Institutos do Milênio, a fim de ampliar a infraestrutura em educação a distância e desenvolvimento de programas de atualização destinados a profissionais em atenção a problemas relevantes em saúde pública no Brasil. A Estação Digital Médica, um projeto de telemedicina coordenado pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) integrou este Programa. Por meio desta e de outras plataformas desenvolvidas pela DTM-FMUSP, a teleeducação interativa representa uma alternativa para renovação de conceitos e difusão de conhecimentos.

## **1.6 CAPACITAÇÃO EM MICROBIOLOGIA**

Os microbiologistas gerenciam todas as fases do exame microbiológico, desde a coleta até o resultado final, e devem assegurar que

o teste de sensibilidade seja realizado por métodos padronizados. O antibiograma é o exame que fornecerá os dados necessários para o tratamento dos pacientes e deve ser estruturado de forma a orientar a comunidade médica para que a melhor escolha seja realizada. Para tanto, o painel de antimicrobianos deve ser adequado a cada sítio topográfico respeitando-se o grupo de antibióticos disponibilizados no hospital. Além disso, os microbiologistas devem fornecer relatórios de resultados diários para que a CCIH possa orientar a terapêutica e decidir sobre os procedimentos relacionados ao controle de infecções. Também deve compilar dados anuais de sensibilidade aos antimicrobianos para participação em discussões multidisciplinares sobre resistência bacteriana, identificando mecanismos emergentes que definirão políticas de tratamento e estratégias de prevenção (Halstead, 2004; Sharp, 2004).

A partir da capacitação dos recursos humanos, há condições do desenvolvimento e aperfeiçoamento científico, tornando o país mais competitivo e atento às demandas sociais. O conhecimento deve ser tratado como um dos componentes principais das atividades do LMC, de forma constante e em todos os níveis da organização.

O propósito desta pesquisa foi disponibilizar um modelo de curso de especialização em microbiologia clínica para o treinamento de profissionais de forma multicêntrica. Considerando os regulamentos do CAP (*College of American Pathologists*), a divisão da rotina microbiológica em áreas de competência (fase pré-analítica, analítica e pós-analítica) oferece a possibilidade da avaliação das habilidades dos alunos e reconhecimento de

práticas compartilhadas adequadas para o melhor desempenho na execução dos testes de laboratório e comunicação dos resultados de forma precisa e em tempo útil. A uniformização das condutas diagnósticas, o suporte a CCIHs e condições para mapeamentos de resistências no âmbito nacional colocarão o Brasil em sintonia com as metas prioritárias da WHO para o combate a resistências bacterianas emergentes.

O projeto vai de encontro com as diretrizes do Ministério da Saúde para padronização dos procedimentos dos LMC. O paciente é diretamente beneficiado com diagnósticos mais rápidos e clinicamente relevantes que direcionam a antibioticoterapia mais adequada. O oferecimento da base clínica para a adequação da antibioticoterapia ou alteração de um antibiótico de largo espectro para um antibiótico de curto espectro demonstra o custo-benefício financeiro e social para o paciente.

Os recursos tecnológicos disponibilizados poderão ser aplicados de forma imediata para os serviços de apoio diagnóstico da área de microbiologia clínica em hospitais e universidades, possibilitando a integração de profissionais das diversas regiões do país. Este projeto configura uma estratégia para o aumento da eficiência dos serviços de saúde devido a maximização da resposta diagnóstica, auxílio no controle de infecções hospitalares, além da minimização de custos.

A ampliação do acesso às informações de centros de excelência no território nacional representa uma oportunidade para qualificar os microbiologistas clínicos no monitoramento de resistências bacterianas com consequente impacto social positivo.

## 2. OBJETIVOS

Desenvolvimento e implementação de um curso de extensão universitária em microbiologia clínica por meio de teleeducação interativa para capacitação profissional com:

- Avaliação do desempenho dos alunos no curso.
- Avaliação do desempenho dos alunos um ano após o término do curso e correlação com as mudanças nas práticas microbiológicas do seu ambiente de trabalho.
- Avaliação subjetiva das mudanças das atitudes profissionais.
- Avaliação subjetiva do curso pelos participantes.

### **3. MÉTODOS**

O curso de microbiologia foi direcionado para profissionais microbiologistas (biomédicos, biólogos e farmacêuticos) e médicos promovendo a integração da rotina de cada classe profissional, troca de experiências, reconhecimento e adaptação às necessidades de ambos na prática da microbiologia clínica.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da FMUSP.

O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os participantes.

#### **3.1 PLANEJAMENTO DO CURSO DE MICROBIOLOGIA CLÍNICA**

O planejamento do curso incluiu a constituição das equipes de profissionais da saúde e de tecnologia, assim como sua estruturação pedagógica, conforme descrito a seguir:

### **3.1.1 Equipe de professores e profissionais de tecnologia**

Os conteúdos científicos foram definidos pela pesquisadora e por uma médica patologista clínica, profissionais especializadas em microbiologia clínica que compõem a equipe do LMC do Hospital das Clínicas. O projeto tecnológico contou com o apoio de um médico especializado em telemedicina e teleducação interativa e profissionais da equipe da DTM-FMUSP.

### **3.1.2 Estruturação pedagógica baseada no contexto das competências**

Para definição das competências necessárias ao microbiologista foi necessário o estudo dos seguintes fatores relacionados ao LMC:

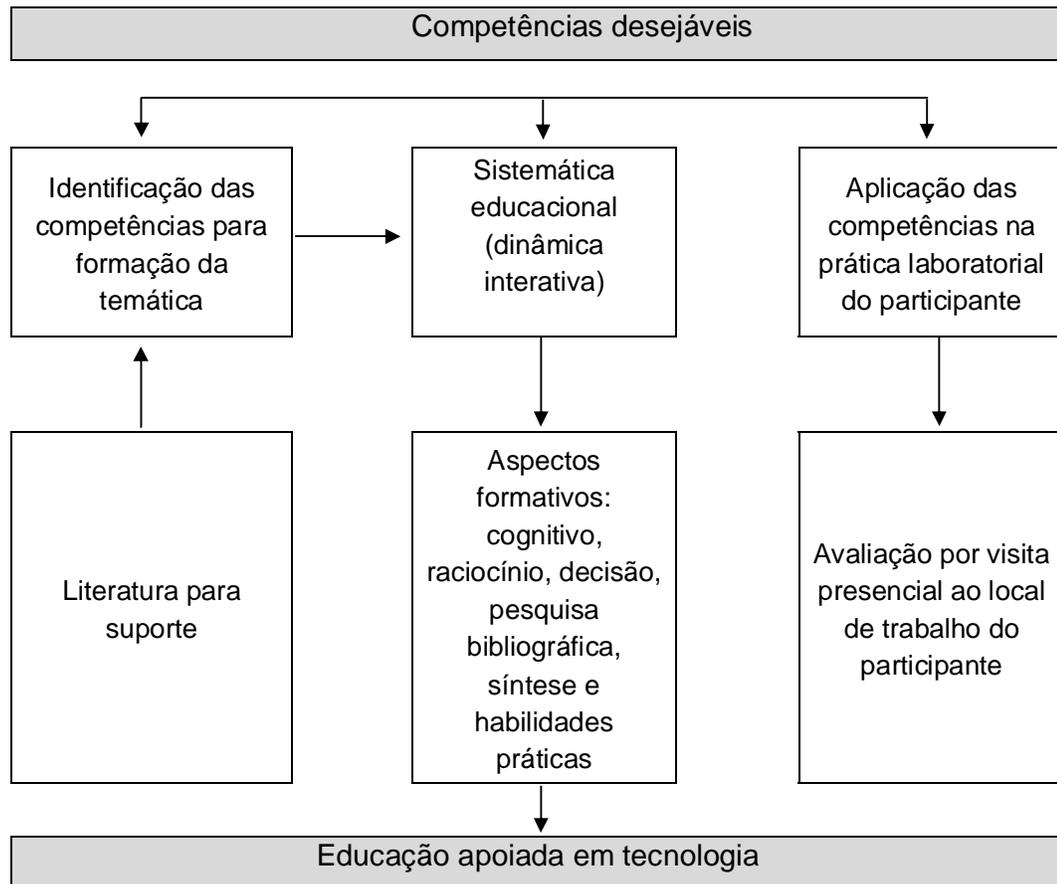
(1) Identificação das fases do processo microbiológico: pré-analítica, analítica e pós-analítica conforme diretrizes do *College of American Pathologists* (CAP).

(2) Identificação dos principais problemas relacionados a cada fase do processo para definição das competências profissionais necessárias ao exercício da função (conhecimentos e habilidades). Consenso de três profissionais especialistas em microbiologia.

(3) Revisão de literatura para embasamento científico.

(4) Estruturação dos assuntos e correlação com a prática laboratorial para produção do conteúdo científico.

A Figura 1 resume a estruturação pedagógica do curso.



**Figura 1. Estruturação pedagógica do curso**

O conteúdo científico foi desenvolvido especificamente para o curso de microbiologia abrangendo os temas: fundamentos da microbiologia, coleta de materiais biológicos, bacterioscopias, controle de qualidade, antimicrobianos e testes de sensibilidade, resistência bacteriana em cocos Gram-positivos (*Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Streptococcus pneumoniae*) e bacilos Gram-negativos (enterobactérias e bacilos não-

fermentadores da glicose), diagnóstico laboratorial de doenças sexualmente transmissíveis, micologia e micobactérias.

O Quadro 1 ilustra um exemplo dos critérios utilizados para a identificação das competências em bacterioscopias e correlação com o conteúdo científico. Os outros critérios utilizados estão dispostos no Anexo A.

<b>Quadro 1. Critérios para identificação das competências</b>		
Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>BACTERIOSCOPIAS</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : bacterioscopias, métodos de exame direto		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer e orientar sobre técnicas de preparo de esfregaços de acordo com a característica da amostra; conhecer e aplicar os tipos e objetivos das colorações; preparar corantes; realizar leitura dos esfregaços de amostras reconhecendo a morfologia dos microrganismos; padronizar a leitura e interpretar o resultado de acordo com a flora bacteriana da amostra; detectar problemas e aplicar soluções como ações preventivas do controle de qualidade	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso-bacterioscopias, métodos de exame direto: tipos e objetivos das colorações; preparo dos esfregaços; coloração de Gram: preparo dos corantes e procedimento técnico; controle de qualidade; resultados e interpretação; classificação morfológica; aplicação em amostras: sangue, líquor, trato respiratório, urina, fezes, trato genital. Colorações ácido-resistentes; de esporos; e preparações a fresco
	<b>presencial</b>	Bacterioscopias: discussões de casos clínicos e reconhecimento de morfologias. Discussões sobre procedimentos operacionais
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Elaboração de um procedimento operacional da rotina de líquor, urina, trato respiratório e fezes: indicação do exame, critérios de rejeição, fluxo de semeadura, triagem da cultura, interpretação, liberação do laudo e referências bibliográficas
	<b>presencial</b>	No laboratório, microscópios individuais para exercícios da leitura de esfregaços de diversos materiais clínicos. Método de Gram, Ziehl Neelsen. Visualização de <i>Pneumocystis jiroveci</i> , <i>Cryptosporidium</i> , <i>Isospora</i> e <i>Trichomonas</i> . Coleta de micológico direto e microscopia de exame a fresco
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	IDSA Guidelines: update of practice guidelines for the management of community-Acquired pneumonia in immunocompetent adults; practice guidelines for the management of bacterial meningitis; practice guidelines for the management of infectious diarrhea; diagnostic value and cost utility analysis for urine Gram stain and urine microscopic examination as screening tests for urinary tract infection
<b>Tarefa complementar</b>	Participação na lista de discussão	

### 3.2 DESENVOLVIMENTO DO CURSO

O curso de microbiologia clínica foi desenvolvido segundo as regulamentações do Conselho de Cultura e Extensão Universitária da USP (CoCEX), por meio das resoluções CoCEX-5072 e CoCEX-5007, direcionadas para cursos de especialização e educação a distância (USP, 2003, 2003b). Também foram considerados os Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância, documento publicado pelo Ministério da Educação e Secretaria de Educação a Distância (Brasil, 2007).

A divulgação do curso foi feita via internet no site Saúde Total (<http://www.saudetotal.com.br>) e da Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI) ([http://www.infectologia.org.br/default.asp?site\\_Acao=MostraPagina&paginald=134&mNoti\\_Acao=mostraNoticia&noticiald=82](http://www.infectologia.org.br/default.asp?site_Acao=MostraPagina&paginald=134&mNoti_Acao=mostraNoticia&noticiald=82)) direcionado a alunos graduados em Medicina, Biomedicina, Farmácia-bioquímica e áreas afins com habilitação em Análises Clínicas e Patologia Clínica (SBI, 2005; Saúde Total, 2005). O curso foi pago e foram oferecidas três bolsas de estudo.

O processo de seleção dos candidatos foi realizado por análise de currículo e sua classificação estabelecida de acordo com a experiência na área de microbiologia clínica. Para o início do curso foi estipulado um mínimo de dez e um máximo de trinta vagas. O número máximo de vagas foi definido de acordo com o espaço disponível para aulas práticas, de forma a assegurar o acompanhamento individualizado dos alunos e a manutenção da qualidade do ensino.

A duração prevista para o curso foi de dezoito meses, contemplando três meses de férias, carga horária equivalente a 516 horas, divididas em 360 horas para prática da teleducação interativa (70%), 116 horas para aulas presenciais (22%) e 40 horas para o desenvolvimento da monografia (8%).

O curso foi estruturado em onze módulos divididos em três semestres. Em todos os módulos foram propostas três etapas: curso a distância, tarefas complementares e aula presencial.

As normas do CoCEX dispuseram as seguintes exigências:

- Freqüência mínima igual a 85%. A freqüência dos alunos foi controlada com lista de presença nas aulas presenciais, participação nos cursos ministrados a distância e conclusão das tarefas complementares exigidas no curso.
- Elaboração de histórico escolar com conceito final aprovado ou reprovado. A aprovação foi condicionada a nota igual ou superior a 7 em cada módulo.
- Inclusão obrigatória de uma avaliação presencial.
- Elaboração de uma monografia.

### 3.2.1 Estruturação dos ambientes de aprendizagem

Para a estruturação do curso em ambiente misto foi necessário a construção de dois ambientes de aprendizagem:

(1) ambiente virtual de aprendizagem (AVA): este ambiente permitiu a disponibilização dos conteúdos em forma de texto e a participação dos alunos em listas de discussão.

Os textos foram elaborados utilizando-se o software de edição de texto Microsoft Office Word 2003™ (Microsoft Corporation, 2003). Para disponibilização dos textos via internet foi necessário o software Adobe Dreamweaver™ (Adobe Systems Incorporated, 2007) para transformá-lo em *webpage*.

Os textos foram estruturados em tópicos. No final de cada tópico foram planejadas questões de reforço para memorização de informações relevantes. A seqüência do estudo foi condicionada ao acerto das questões. O erro remetia o aluno ao texto recém-estudado para leitura de reforço.

A lista de discussão foi incorporada como recurso para promover a interação entre os participantes de forma assíncronica de acordo com as seguintes condições: participação obrigatória dos alunos de acordo com prazo pré-estabelecido no início de cada módulo e mediação dos debates pelos professores.

O AVA foi gerenciado por um tutor eletrônico direcionado para o controle do conteúdo científico, desempenho do aluno e participações em lista de discussão. O registro dos alunos foi realizado por meio de senha de

acesso individual. A hospedagem do AVA foi programada em servidor com domínio de internet da DTM-FMUSP.

A infra-estrutura tecnológica foi desenvolvida pela DTM-FMUSP com a utilização das seguintes linguagens, softwares e banco de dados: Microsoft SQL server 7.0™, banco de dados SQL (*Structured Query Language*); Visual Interdev 6.0, ferramenta de desenvolvimento para partes interativas dos aplicativos em ASP (*Active Server Pages*); Adobe Dreamweaver® (Adobe Systems Incorporated, 2007), ferramenta utilizada para a elaboração das páginas estáticas do site baseadas em HTML; o Adobe Photoshop® (Adobe Systems Incorporated, 2004), software para criação de esquemas e tratamento das imagens digitais.

(2) ambiente presencial: aulas teóricas foram desenvolvidas na FMUSP e, aulas práticas, no LMC do Hospital das Clínicas-FMUSP. Um exemplo do roteiro de aula prática pode ser visto no Anexo B. Os professores interagiram com os alunos individualmente para avaliação da adaptação da proposta técnica à rotina profissional do aluno. Todas as aulas práticas foram acompanhadas pela pesquisadora e monitoradas por profissionais colaboradores do LMC para melhor orientação e acompanhamento dos exercícios.

A revisão do conteúdo científico foi feita por uma médica patologista clínica e uma infectologista, ambas com experiência de quinze anos em LMC.

### 3.2.2 Dinâmica do curso

Antes do início do curso os alunos receberam uma carta de apresentação com sua senha individual de acesso ao site (Anexo C). Também receberam um manual informativo esclarecendo sobre todas as regras, metodologia de estudo e compromissos do aluno, programação científica e datas das aulas presenciais, formas de avaliação, endereços para contatos e um tutorial sobre a navegação no site a ser utilizado (Anexo D).

Todos os módulos obedeceram a mesma seqüência de atividades. Na fase a distância, os alunos estudaram o conteúdo em texto e, em paralelo, desenvolveram tarefas complementares. As tarefas complementares foram planejadas com a função estimular revisões bibliográficas como preparo para participação em debates em lista de discussão, discussão de artigos ou solução de questionários.

No início de cada módulo, todos os prazos para finalização das tarefas foram propostos em função de um calendário de atividades (Anexo E). O cronograma não ofereceu flexibilidade de prazos para conclusão das tarefas.

Durante o decorrer dos módulos, foram enviados comunicados via e-mail para lembrança dos prazos e controle de pendências dos alunos.

O comparecimento do aluno a aula presencial foi condicionado a conclusão das tarefas desenvolvidas a distância. Os encontros presenciais foram planejados com a proposta de consolidação dos principais conceitos

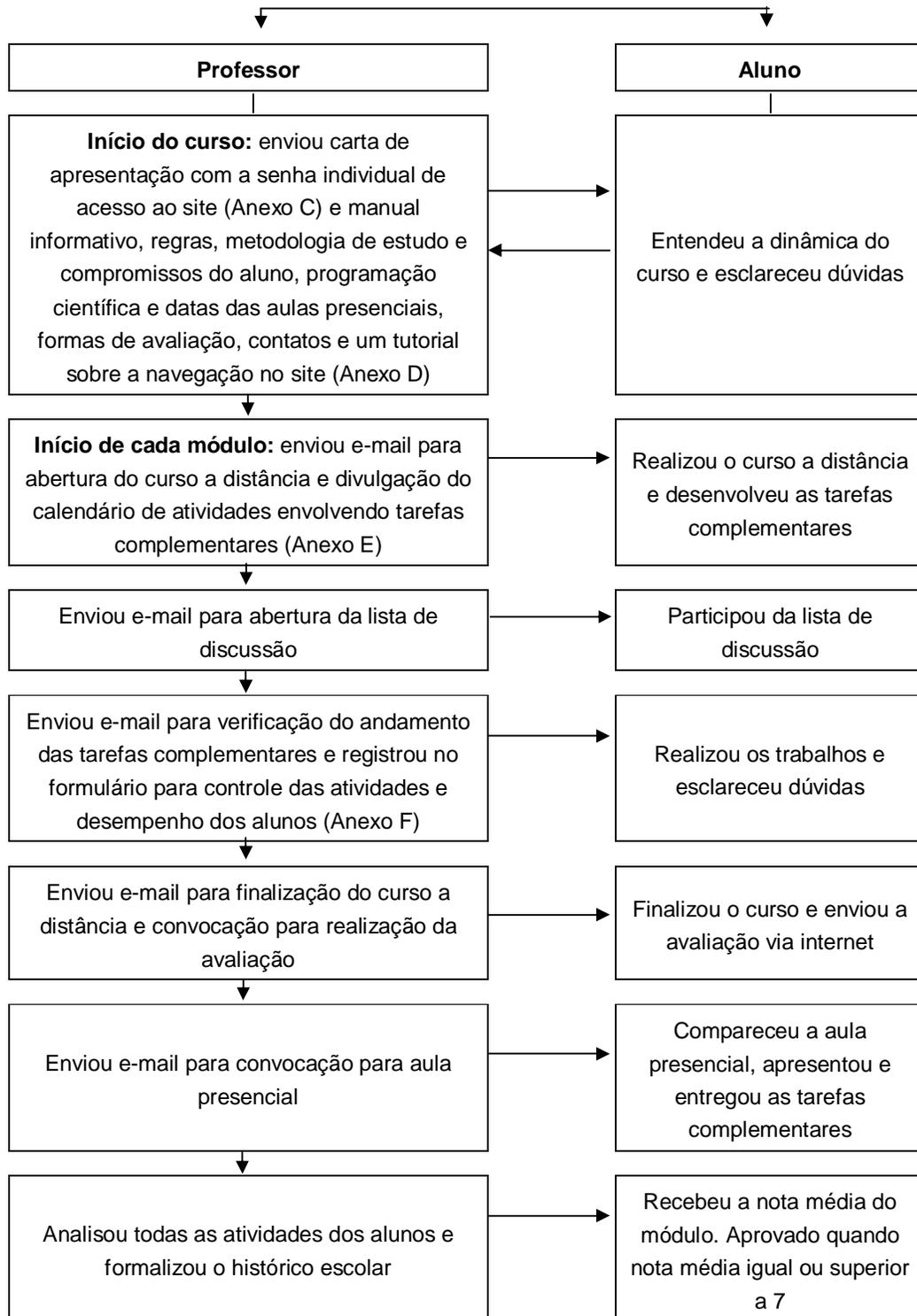
teóricos do tema discutido no curso a distância, uma oportunidade de debates e apresentação dos trabalhos dos alunos com o auxílio do software Microsoft Power-Point.

As aulas práticas foram planejadas para correlação dos assuntos estudados com as habilidades práticas. Toda aula prática foi complementada com a distribuição de artigos científicos relacionados ao tema.

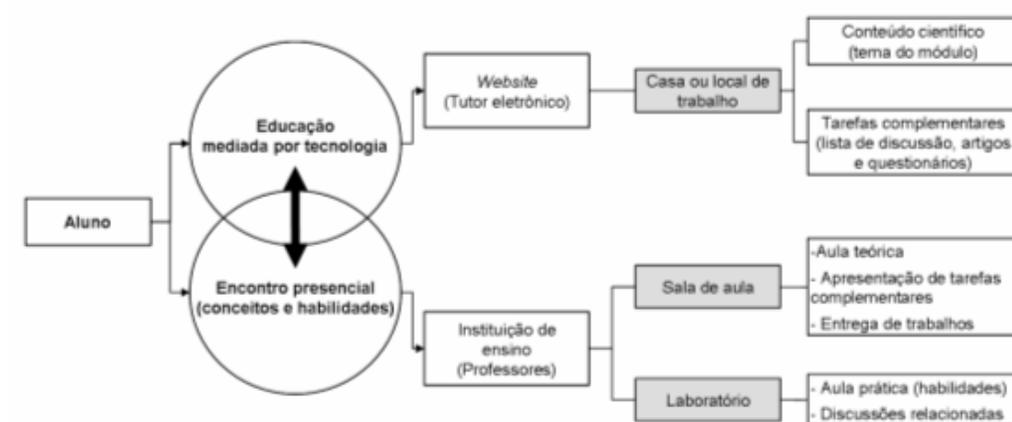
Aulas presenciais marcaram a finalização dos módulos e temas relacionados.

A Figura 2 resume a dinâmica desenvolvida para o curso.

Figura 2. Dinâmica do curso



A integração entre os ambientes de aprendizagem foi ilustrado na Figura 3.



**Figura 3. Interatividade: seqüência das tarefas desenvolvidas nos ambiente de aprendizagem**

A supervisão dos alunos foi registrada no decorrer de cada módulo em um formulário para o controle das atividades e desempenho (Anexo F).

### 3.2.3 Coordenação do curso

Para coordenação do curso foram considerados aspectos administrativos (controle da freqüência dos alunos, acompanhamento das tarefas e oficialização das notas); científicos (proposta de literatura atualizada e incentivos para formação de uma comunidade científica, integração de alunos e professores); e educacional (acompanhamento da aceitação das metodologias propostas e reflexos sobre o grupo).

### **3.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO**

Os participantes foram avaliados em função do seu desempenho no decorrer do curso por diferentes metodologias.

Após um ano do término do curso foram realizadas visitas ao local de trabalho dos participantes para uma avaliação de desempenho pós-curso, assim como a verificação das mudanças realizadas nas práticas microbiológicas.

Entrevistas foram realizadas para verificação das mudanças das atitudes profissionais assim com para avaliação do curso pelos participantes.

As avaliações foram feitas exclusivamente pela pesquisadora que acompanhou o processo educacional.

Os critérios usados para as avaliações estão descritos a seguir:

#### **3.3.1 Avaliação do desempenho dos alunos**

No decorrer do curso foram planejadas três dinâmicas para avaliação dos alunos. Avaliações a distância (no ambiente virtual de aprendizagem, com questões de múltipla escolha), avaliações presenciais (dissertativas) e tarefas complementares (participação em lista de discussão, revisão de artigos e resolução de questionários). No final do curso, como trabalho de conclusão, cada aluno elaborou e apresentou uma monografia.

A escala de avaliação de cada dinâmica proposta foi de zero a dez. Em cada módulo o conceito final foi o resultado da média aritmética das

notas das dinâmicas realizadas. Para aprovação foi necessária a obtenção de média igual ou superior a sete em todos os módulos. As médias foram compiladas a cada módulo, considerado que alunos que não obtinham a média mínima não poderiam dar continuidade ao curso.

No Quadro 2 o planejamento das avaliações foi disposto de acordo com a periodicidade, formato e ambiente de realização.

<b>Quadro 2. Planejamento das avaliações de desempenho dos alunos</b>			
<b>Periodicidade</b>	<b>Formato da avaliação</b>	<b>Conteúdo considerado</b>	<b>Ambiente de realização</b>
<b>No final de cada módulo</b>	Questões com respostas múltiplas. Número de questões variáveis	Conteúdo estudado no curso a distância	Aplicada via internet (a distância). Identificação por senha individual
	Tarefas complementares (participação em lista de discussão, revisão de artigos e questionários)	Revisão bibliográfica	Desenvolvida a distância e entregue por escrito para apresentação oral na aula presencial
<b>A cada três módulos</b>	Questões abertas, dissertativas	Conteúdo acumulativo	Aplicada de forma presencial
<b>Única, no final do curso</b>	Monografia	Temas relacionados à resistência bacteriana	Defesa e avaliação por banca examinadora composta pela pesquisadora e mais dois professores

### 3.3.2 Avaliação do desempenho dos alunos no período pós-curso

Para avaliar o desempenho dos alunos após um ano do término do curso foi realizada uma visita, no seu local de trabalho, para uma avaliação oral com a pesquisadora.

Nesta dinâmica, a participação dos alunos foi voluntária e os encontros previamente agendados. Foram incluídos os alunos que não realizaram nenhum curso de formação neste período.

Uma avaliação com cinquenta e cinco questões ilustradas, para simulação de uma rotina microbiológica e relacionada a todo conteúdo do curso foi aplicada para verificar a capacidade do aluno em gerenciar e resolver os problemas relacionados à prática diária da microbiologia. Em complementação, foram elaboradas quatro questões referentes a conceitos atualizados em literatura no período pós-curso e inseridas com o objetivo de verificar o desempenho dos alunos em relação às informações mais atuais.

A apresentação foi construída no software Microsoft Power-Point 2007™ (exemplo no Anexo G). A escala de avaliação da dinâmica proposta foi de zero a dez. Para padronização da avaliação das respostas entre os alunos foi produzido um gabarito (Anexo H).

A revisão desta avaliação foi feita por uma médica patologista clínica e uma infectologista, ambas com experiência de quinze anos em LMC.

A nota obtida no teste um ano após o término do curso foi comparada com a nota média resultante do desempenho do aluno no curso. As questões sobre atualização foram analisadas separadamente.

### **3.3.3 Avaliação das mudanças das práticas microbiológicas realizadas no local de trabalho do aluno**

Para avaliar se os alunos mudaram as práticas microbiológicas, um ano após o término do curso, a pesquisadora realizou uma visita ao seu local de trabalho para procura de evidências de melhorias correlacionadas ao curso.

A participação dos alunos foi voluntária e os encontros previamente agendados. Foram incluídos os alunos que não realizaram nenhum curso de formação neste período.

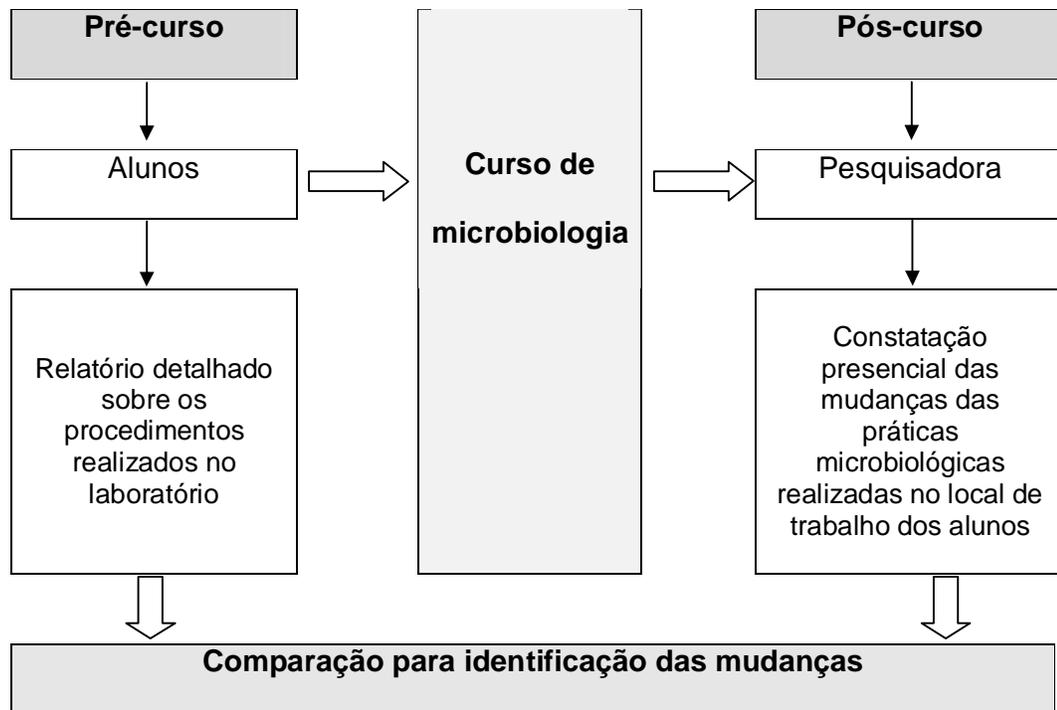
Para coleta de dados foi elaborada uma lista de indicadores relacionados ao processo microbiológico: coleta e critérios de rejeição de amostras; bacterioscopias; meios de cultura; procedimentos operacionais; técnicas de semeadura; sistemas de incubação de culturas, de identificação e técnicas utilizadas; antibiograma; pesquisa de mecanismos de resistência; controle de qualidade; e comunicação com as CCIHs (Anexo I).

No início do curso os alunos elaboraram um relatório detalhado sobre os procedimentos realizados no seu laboratório. Com base neste relatório, a pesquisadora classificou os procedimentos em adequados e procedimentos com necessidade de melhorias de acordo com a sistemática descrita em literatura.

Na visita pós-curso foram considerados os procedimentos classificados como com necessidade de melhorias, pois nestes procedimentos havia a oportunidade de atuação dos alunos para aplicação

dos ensinamentos do curso. A pesquisadora avaliou se houve ou não evidências de melhorias na rotina microbiológica.

A Figura 4 resume o fluxo desta avaliação.



**Figura 4. Avaliação das mudanças das práticas microbiológicas realizadas no local de trabalho do aluno**

As evidências de melhorias foram classificadas pela pesquisadora de acordo com as seguintes categorias: zero, não fez nenhuma intervenção na rotina; até 2,5, rotina em revisão; até 5, revisou a rotina e fez melhorias imediatas; até 7,5, revisou e implementou o procedimento mas há necessidade de ajustes; e até 10, revisou e implementou o procedimento com habilidade e autonomia.

### **3.3.4 Avaliação das mudanças de atitude dos alunos**

Para avaliação das mudanças das atitudes profissionais em função do curso, após um ano do término do curso, os alunos responderam ao questionário via e-mail. A participação dos alunos foi voluntária. Foram incluídos os alunos que não realizaram nenhum curso de formação neste período.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário com questões dicotômicas e questões abertas. Para algumas questões foram atribuídas pontuações (variação de escala de 1 a 10).

Foi realizado o levantamento de aspectos subjetivos em relação: ao comportamento, a busca de atividades de aprendizagem (horas de estudo e frequência de consulta a literatura); autonomia, iniciativas e desenvolvimento de projetos; oportunidades e valorização pessoal; e planejamentos futuros (Anexo J).

### **3.3.5 Avaliação subjetiva do curso pelos participantes**

Para avaliar o curso os alunos responderam o questionário na FMUSP e via e-mail, no término do curso. A participação dos alunos foi voluntária e anônima.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário com questões dicotômicas e questões abertas. Para algumas questões foram atribuídas pontuações (variação de escala de 1 a 10).

Foi realizado o levantamento de aspectos subjetivos em relação: à dinâmica do curso (adaptação a metodologia e ambientes de aprendizagem); ao material didático (conteúdo científico e incentivo a pesquisa bibliográfica); interatividade; e conceitos gerais sobre o curso (Anexo K).

Os questionários foram revisados pela equipe de comunicação da DTM e pela equipe do LMC para que verificassem se os itens cobriam todos os indicadores esperados. Após sugestões, alterações de redação foram realizadas.

### **3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os dados relativos ao perfil dos alunos e o estudo das medidas de tendência das notas obtidas nas avaliações foram relatados com o uso de estatística descritiva (Bisquerra, 2004).

Para verificar a hipótese de normalidade da distribuição dos valores foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov (Z), (Siegel, 2006).

Para comparação das médias individuais dos alunos com a distribuição de médias do grupo foi usado o teste t de Student para uma amostra (Siegel, 2006; Paes, 2009).

O teste t de Student também foi eleito para a análise dos dados de desempenho dos alunos durante o curso e um ano após a sua finalização. O

teste t assegura a validade do tratamento estatístico mesmo para amostras pequenas (Spiegel, 1971).

A dinâmica aplicada para avaliação do desempenho dos alunos no pós-curso foi estudada pela análise dos itens gerando o coeficiente de dificuldade (CD), valor referencial para indicação do grau de dificuldade ou facilidade do teste (Bisquerra, 2004).

Para avaliação dos dados relativos as mudanças nas práticas microbiológicas da rotina dos alunos, assim como das mudanças de atitude e avaliação subjetiva do curso, foram utilizados testes não-paramétricos, a prova T de Wilcoxon e, quando consideradas mais do que duas dinâmicas ou indicadores, a prova F de Friedman (Qui-quadrado) e o coeficiente de correlação W de Kendall.

O teste T de Wilcoxon também foi utilizado para comparação do desempenho do participante no teste pós-curso de acordo com a classificação obtida em relação às categorias da rotina microbiológica.

A correlação da aplicação dos conhecimentos no pós-curso com a prática laboratorial realizada no ambiente de trabalho dos participantes foi estudada através de gráficos de dispersão. A nota sete foi considerada como parâmetro de bom aproveitamento em similaridade com o critério de aprovação utilizado durante o curso.

A confiabilidade dos questionários aplicados foi analisada pelo coeficiente alfa de Cronbach (Bisquerra, 2004).

Para análise estatística foram utilizados os softwares SPSS 15.0<sup>TM</sup> (SPSS, 2006), BioEstat 4.0<sup>TM</sup> (Ayres et al., 2005), BioStat 2008 (BioStat, 2008) e o Microsoft Office Excel 2007<sup>TM</sup>.

O nível de significância adotado foi o  $p < 0.05$ , bicaudal.

## 4. RESULTADOS

A proposta da pesquisa em forma de projeto foi submetida e aprovada pelo Conselho do Departamento de Patologia da FMUSP e Comissão de Cultura e Extensão Universitária com objetivo de formação profissional, atendendo às exigências do Ministério da Educação para classificação como programa de especialização (Brasil, 2007b).

O curso de extensão universitária em microbiologia clínica foi aplicado no período de 1 de março de 2006 a 31 de junho de 2007, estruturado em três semestres com onze módulos.

O conteúdo teórico foi especialmente produzido para o curso desenvolvido como modelo misto, considerando dois ambientes de aprendizagem, presencial e a distância.

Em todos os módulos foram propostas três etapas: estudo a distância, tarefas complementares e aula presencial.

## 4.1 ESTUDO A DISTÂNCIA

Para o estudo a distância foi criado o ambiente virtual de aprendizagem denominado **Telemicrobiologia**, disponibilizado no site da Estação Digital Médica da DTM-FMUSP. A Figura 5 ilustra a página inicial da Telemicrobiologia com o processo de identificação dos alunos para acesso por senha individual.



**Figura 5. Página inicial do curso de microbiologia (Telemicrobiologia)**

O conteúdo a distância foi disponibilizado em onze cursos. O módulo relacionado a doenças sexualmente transmissíveis foi aplicado com o material didático da TeleDST (ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido por um professor convidado especialista em doenças sexualmente transmissíveis). O módulo relacionado à micologia foi aplicado com material didático desenvolvido por profissionais especializados na área.

A Telemicrobiologia foi gerenciada por um sistema de tutor eletrônico, denominado *Cybertutor*, direcionado para o controle do conteúdo científico. Todos os cursos foram estruturados com índices para facilitar o controle de acesso aos textos pelos usuários. A Figura 6 ilustra um exemplo da página índice de um curso.

The image shows a screenshot of a web-based course interface. At the top left is a logo for 'Estação Digital Médica' featuring a microscope. The main header is a blue bar with the text 'Enterococcus spp.' and a background image of a person using a microscope. Below the header are navigation links for 'Menu' and 'Índice', and the text 'MÓDULO TELEMICROBIOLOGIA'. The main content area is a table of contents for the course 'Resistência Bacteriana em Cocos Gram Positivos: Enterococcus spp.', listing various topics with checkboxes indicating their status. The topics include: Introdução, Evolução temporal da aquisição de resistência em Enterococcus spp., Qual o mecanismo de resistência dos Enterococcus (with sub-items for intrinsic, ampicillin/penicillin-mediated, correlation, aminoglycoside resistance, and vancomycin resistance), VRE - Fenótipos de resistência, VRE - Transmissão, VRE - População de risco, Prevenção e controle da transmissão de VRE nosocomial, Uso apropriado de vancomicina, Detecção de resistências em Enterococcus spp. no laboratório de microbiologia (with numerous sub-items for characterization, detection methods like disk diffusion and microdilution, screening for vancomycin and aminoglycoside resistance, drug indications, and rules for reading tests), APÊNDICE: Guia de identificação para Enterococcus spp., and Referências consultadas.

**Figura 6. Página índice do curso: resistência bacteriana em cocos Gram-positivos, *Enterococcus* spp. (ilustração parcial)**

Os textos foram ilustrados com fotografias representativas dos procedimentos da rotina microbiológica. A Figura 7 ilustra um exemplo de uma página interna do curso.



— Detecção de resistências em *Enterococcus spp.* no laboratório de microbiologia —

TESTE DE SENSIBILIDADE POR DISCO DIFUSÃO



Usar técnica de suspensão para inóculo direto.  
Preparar o inóculo tocando 3 a 5 colônias da mesma morfologia.  
Padronizar o inóculo da bactéria (escala 0,5 Mc Farland)

e inocular a superfície do Ágar Mueller Hinton.

Após o inóculo, o disco impregnado com antibiótico é colocado sobre o ágar.  
Após incubação à temperatura de 35 graus, por 24 horas, o diâmetro da zona de inibição é medido e comparado com a tabela do CLSI M100-S- (Tabela atualizada anualmente), documento M2-A que padroniza a técnica de disco difusão.

Através da leitura (medição do diâmetro do halo de inibição em milímetros) o microrganismo poderá ser determinado como **sensível, intermediário ou resistente**.

Leia a placa com luz transmitida (luz sobre a placa em pé); examine detalhadamente, pois qualquer crescimento indica resistência.

As zonas de diâmetro para os glicopeptídeos estão descritos na tabela abaixo:

	Zona de diâmetro (halos de inibição em mm)		
	Sensível	Intermediário	Resistente
<b>GLICOPEPTÍDEOS</b>			
Vancomicina 30mcg	> = 17	15 - 16	< = 14
Teicoplanina 30mcg	> = 14	11 - 13	< = 10
Referência: Tabela do CLSI - M100S15- janeiro de 2005			

Os isolados que apresentarem zonas intermediárias devem ser testados pelo método de diluição para determinação do MIC.

**Figura 7. Página representativa do conteúdo do curso: resistência bacteriana em cocos Gram-positivos, *Enterococcus spp.* (ilustração parcial)**

Questões de reforço foram intercaladas aos textos. A seqüência do estudo foi condicionada ao acerto das questões propostas. O erro remetia o aluno ao texto recém-estudado para leitura de reforço.

No final de cada curso foi realizada uma avaliação. A Figura 8 ilustra um exemplo da avaliação a distância aplicada.

**Estação Digital Médica**

Menu Índice MÓDULO TELEMICROBIOLOGIA

Olá Denise!  
Boa Sorte!

*Enterococcus spp.*  
Prof. Dra. Flávia Rossi  
Dra. Denise Andreazzi

**1 - *Enterococcus faecium* é isolado de uma cultura de biopsia. O seguinte antibiograma é liberado:**

<i>Enterococcus faecium</i>	FINAL
A. Ampicilina	R
B. Vancomicina	S
C. Gentamicina	SIN - R
D. Estreptomicina	SIN - S

**O médico pergunta pelo resultado do imipenem. O que o laboratório deve informar?**

- Que os *E. faecium* resistentes a ampicilina são resistentes ao imipenem.
- Que o imipenem não é indicado para o *E. faecium* e não há necessidade de testes adicionais.
- Que se trata de uma resistência não beta-lactamase mediada, detectada pelo antibiograma, indicando resistência ao imipenem.
- Todas as alternativas anteriores estão corretas.

**2 - *Enterococcus faecalis* é isolado de uma cultura de sangue de paciente com endocardite. O resultado encontrado foi:**

<i>Enterococcus faecalis</i>	FINAL
A. Ampicilina	S
B. Vancomicina	S
C. Gentamicina	S
D. Estreptomicina	R

**Segundo o antibiograma, quais as conclusões sobre o tratamento desta infecção grave?**

- Poderá ser utilizada terapia combinada entre ampicilina e aminoglicosídeos.
- Poderá ser utilizada terapia combinada entre vancomicina e aminoglicosídeos.
- A resistência a estreptomicina não prediz resistência para outros aminoglicosídeos.
- Todas as alternativas estão corretas.

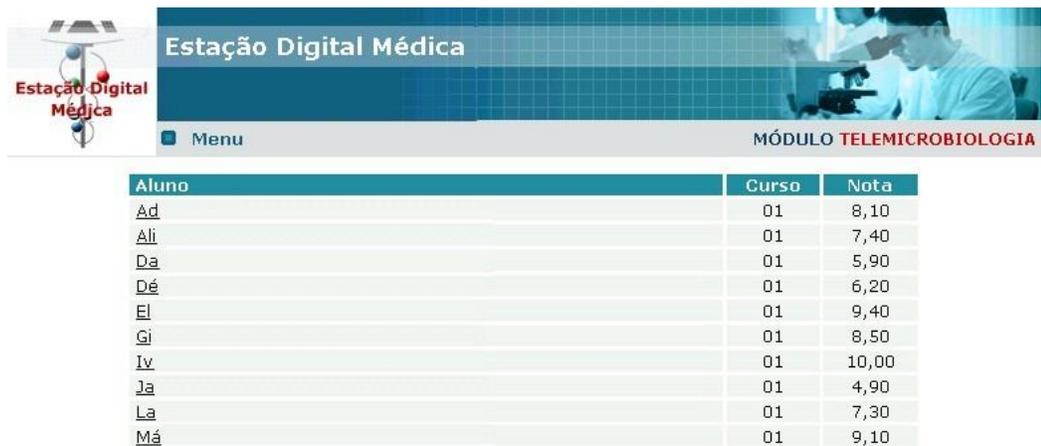
**Figura 8. Página de uma avaliação a distância (ilustração parcial)**

Para acompanhamento das atividades dos alunos pela pesquisadora foram implementadas ferramentas de apoio, como relatórios da frequência (percentual de conclusão do curso) e de desempenho no curso (notas das avaliações), respectivamente ilustrados nas Figuras 9 e 10.



Aluno	Curso	Concluído
Ad	04	100%
Al	04	100%
Da	04	100%
Dé	04	100%
El	04	100%
Gi	04	92,85%
Iv	04	92,85%
Gi	04	100%
Má	04	92,85%

**Figura 9. Relatório da frequência dos alunos no curso a distância (exemplo)**



Aluno	Curso	Nota
Ad	01	8,10
Al	01	7,40
Da	01	5,90
Dé	01	6,20
El	01	9,40
Gi	01	8,50
Iv	01	10,00
Ja	01	4,90
La	01	7,30
Má	01	9,10

**Figura 10. Relatório do desempenho dos alunos no curso a distância (exemplo)**

A consulta ao site da Telemicrobiologia como visitante pode ser realizada no endereço: [www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia](http://www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia), com a seguinte autorização de acesso: login= uspecial; senha= uspecial; Instituição: inscrito.

## **4.2 TAREFAS COMPLEMENTARES**

Em paralelo com o estudo a distância foram realizadas 14 tarefas complementares: quatro listas de discussão com os respectivos relatórios de conclusão sobre os debates (desenvolvidos nos módulos 1, 2, 3 e 4); dois relatórios de análise crítica da rotina microbiológica realizada no local de trabalho do aluno (desenvolvidos nos módulos 1 e 2); três revisões de artigos (desenvolvidos nos módulos 1, 2 e 4); e cinco resoluções de questionários (desenvolvidos nos módulos 5, 6, 7, 8 e 9). Exemplos das tarefas complementares podem ser vistos no Anexo L.

## **4.3 ESTUDO PRESENCIAL**

No ambiente presencial foram desenvolvidas e realizadas onze aulas teóricas na FMUSP e onze aulas práticas no LMC do Hospital das Clínicas-FMUSP, totalizando 116 horas.

A monografia foi apresentada por 21 alunos.

O Quadro 3 disponibiliza o resultado do cronograma do curso.

**Quadro 3. Resultado do cronograma do curso**

Módulos	Ambiente de aprendizagem				
	a distância				Presencial (teórico e prática)
	Curso a distância	Tarefas complementares			
Artigos, questionários e outros *1		Lista de discussão*2	Relatório de conclusão das listas		
Módulo 1 - Fundamentos da microbiologia	De 01/03/06 a 21/03/06	De 01/03/06 a 21/03/06	De 15/03/06 a 21/03/06	De 21/03/06 a 23/03/06	24/03/06
Módulo 2 - Bacterioscopias e rotina microbiológica	De 01/04/06 a 16/04/06	De 01/04/06 a 27/04/06	De 17/04/06 a 23/04/06	De 24/04/06 a 27/04/06	28/04/06
Módulo 3- Controle de qualidade em microbiologia	De 01/05/06 a 09/05/06	--	De 09/05/06 a 15/05/06	De 15/05/06 a 18/05/06	19/05/06
Módulo 4 - Antimicrobianos e testes de sensibilidade	De 26/05/06 a 15/06/06	De 26/05/06 a 23/06/06	De 15/06/06 a 23/06/06	De 24/06/06 a 29/06/06	30/06/06
Módulo 5 - Resistência bacteriana: <i>Staphylococcus aureus</i>	De 01/08/06 a 15/08/06	De 01/08/06 a 21/08/06	--	--	25/08/06
Módulo 6 - Resistência bacteriana: <i>Enterococcus</i> spp.	De 01/09/06 a 19/09/06	De 01/09/06 a 21/09/06	--	--	22/09/06
Módulo 7 - Resistência bacteriana: <i>Streptococcus pneumoniae</i>	De 02/10/06 a 23/10/06	De 02/10/06 a 26/10/06	--	--	27/10/06
Módulo 8 - Resistência bacteriana: enterobactérias e não-fermentadores	De 01/11/06 a 27/11/06	De 01/11/06 a 31/11/06	--	--	01/12/06
Módulo 9 - Diagnóstico laboratorial de doenças infecciosas: DST	De 09/02/07 a 12/03/07	De 09/02/07 a 15/03/07	--	--	16/03/06
Módulo 10 - Micologia	De 20/03/07 a 18/04/07	De 20/03/07 a 19/04/07	--	--	20/04/06
Módulo 11- Micobactérias/ Biologia molecular aplicada a CCIH	De 01/05/07 a 24/05/07	De 01/05/07 a 24/05/07	--	--	25/05/06
Monografia	De 01/06/07 a 28/06/07	De 01/06/07 a 28/06/07	--	--	29/06/2006; 30/06/2006

\*1 Módulo (M): M1 (Descrição da rotina do laboratório do aluno e revisão de artigo); M2 (Elaboração de procedimento operacional e revisão de artigo); M4 (Revisão de artigo); M5 (Questionário: resistência em *Staphylococcus* spp.); M6 (Questionário: resistência em *Enterococcus* spp.); M7 (Questionário: resistência em *Streptococcus pneumoniae*); M8 (Questionário: resistência em bacilos Gram-negativos: ESBL); M9 (Questionário: carbapenemases); M10 e 11 (Revisão de literatura para discussão da monografia); apresentação da monografia.

\*2 M1 (Fundamentos da microbiologia); M2 (Bacterioscopias e rotina microbiológica); M3 (Controle de qualidade); e M4 (Testes de sensibilidade).

#### **4.4 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES**

A Comissão de Cultura e Extensão Universitária (CCEX) recebeu 54 inscrições. Após análise de currículo pelo grupo coordenador, 30 candidatos foram selecionados e efetivaram a matrícula. Destes, dois desistiram antes do início do curso alegando falta de recursos e patrocínio. O curso foi iniciado com um grupo de 28 participantes com perfil diversificado, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1. Caracterização dos participantes do curso (n=28)**

Idade (anos):	Até 29	30 a 39	40 a 49	Acima de 50
<b>Média</b> (37,1±11,8); <b>mediana</b> (32,5); <b>mínimo</b> de 24 e <b>máximo</b> de 72	21% (6)	47% (13)	18% (5)	14% (4)
Sexo:	Feminino	Masculino		
	89% (25)	11% (3)		
Região de procedência*1:	Sudeste	Nordeste	Sul	Centro-oeste
	54% (15)	21% (6)	14% (4)	11% (3)
Formação Acadêmica:	Farmacêuticos	Biomédicos	Médicos	Biólogos
	36% (10)	25% (7)	25% (7)	14% (4)
Profissão:	Microbiologistas	Idade (anos):	Médicos	Idade (anos):
	75% (21)	<b>Média</b> (33,7±9,7); <b>mediana</b> (32); <b>mínimo</b> de 24 e <b>máximo</b> de 65	25% (7)	<b>Média</b> (47±12,7); <b>mediana</b> (45); <b>mínimo</b> de 34 e <b>máximo</b> de 72
Área de atuação	Laboratório de microbiologia	Infecção hospitalar/ CCIH*2		
	82% (23)	18% (5)		
Horas trabalhadas por semana	Até 36	Até 44	Acima de 44	
<b>Média</b> (41,2±5,1); <b>mediana</b> (40); <b>mínimo</b> de 36 e <b>máximo</b> de 55	18% (5)	53% (15)	29% (8)	

\*1 Cidades de procedência: **Sudeste** [São Paulo (Campinas, Franca, Mogi das Cruzes, Santo André, São Paulo); Minas Gerais (Divinópolis, Monte Verde, Montes Claros, Uberlândia); Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)]; **Nordeste** [Alagoas (Maceió), Paraíba (João Pessoa), Rio Grande do Norte (Natal), Bahia (Vitória da Conquista)]; **Sul** [Santa Catarina (Joinville, Lages); Rio Grande do Sul (Canoas, Caxias do Sul)]; **Centro-oeste** [Distrito Federal (Brasília, Gama)].

\*2 Dos 5 profissionais relatados, 3 também atuam como professores (10,7%).

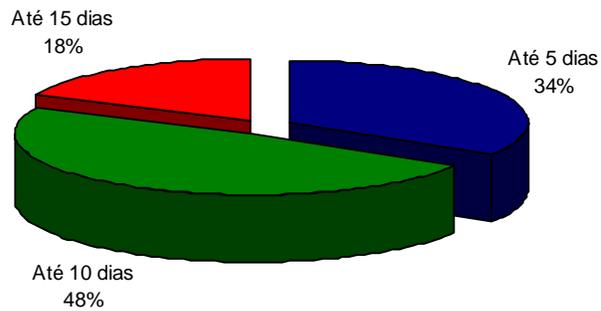
Cinquenta por cento (14) dos participantes informaram ter pós-graduação em outras áreas, sendo 42% (12) em programas de especialização, 4% (1) como mestrado e 4% (1) como doutorado. Vinte e quatro por cento (7) já haviam realizado outros cursos a distância relacionados a outros temas. Setenta e nove por cento (22) efetivaram a matrícula no curso por iniciativa própria e 21% (6) por solicitação de terceiros.

Os participantes foram motivados por diferentes fatores: busca de valorização profissional (79%); experiência dos professores que ministraram o curso (79%); foco no programa científico (71%); e pelo fato do curso ser realizado em uma instituição de referência como a FMUSP (71%). Oitenta e seis por cento dos participantes relataram não contar com a oferta de cursos de especialização em microbiologia ou temas semelhantes em suas regiões de origem.

Em relação à disponibilidade de participação, 93% (26) alegaram que não poderiam se ausentar do ambiente de trabalho para frequentar cursos presenciais com a mesma carga horária em cidades distantes. Dezoito por cento (5) do grupo informou que obteve apoio financeiro para realização do curso.

#### 4.5 CONTROLE DA FREQUÊNCIA DOS ALUNOS

Na fase a distância a frequência dos alunos foi controlada com relatórios emitidos pelo tutor eletrônico. Os relatórios mostravam o percentual de conclusão do curso pelos alunos continuamente. Em média, 34% dos alunos completaram os cursos a distância até os primeiros cinco dias, 48% até o décimo dia e 18% até o décimo quinto dia do calendário proposto em cada módulo (Figura 11).

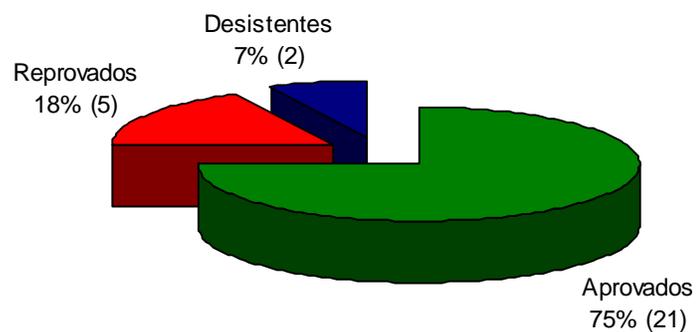


**Figura 11. Tempo médio de conclusão dos cursos a distância nos módulos do curso de microbiologia**

A conclusão das tarefas solicitadas no calendário de atividades correspondeu à frequência do aluno, considerando o tempo gasto para sua realização. O não cumprimento de uma tarefa impedia a continuidade do curso.

#### 4.6 ÍNDICE DE APROVAÇÃO DO CURSO

Os alunos receberam conceito final de aprovado ou reprovado. Setenta e cinco por cento (21) dos alunos foram aprovados, 18% (5) reprovados e 7% (2) desistiram (Figura 12). As justificativas para as desistências foram por motivo financeiro e de saúde.



**Figura 12. Índices de aprovação do curso (N=28)**

A Tabela 2 apresenta a caracterização dos 21 participantes que concluíram o curso.

**Tabela 2. Caracterização dos participantes que concluíram o curso (n=21)**

Idade (anos):	Até 29	30 a 39	40 a 49	Acima de 50
<b>Média</b> (38,6±13,3) <b>Mediana</b> (32) <b>Mínimo</b> de 24 e <b>máximo</b> de 72	24% (5)	33% (7)	24% (5)	19% (4)
Sexo:	Feminino	Masculino		
	95% (20)	5% (1)		
Região de procedência*1:	Sudeste	Nordeste	Sul	Centro-oeste
	48% (10)	28% (6)	19% (4)	5% (1)
Formação Acadêmica:	Farmacêuticos	Biomédicos	Médicos	Biólogos
	38% (8)	24% (5)	24% (5)	14% (3)
Profissão:	Microbiologistas	Idade (anos):	Médicos	Idade (anos):
	76% (16)	<b>Média</b> (34,4±11); <b>mediana</b> (31,5); <b>mínimo</b> de 24 e <b>máximo</b> de 65	24% (5)	<b>Média</b> (51,8±12); <b>mediana</b> (46); <b>mínimo</b> de 43 e <b>máximo</b> de 72
Área de atuação	Laboratório de microbiologia	Infecção hospitalar/ CCIH*2		
	86% (18)	14% (3)		
Horas trabalhadas por semana	Até 36	Até 44	Acima de 44	
<b>Média</b> (42,7±5,4) <b>Mediana</b> (40) <b>Mínimo</b> de 36 e <b>máximo</b> de 55	14% (3)	72% (15)	14% (3)	

\*1 Cidades de procedência: **Sudeste** [São Paulo (Campinas, Mogi das Cruzes, Santo André, São Paulo); Minas Gerais (Monte Verde, Uberlândia); Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)]; **Nordeste** [Alagoas (Maceió), Paraíba (João Pessoa), Rio Grande do Norte (Natal), Bahia (Vitória da Conquista)]; **Sul** [Santa Catarina (Joinville, Lages); Rio Grande do Sul (Canoas, Caxias do Sul)]; **Centro-oeste** [Distrito Federal (Brasília)].

\*2 Dos 3 profissionais relatados, 2 atuam como professores (9,5%).

Os certificados relativos ao curso foram expedidos pela Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP.

#### 4.7 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS

Houve uma variação no número de participantes em cada módulo, pois as reprovações e/ou desistências aconteceram no decorrer do curso (quando média inferior a 7). A Figura 13 mostra a distribuição do número de alunos, por módulo, durante o período do curso.

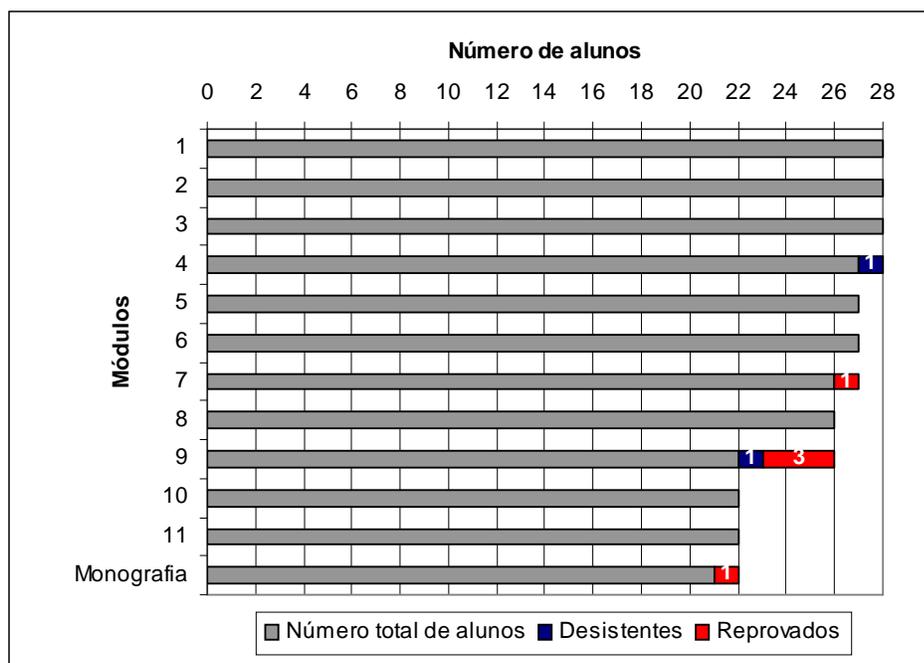


Figura 13. Distribuição do número de alunos durante o curso

Nos resultados a seguir os alunos serão identificados com números de 1 a 28. O grupo de aprovados está representado pelos alunos de número 1 a 21, e o grupo de reprovados e desistentes de 22 a 28.

O desempenho dos alunos foi avaliado com a nota obtida em cada dinâmica de avaliação. A média final do aluno foi composta pela média aritmética das dinâmicas realizadas. A Tabela 3 mostra o resultado das médias obtidas pelos alunos no curso de microbiologia.

**Tabela 3. Médias obtidas pelos alunos nas dinâmicas realizadas no curso de microbiologia**

Aluno*	TAREFAS COMPLEMENTARES			Avaliação presencial	Avaliação a distância	Monografia	Média
	Lista de discussão	Revisão de artigos	Questionários				
1	6,8	8,3	7,6	6,8	8,5	7,5	7,9
2	6,9	6,3	7,5	7,9	9,0	9,5	8,3
3	6,7	7,7	8,1	8,6	8,7	8	8,2
4	7,4	7,7	9,9	8,4	8,7	9,5	8,7
5	6,9	7,7	8,1	6,2	8,8	8,5	8,1
6	8,2	6,2	8,8	7,4	9,4	8,5	8,8
7	6,5	7,2	7,2	6,0	8,8	7	7,7
8	7,2	8,5	7,9	7,6	9,0	8,5	8,3
9	8,4	8,8	8,7	8,0	9,9	8,5	9,2
10	8,2	9,5	8,1	7,4	8,6	9	8,5
11	9,0	9,0	7,8	7,1	9,2	8	8,7
12	7,2	8,3	8,2	7,8	8,8	7,5	8,2
13	7,8	8,7	8,4	7,6	8,8	9	8,5
14	7,2	8,8	7,9	7,7	9,0	7,5	8,4
15	8,5	8,3	8,3	9,6	9,1	8	8,8
16	7,4	8,7	8,0	6,6	9,2	7,5	8,3
17	8,1	8,8	8,6	7,9	9,8	9	9,1
18	7,3	7,0	7,5	7,4	8,6	8	8,1
19	8,7	7,8	7,7	7,2	8,6	8	8,2
20	6,4	7,0	7,8	5,0	9,2	8,5	8,1
21	7,9	8,7	8,5	7,2	9,5	9	8,8
22	8,8	9,7	10,0	9,6	9,6	NR	9,3
23	5,2	6,0	6,5	3,3	7,5	NR	6,5
24	6,5	5,7	6,9	7,5	7,4	NR	6,6
25	6,7	7,3	3,1	4,5	8,4	NR	6,9
26	7,0	6,0	8,1	3,4	8,1	NR	7,5
27	3,2	5,3	3,0	5,5	8,9	NR	6,1
28	5,7	7,3	NR	NR	8,5	NR	6,6
<b>Média</b>	7,2	7,7	7,7	7	8,8	8,3	8,1
<b>DP</b>	1,21	1,19	1,53	1,57	0,57	0,70	0,84
<b>Mediana</b>	7,2	7,7	8	7,4	8,8	8,5	8,25
<b>p</b>	0,06	0,05	0,13	0,13	0,0001	0,13	0,01
<b>t</b>	-1,92	-2,02	-1,54	-1,53	-3,77	-1,56	-2,65

\*O grupo de aprovados está representado pelos alunos de número de 1 a 21, e o grupo de reprovados e desistentes, de 22 a 28.

DP, desvio padrão.

NR, não realizada (alunos reprovados e desistentes).

t, teste t de Student

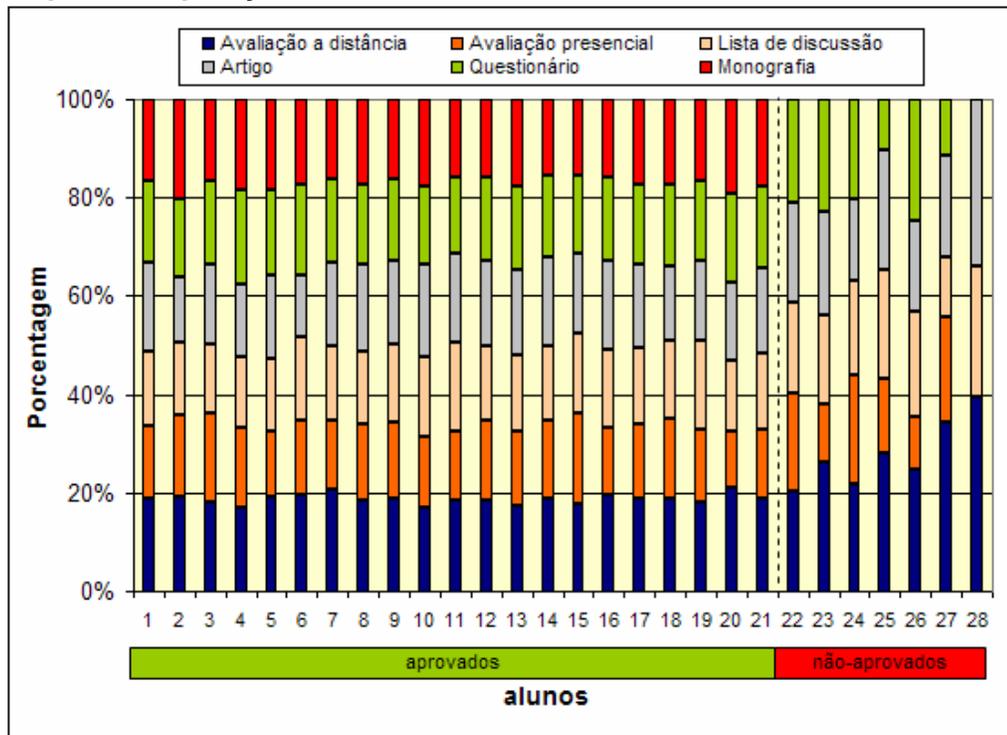
Na comparação da distribuição das médias individuais com a média do grupo, observou-se que:

(1) Não houve diferença estatística significativa no desempenho dos alunos em relação à lista de discussão, revisão de artigos, questionários, avaliação presencial e monografias (Student,  $p > 0,05$ ).

(2) Houve diferença estatística significativa no desempenho em relação à avaliação a distância e na distribuição de médias totais (Student,  $p < 0,05$ ).

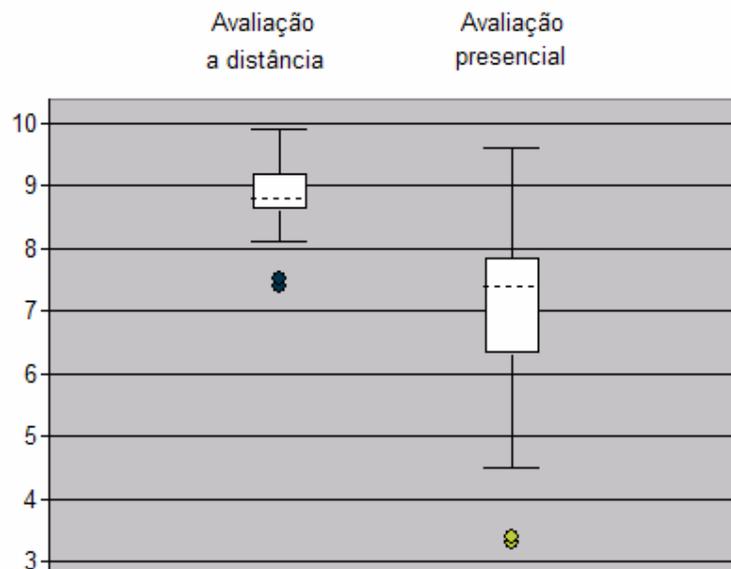
A contribuição das diversas dinâmicas na composição da média final do aluno está ilustrada em forma de porcentagem na Figura 14.

**Figura 14. Porcentagem de contribuição das diversas dinâmicas para composição da média final do aluno**



Os alunos mostraram melhor desempenho no conjunto de testes que avaliou o conhecimento à distância do que na avaliação presencial dissertativa (Student,  $p < 0,05$ ). A comparação foi feita entre os 27 alunos que realizaram as provas, um aluno desistiu do curso antes da realização da primeira prova presencial (Figura 15).

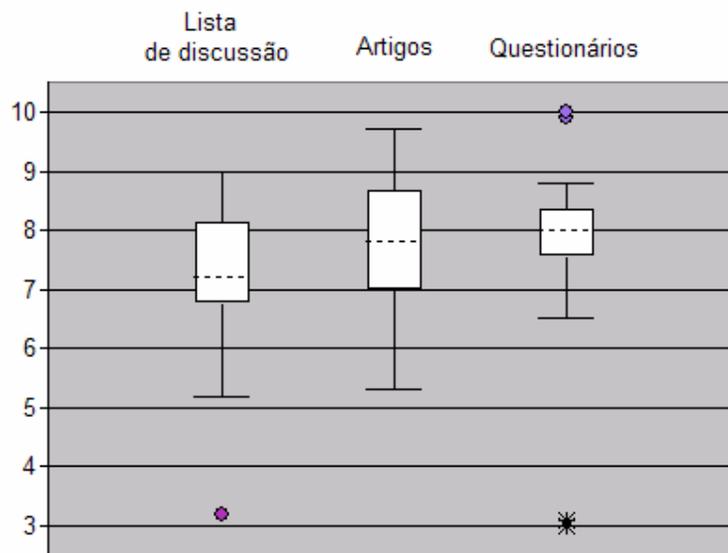
**Figura 15. Comparação do desempenho dos alunos entre as avaliações a distância e presenciais**



Teste t de Student Avaliação a distância  $\neq$  Avaliação presencial  $t=6,95$   $GL=26$   $p < 0,05$  (0,0001)  
Z de Kolmogorov-Smirnov Avaliação a distância = 0,023; Avaliação presencial = 0,0816, distribuição normal

Nas tarefas complementares, os alunos mostraram melhor desempenho nas revisões de artigo e questionários (Student,  $p>0,05$ ) do que na lista de discussão (Student,  $p<0,05$ ). A comparação foi feita entre os 27 alunos que realizaram as provas (Figura 16).

**Figura 16. Comparação do desempenho dos alunos entre as tarefas complementares**



Teste t de Student	Lista de discussão x Artigo	Lista de discussão x Questionário	Artigo x Questionário
t	2,65	2,11	0,11
p	$p<0,05$ (0,01)	$p<0,05$ (0,04)	$p>0,05$ (0,91)

Vinte e um alunos finalizaram a monografia sobre temas relacionados à resistência bacteriana, sendo 2 em *Acinetobacter calcoaceticus*, 3 em *Enterobacter* spp., 4 em *Klebsiella* spp. (ESBL), 4 em *Pseudomonas aeruginosa* (metalo-beta-lactamase), 3 em *Enterococcus faecalis*, 2 em *Staphylococcus aureus* e 3 em *Streptococcus pneumoniae*. Não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho individual dos alunos em relação à média do grupo (Student,  $p>0,05$ ).

#### 4.7.1 Avaliação do desempenho dos alunos por grupo profissional

Para análise do desempenho dos alunos de acordo com a sua profissão, o grupo foi dividido em microbiologistas (75%/21) e médicos (25%/7). A Tabela 4 mostra o resultado das médias obtidas nas dinâmicas realizadas no curso de microbiologia.

**Tabela 4. Médias obtidas pelos grupos de microbiologistas e médicos nas dinâmicas realizadas no curso de microbiologia**

GRUPO		Lista de discussão	Revisão de artigos	Questionários	Avaliação presencial	Avaliação a distância	Mono-grafia	Média final
<b>Microbiologistas (N=21)</b>	Média	7,2	7,7	7,6	6,8	8,8	8,2	8
	DP	0,86	1,10	1,19	1,65	0,64	0,70	0,78
	Mediana	7,1	8,1	7,9	7,3	8,8	8,25	8,2
	p	0,05	0,06	0,15	0,21	0,0001	0,19	0,04
	t	-2,05	-1,98	-1,49	-1,28	-3,24	-1,36	-2,12
<b>Médicos (N=7)</b>	Média	7,4	7,6	7,9	7,5	9	8,3	8,3
	DP	1,95	1,59	2,36	1,25	0,37	0,87	1,03
	Mediana	7,8	7,7	8,4	7,4	8,9	8,2	8,7
	p	0,60	0,59	0,59	0,46	0,03	0,68	0,24
	t	-0,55	-0,55	-0,56	-0,77	-2,82	-0,43	-1,30
<b>TOTAL (N=28)</b>	Média	7,2	7,7	7,7	7	8,8	8,2	8,1
	DP	1,21	1,19	1,53	1,57	0,57	0,73	0,84
	Mediana	7,2	7,7	8	7,4	8,8	8,2	8,25
	p	0,06	0,05	0,13	0,13	0,0001	0,22	0,01
	t	-1,92	-2,02	-1,54	-1,53	-3,77	-1,24	-2,65

DP, desvio padrão  
t, teste t de Student

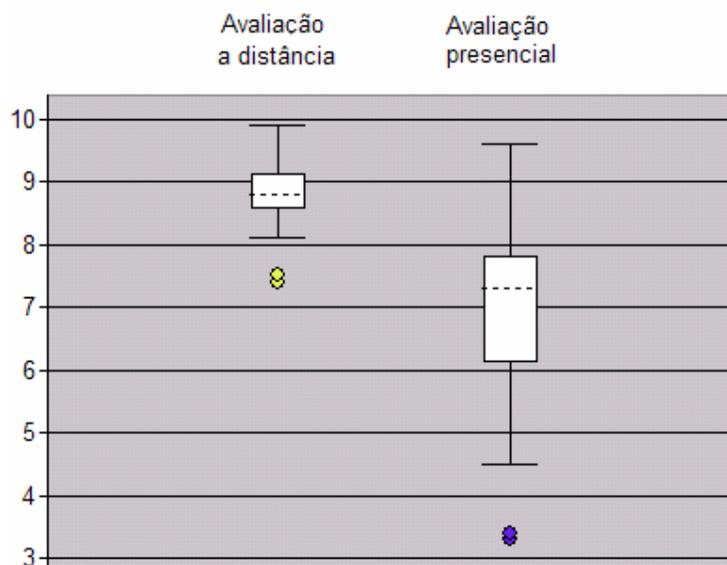
A Tabela 4 mostra que:

(1) houve uma diferença estatisticamente significativa em relação a distribuição de médias obtidas na avaliação a distância nos dois grupos (Student,  $p < 0,05$ ).

(2) Em relação às médias finais, houve diferença estatisticamente significativa na distribuição de médias entre os alunos do grupo de microbiologistas (Student,  $p < 0,05$ ), mas não do grupo de médicos (Student,  $p > 0,05$ ), sugerindo um comportamento mais homogêneo neste grupo.

O grupo de microbiologistas mostrou melhor desempenho na avaliação a distância do que na avaliação presencial (Student,  $p < 0,05$ ). A comparação foi feita entre os 20 alunos microbiologistas que realizaram as provas (Figura 17).

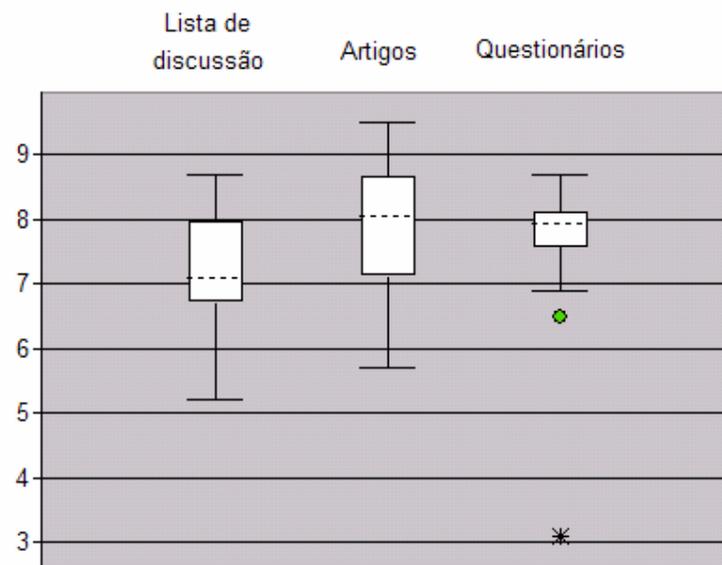
**Figura 17. Grupo de microbiologistas - comparação do desempenho entre as avaliações a distância e presenciais**



Teste t de Student Avaliação a distância  $\neq$  Avaliação presencial  $t=6,11$   $GL=19$   $p < 0,05$  (0,0001)

Nas tarefas complementares, o grupo de microbiologistas mostrou melhor desempenho nos questionários (Student,  $p > 0,05$ ) do que na lista de discussão e revisões de artigo (Student,  $p < 0,05$ ). A comparação foi feita entre 20 alunos microbiologistas (Figura 18).

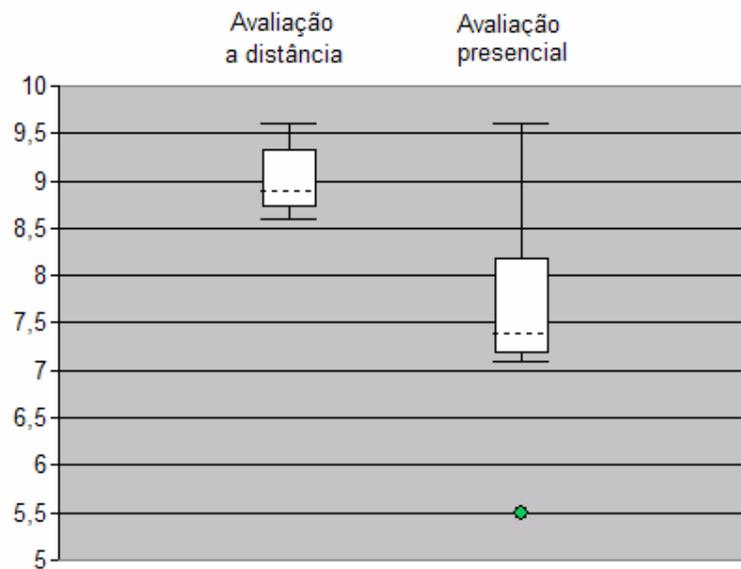
**Figura 18. Grupo de microbiologistas - comparação do desempenho entre as tarefas complementares**



Teste t de Student	Lista de discussão x Artigo	Lista de discussão x Questionário	Artigo x Questionário
t	3,31	1,69	0,46
p	$p < 0,05$ (0,03)	$p > 0,05$ (0,1)	$p > 0,05$ (0,64)

O grupo de médicos também mostrou melhor desempenho na avaliação a distância do que na avaliação presencial (Student,  $p < 0,05$ ). A comparação foi feita entre os 7 alunos que realizaram as provas (Figura 19).

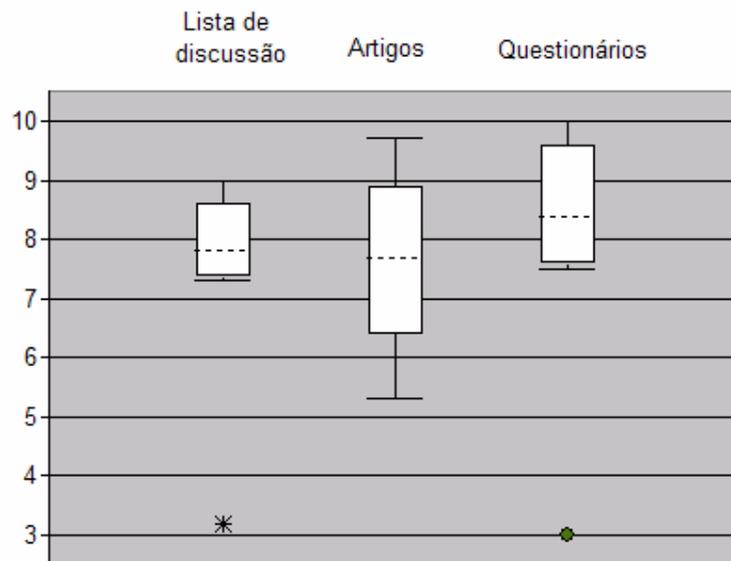
**Figura 19. Grupo de médicos - comparação do desempenho entre as avaliações a distância e presenciais**



Teste t de Student Avaliação a distância  $\neq$  Avaliação presencial  $t=3,32$   $GL=6$   $p < 0,05$  (0,01)

O grupo de médicos não apresentou diferenças no seu desempenho em relação às tarefas complementares (Student,  $p > 0,05$ ). A comparação foi feita entre os 7 alunos médicos (Figura 20).

**Figura 20. Grupo de médicos - comparação do desempenho entre as tarefas complementares**



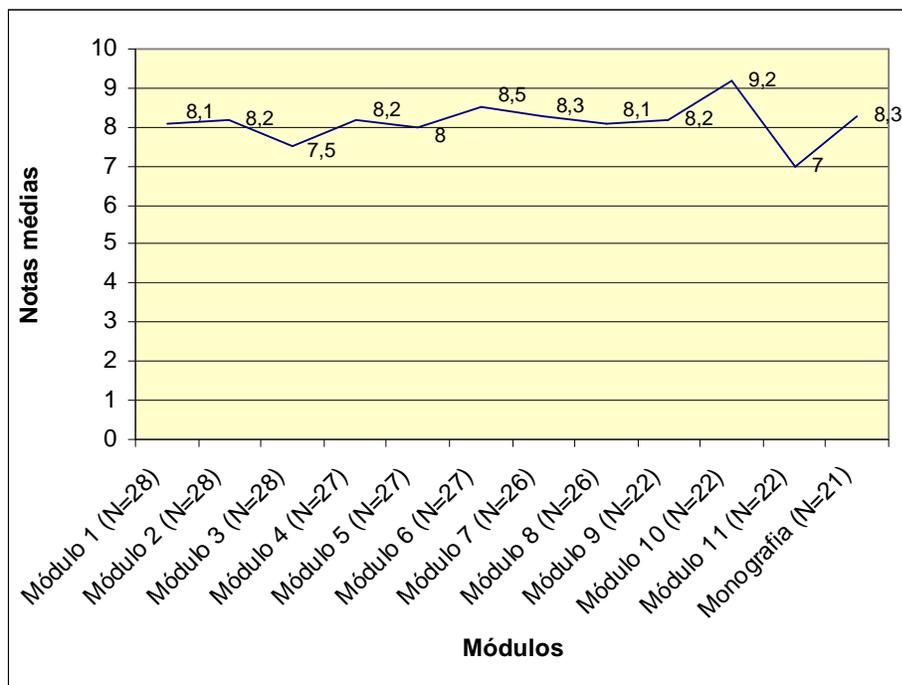
Teste t de Student	Lista de discussão x Artigo	Lista de discussão x Questionário	Artigo x Questionário
t	0,56	1,21	0,38
p	$p > 0,05$ (0,59)	$p > 0,05$ (0,27)	$p > 0,05$ (0,71)

#### 4.7.2 Análise das médias por módulo do curso

A análise a seguir retrata a distribuição das médias finais atribuídas em cada módulo do curso. A média final do grupo foi composta pela média aritmética das dinâmicas realizadas no módulo em questão.

A Figura 21 mostra a distribuição das médias dos alunos nos módulos do curso de microbiologia.

**Figura 21. Grupo de alunos - distribuição das médias nos módulos do curso de microbiologia**



Teste t de Student  $t=-0,741$   $GL=10$   $p>0,05$  (0,47)

Não houve diferença estatisticamente significativa na distribuição das médias entre os módulos do curso (Student,  $p>0,05$ ).

#### 4.8 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS NO PÓS-CURSO

Após um ano do término do curso, os 21 alunos aprovados foram convidados para participar desta avaliação pós-curso e, destes, 19 aceitaram o convite. Os 2 alunos restantes alegaram indisponibilidade.

O teste aplicado com 55 questões foi analisado em relação ao coeficiente de dificuldade (CD). O CD indica o grau de dificuldade ou facilidade do teste de acordo com a análise os itens respondidos (Bisquerri, 2004). O CD do teste foi 0,6, interpretado como fácil de acordo com a Tabela 5.

**Tabela 5. Coeficiente de dificuldade da avaliação de desempenho dos alunos no pós-curso (55 questões)**

CD-Média	Desvio padrão	Coeficiente de variação	Mediana	Percentil 25%	Percentil 75%
0,60	0,3185	52%	0,7	0,3	0,9

Orientação para interpretação do CD: [0 a 0,19, muito difícil]; [0,20 a 0,39, difícil]; [0,40 a 0,59, dificuldade média]; [0,60 a 0,79, fácil]; e [0,80 a 1, muito fácil].

FONTE: Bisquerri R, et al. *Introdução à Estatística*. São Paulo: Artmed; 2004. p228.

A amostra de 19 alunos mostrou uma diferença de, no mínimo, 9,4%, ao nível de significância de 5%. Essa diferença caracteriza boa sensibilidade ao teste.

A Tabela 6 apresenta a freqüência das médias dos alunos nas duas fases estudadas, durante o curso e no teste pós-curso.

**Tabela 6. Frequência de médias das avaliações realizadas durante o curso e no pós-curso (19 alunos)**

	<b>Médias</b>	<b>até 5</b>	<b>até 6</b>	<b>até 7</b>	<b>até 8</b>	<b>até 9</b>	<b>até 10</b>
Avaliações realizadas durante o curso (Mediana 8,4)	<b>Frequência</b>	--	--	--	1	16	2
	<b>Frequência cumulativa</b>	--	--	--	1	17	19
	<b>Porcentagem</b>	--	--	--	5,3%	84,2%	10,5%
	<b>Porcentagem cumulativa</b>	--	--	--	5,3%	89,5%	100%
Avaliações realizadas no pós-curso (Mediana 8,1)	<b>Frequência</b>	1	1	3	4	7	3
	<b>Frequência cumulativa</b>	1	2	5	9	16	19
	<b>Porcentagem</b>	5,3%	5,3%	15,8%	21,0%	36,8%	15,8%
	<b>Porcentagem cumulativa</b>	5,3%	10,6%	26,4%	47,4%	84,2%	100%

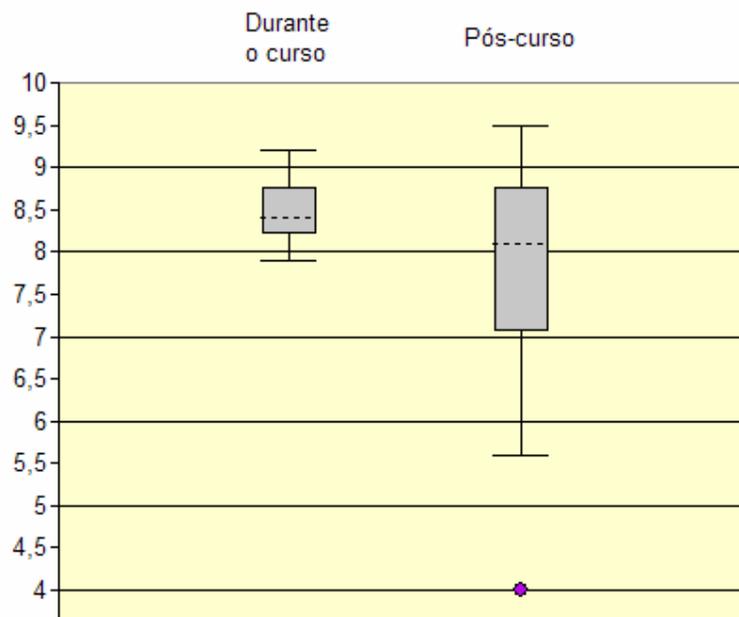
O desempenho no teste pós-curso foi analisado de três maneiras, comparando-se o resultado deste teste com: (1) as médias obtidas no curso (antes e depois); (2) a média 7 (média de aprovação dos alunos no período do curso); e (3) a média do grupo.

Na comparação das médias obtidas no curso no teste realizado um ano após sua finalização, houve um decréscimo de desempenho dos alunos (Student,  $p < 0,05$ ). A Tabela 7 e a Figura 22 mostram essa comparação.

**Tabela 7. Comparação das médias das avaliações realizadas durante o curso e um ano após o curso (19 alunos)**

Fase	Média	Variância	Desvio padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Avaliações realizadas durante o curso	8,5	0,132	0,36	7,9	9,2	8,4
Avaliações realizadas pós-curso	7,8	1,90	1,38	4	9,5	8,1

**Figura 22. Comparação das médias das avaliações realizadas durante o curso e um ano após o curso (19 alunos)**



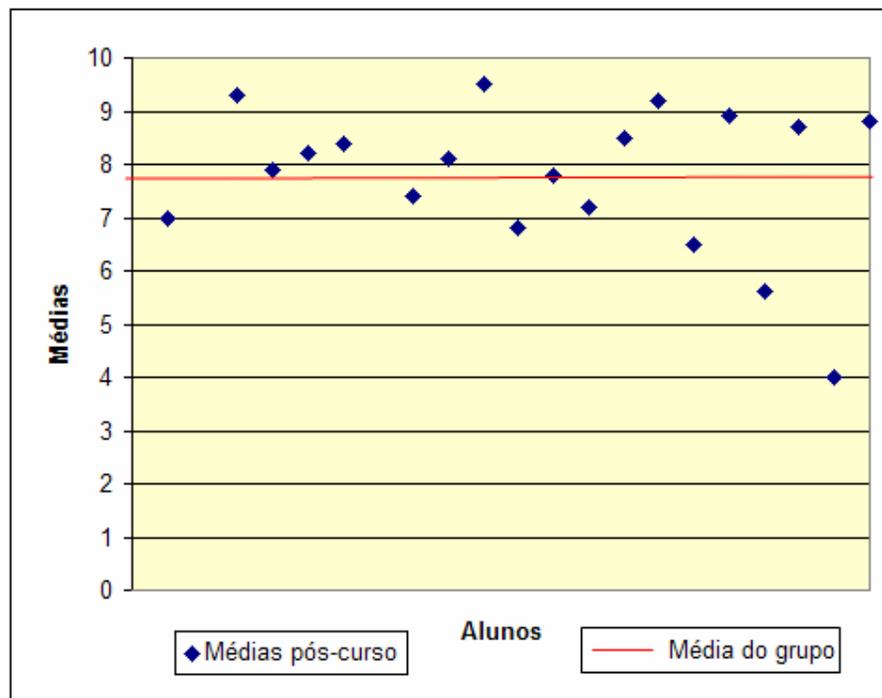
Teste t de Student  $t=2,36$  (GL=18)  $p<0,05$  (0,029)

Não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho dos alunos em comparação com a média 7 (Student,  $p>0,05$ ), valor de

aprovação no período do curso. De acordo com a Tabela 6, 14 alunos (73,6%) apresentaram desempenho com notas acima de 7.

Da mesma forma, não houve diferença no desempenho quando o resultado do teste pós-curso foi comparado com a média do grupo, sugerindo uma distribuição homogênea entre os alunos (Student,  $p>0,05$ ). A Figura 23 ilustra a distribuição das médias entre os alunos no teste pós-curso.

**Figura 23. Distribuição das médias dos alunos na avaliação pós-curso (19 alunos)**



Teste t de Student  $t=-1,58$   $GL=18$   $p>0,05$  (0,13)

Para análise do desempenho de acordo com a profissão, o grupo foi dividido em microbiologistas (74%/14) e médicos (26%/5).

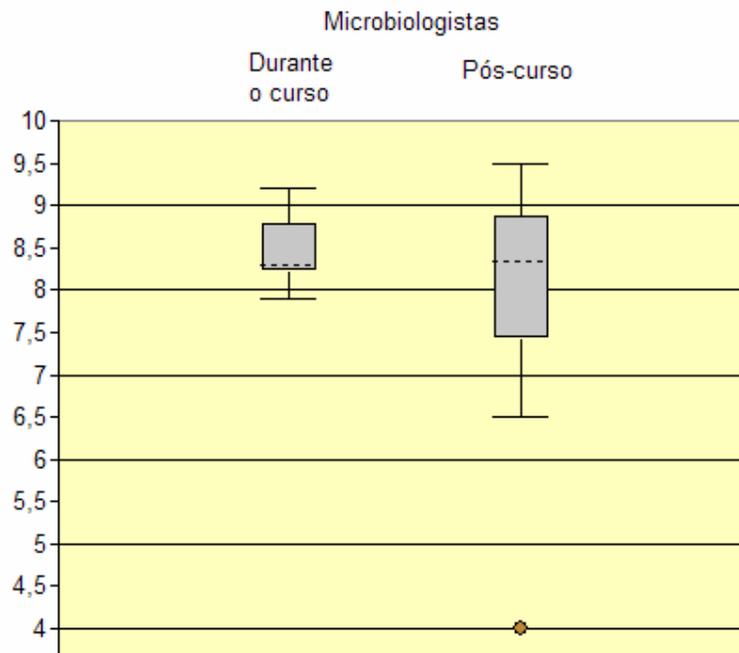
O grupo de microbiologistas não apresentou uma diferença estatística significativa no seu desempenho (Student,  $p > 0,05$ ), enquanto houve um decréscimo no desempenho do grupo de médicos (Student,  $p < 0,05$ ), na comparação das médias obtidas durante o curso e no teste pós-curso.

A Tabela 8 e Figura 24 mostram os valores dos dois períodos considerando os grupos de microbiologistas e, a Tabela 9 e Figura 25, dos médicos.

**Tabela 8. Avaliação do desempenho dos alunos microbiologistas (14 alunos)**

Fase	Média	Variância	Desvio padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Avaliações realizadas durante o curso	8,4	0,151	0,38	7,9	9,2	8,3
Avaliações realizadas pós-curso	7,9	2,097	1,44	4	9,5	8,4

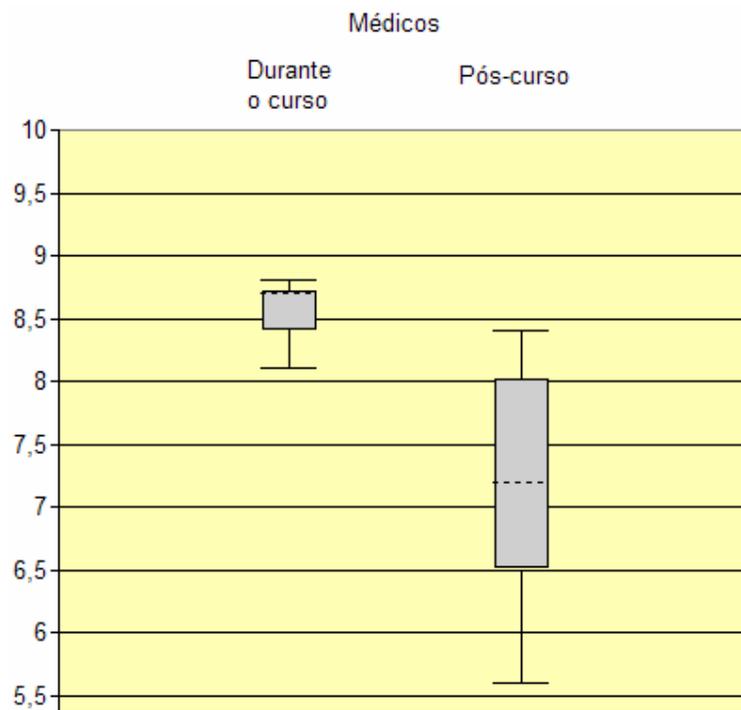
**Figura 24. Avaliação do desempenho dos alunos microbiologistas (14 alunos)**



Teste t de Student  $t=1,27$  (GL=13);  $p>0,05$  (0,22)

**Tabela 9. Avaliação do desempenho dos alunos médicos (5 alunos)**

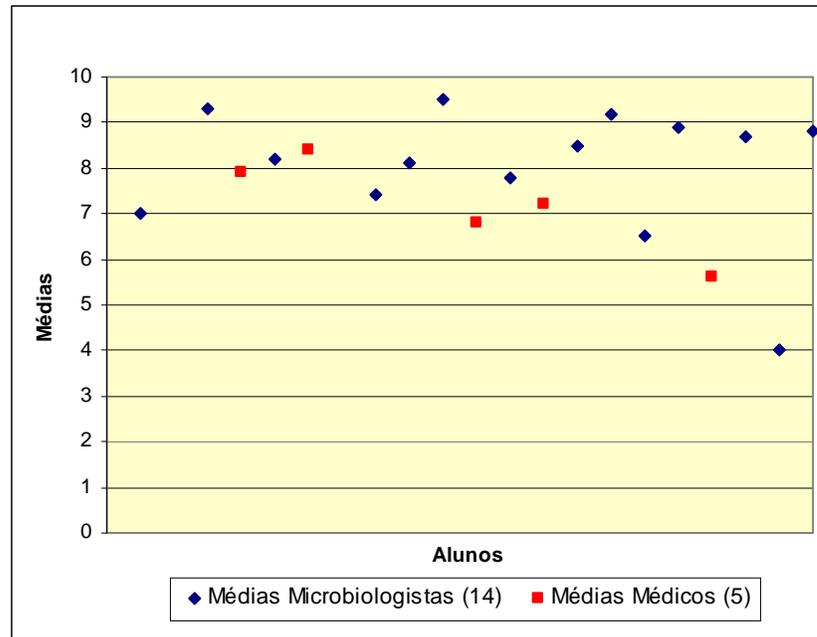
Fase	Média	Variância	Desvio padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Mediana
Avaliações realizadas durante o curso	8,5	0,078	0,27	8,1	8,8	8,7
Avaliações realizadas pós-curso	7,1	1,162	1,07	5,6	8,4	7,2

**Figura 25. Avaliação do desempenho dos alunos médicos (5 alunos)**

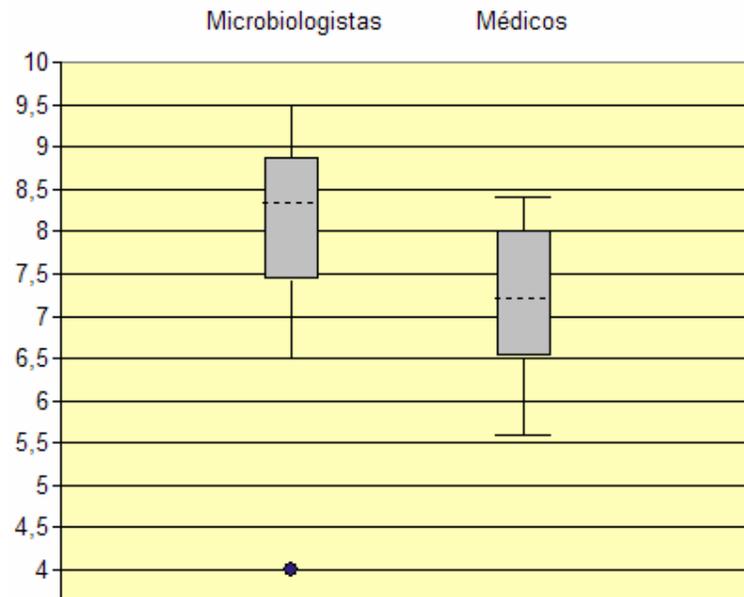
Teste t de Student  $t=3,66$  (GL=4);  $p<0,05$  (0,02)

Os grupos não mostraram diferença significativa no desempenho em comparação com a média 7, como também não mostraram diferença quando o resultado do teste pós-curso foi comparado com a média do grupo da mesma profissão (Student,  $p>0,05$ ). As Figuras 26 e 27 ilustram a distribuição das médias entre os grupos.

**Figura 26. Distribuição das médias dos grupos de microbiologistas e médicos na avaliação pós-curso**



**Figura 27. Comparação dos grupos de microbiologistas e médicos na avaliação pós-curso**



Teste t de Student  $t=1,31$  (GL=10);  $p>0,05$  (0,21)

Não houve diferença estatisticamente significativa entre as notas médias obtidas no teste pós-curso quando comparamos o grupo de microbiologistas e de médicos (Student,  $p>0,05$ ).

A Tabela 10 resume os resultados da análise estatística.

**Tabela 10. Resumo da análise estatística do desempenho dos grupos profissionais**

GRUPO	Desempenho durante o curso	Comparação do desempenho:		
		Durante o curso e no teste pós-curso	Com a média do grupo	Com a média 7
Microbiologistas (Média 7,9)	$p<0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$
Médicos (Média 7,1)	$p>0,05$	$p<0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$
TOTAL (Média 7,8)	$p<0,05$	$p<0,05$	$p>0,05$	$p>0,05$

Complementando o teste, foram aplicadas 4 questões de atualização direcionadas a assuntos atualizados na literatura após o término do curso. O CD calculado para estas questões foi interpretado como difícil (Tabela 11).

**Tabela 11. Coeficiente de dificuldade da avaliação de desempenho dos alunos no pós-curso (4 questões da literatura atual)**

CD-Média	Desvio padrão	Coeficiente de variação	Mediana	Percentil 25%	Percentil 75%
0,2750	0,1258	45,76%	0,3	0,3	0,4

Orientação para interpretação do CD: [0 a 0,19, muito difícil]; [0,20 a 0,39, difícil]; [0,40 a 0,59, dificuldade média]; [0,60 a 0,79, fácil]; e [0,80 a 1, muito fácil].

FONTE: Bisqueria R, et al. *Introdução à Estatística*. São Paulo: Artmed; 2004. p228.

A análise destas questões mostrou uma nota média de 3,2 com mediana de zero. Em média, 67% dos alunos não conseguiu responder aos questionamentos. A Tabela 12 e 14 contemplam a análise da avaliação de desempenho e a frequência de notas dos alunos.

**Tabela 12. Questões de atualização - frequência de notas dos alunos no teste pós-curso (19 alunos)**

Questões	Alunos que não responderam as questões (nota 0)	Alunos que responderam as questões
1	15 (79%)	4 (21%)
2	11 (58%)	8 (42%)
3	12 (63%)	7 (39%)
4	13 (68%)	6 (32%)
<b>TOTAL</b>	<b>51 (67%)</b>	<b>25 (33%)</b>

**Tabela 13. Questões de atualização - avaliação do desempenho dos alunos no teste pós-curso (19 alunos)**

Questões	Média	Variância	Desvio padrão
1	1,8	13,28	3,64
2	4,2	25,73	5,07
3	3,6	23,36	4,83
4	3,2	22,80	4,77

#### **4.9 AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS REALIZADAS NAS PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS DO AMBIENTE DE TRABALHO DO ALUNO**

Dos 21 alunos aprovados, 16 participaram desta dinâmica. Os 5 alunos restantes estavam indisponíveis, sendo que 3 não estavam vinculados a nenhum laboratório no momento da pesquisa e 2 não aceitaram a proposta por falta de tempo.

Para verificar a influência do curso de microbiologia sobre as rotinas praticadas pelo aluno no seu ambiente de trabalho e analisar o percentual de mudanças atribuídas ao curso, nos meses de maio, junho e julho de 2008, os alunos foram visitados pela pesquisadora em seus locais de trabalho. Todas as visitas tiveram duração de um dia. Os laboratórios que aceitaram participar do estudo estão localizados nas regiões Sudeste [São Paulo; Minas Gerais]; Nordeste [Alagoas, Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia]; Sul [Santa Catarina; Rio Grande do Sul]; e Centro-oeste [Distrito Federal].

As visitas foram focadas na análise dos indicadores relacionados aos procedimentos microbiológicos propostos no método do estudo (Anexo I).

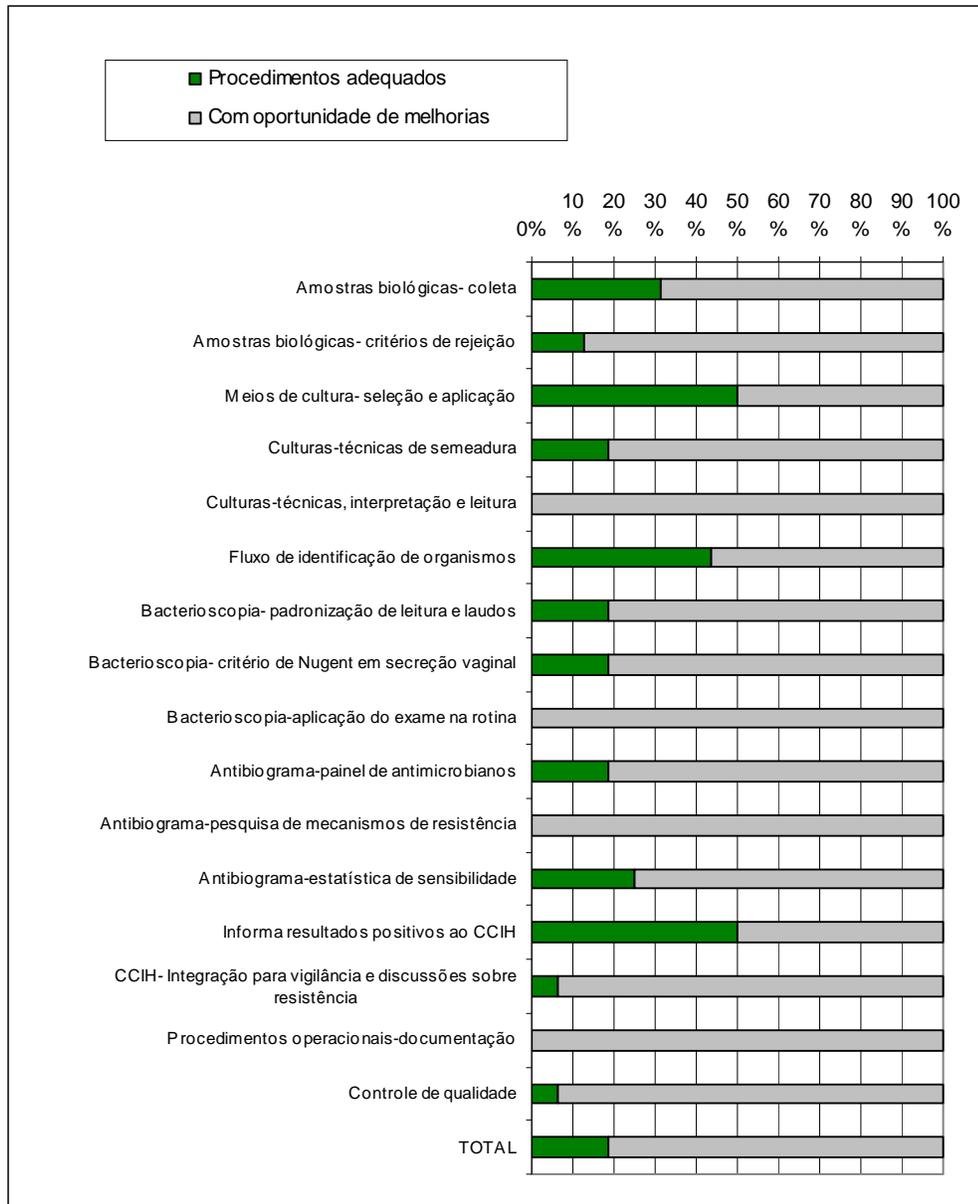
A análise inicial baseada no relatório dos alunos evidenciou que, antes do início do curso, 18,8% dos procedimentos realizados nos laboratórios estavam adequados de acordo com as técnicas descritas em literatura e, 81,2% apresentavam oportunidades de melhorias.

A Tabela 14 e a Figura 28 mostram a distribuição dos procedimentos em relação às oportunidades de melhorias.

**Tabela 14. Análise pré-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos**

<b>PROCEDIMENTOS ANALISADOS em 16 laboratórios</b>	<b>Número de procedimentos analisados</b>	<b>Procedimentos adequados pré-curso</b>	<b>%</b>	<b>Procedimentos com oportunidades de melhorias</b>	<b>%</b>
Amostras biológicas-coleta	16	5	31,3%	11	68,8%
Amostras biológicas-critérios de rejeição	16	2	12,5%	14	87,5%
Meios de cultura- seleção e aplicação	16	8	50,0%	8	50,0%
Culturas- técnicas de semeadura (adequação e quantificação)	16	3	18,8%	13	81,3%
Culturas- técnicas, interpretação e leitura	16	0	0,0%	16	100,0%
Fluxo de identificação de organismos	16	7	43,8%	9	56,3%
Bacterioscopia-padronização de leitura e laudos	16	3	18,8%	13	81,3%
Bacterioscopia- critério de Nugent em secreção vaginal	16	3	18,8%	13	81,3%
Bacterioscopia- aplicação do exame na rotina	16	0	0,0%	16	100,0%
Antibiograma- painel de antimicrobianos	16	3	18,8%	13	81,3%
Antibiograma- pesquisa de mecanismos de resistência	16	0	0,0%	16	100,0%
Antibiograma- estatística de sensibilidade	16	4	25,0%	12	75,0%
Informa resultados positivos ao CCIH	16	8	50,0%	8	50,0%
CCIH- integração para vigilância e discussões de resistência	16	1	6,3%	15	93,8%
Procedimentos operacionais - documentação	16	0	0,0%	16	100,0%
Controle de qualidade	16	1	6,3%	15	93,8%
<b>TOTAL</b>	<b>256</b>	<b>48</b>	<b>18,8%</b>	<b>208</b>	<b>81,2%</b>

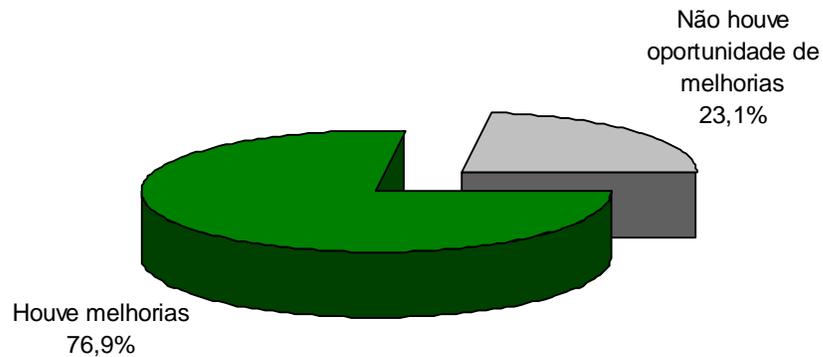
**Figura 28. Análise pré-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos**



Dos procedimentos relatados, 4 (25%) mostraram oportunidades de melhorias em todos laboratórios (bacterioscopia- aplicação do exame na rotina, procedimentos operacionais – documentação, culturas- técnicas, interpretação e leitura e antibiograma- pesquisa de mecanismos de resistência bacteriana).

Os procedimentos passíveis de melhorias foram considerados para análise da influência do curso sobre a rotina microbiológica dos alunos. Constatou-se que, um ano após o término do curso, houve melhorias em 76,9% dos procedimentos e, 23,1% não foram modificados (Figura 29).

**Figura 29. Percentual de melhorias dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos no pós-curso**

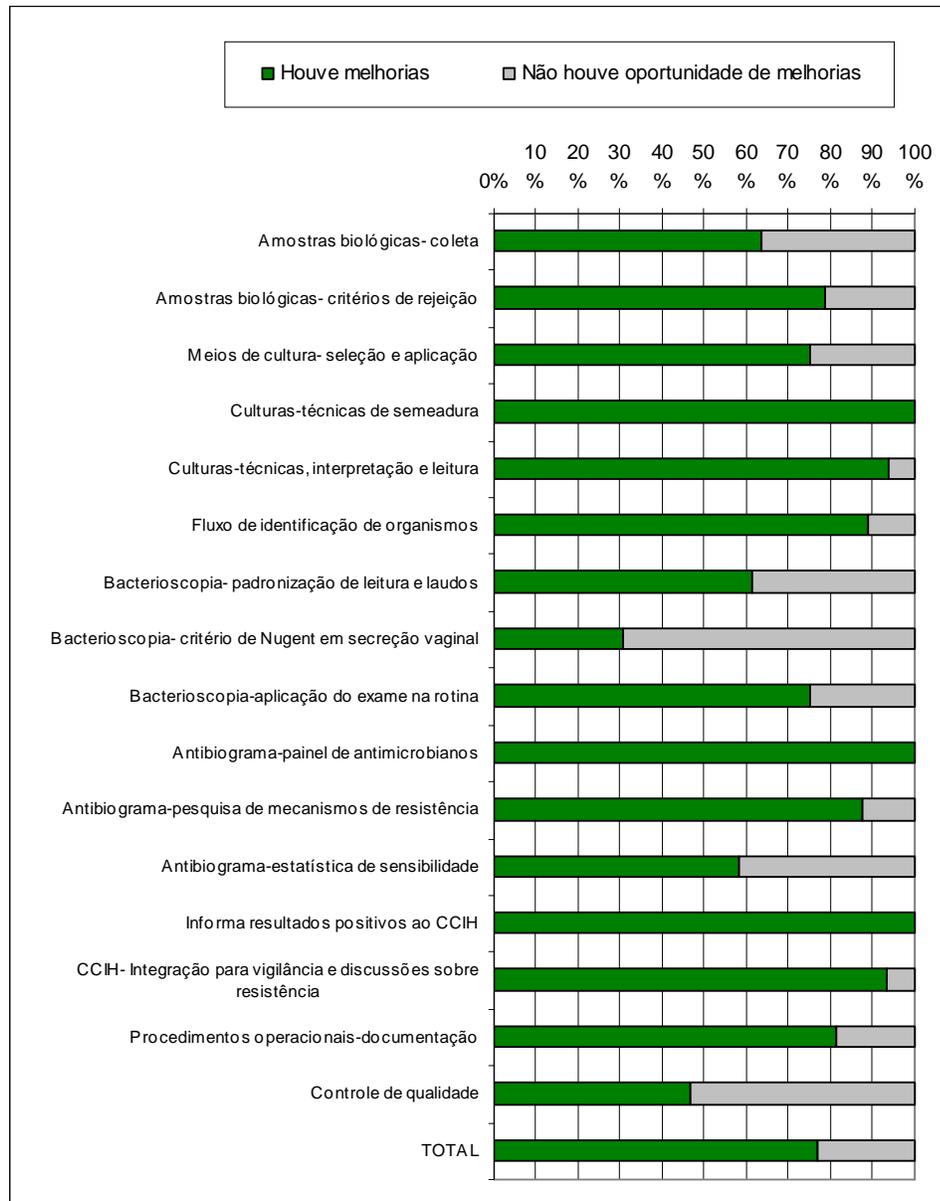


A Tabela 15 e a Figura 30 mostram a distribuição dos procedimentos que apresentaram melhorias no período pós-curso.

**Tabela 15. Análise pós-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos**

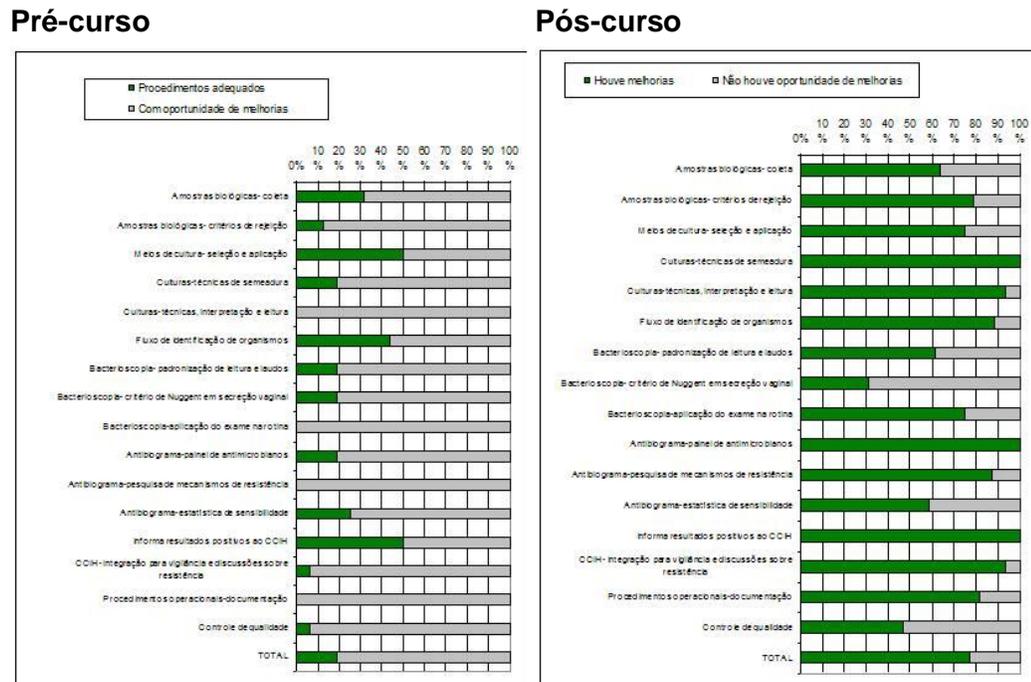
<b>PROCEDIMENTOS ANALISADOS em 16 laboratórios</b>	<b>Número de procedimentos analisados</b>	<b>Houve melhorias</b>	<b>%</b>	<b>Não houve oportunidade de melhorias</b>	<b>%</b>
Amostras biológicas- coleta	11	7	63,6%	4	36,4%
Amostras biológicas- critérios de rejeição	14	11	78,6%	3	21,4%
Meios de cultura- seleção e aplicação	8	6	75,0%	2	25,0%
Culturas- técnicas de semeadura (adequação e quantificação)	13	13	100,0%	0	0,0%
Culturas- técnicas, interpretação e leitura	16	15	93,8%	1	6,3%
Fluxo de identificação de organismos	9	8	88,9%	1	11,1%
Bacterioscopia- padronização de leitura e laudos	13	8	61,5%	5	38,5%
Bacterioscopia- critério de Nugent em secreção vaginal	13	4	30,8%	9	69,2%
Bacterioscopia- aplicação do exame na rotina	16	12	75,0%	4	25,0%
Antibiograma- painel de antimicrobianos	13	13	100,0%	0	0,0%
Antibiograma- pesquisa de mecanismos de resistência	16	14	87,5%	2	12,5%
Antibiograma- estatística de sensibilidade	12	7	58,3%	5	41,7%
Informa resultados positivos ao CCIH	8	8	100,0%	0	0,0%
CCIH- integração para vigilância e discussões de resistência	15	14	93,3%	1	6,7%
Procedimentos operacionais - documentação	16	13	81,3%	3	18,8%
Controle de qualidade	15	7	46,7%	8	53,3%
<b>TOTAL</b>	<b>208</b>	<b>160</b>	<b>76,9%</b>	<b>48</b>	<b>23,1%</b>

**Figura 30. Análise pós-curso dos procedimentos realizados no ambiente de trabalho dos alunos**



A comparação das duas fases está apresentada na Figura 31.

**Figura 31. Comparação das melhorias realizadas em procedimentos nas fases pré e pós-curso**



Todos os procedimentos analisados mostraram alguma melhoria e 3 (18,7%) foram modificados em todos os laboratórios (culturas - técnicas de semeadura, antibiograma- painel de antimicrobianos, informação de resultados positivos ao CCIH). Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os índices de mudança nas práticas microbiológicas realizadas nos locais de trabalho dos alunos, antes e depois da sua participação no curso (Wilcoxon,  $p < 0,05$  [0,001]).

O perfil do grupo foi estudado por meio da correlação do desempenho dos participantes no teste pós-curso e das mudanças realizadas na rotina

prática realizada no seu ambiente de trabalho, variáveis que foram estudadas no mesmo momento.

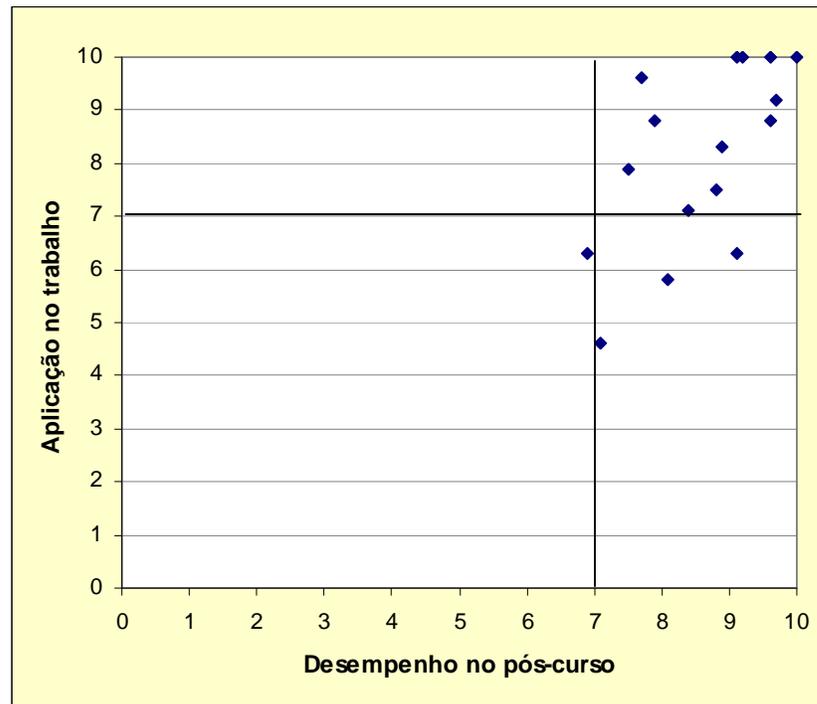
O aproveitamento dos participantes foi analisado por áreas específicas da rotina microbiológica. Para tanto, os procedimentos analisados foram agrupados em quatro categorias: coleta de materiais biológicos e procedimentos básicos, bacterioscopias, controle de qualidade e resistência bacteriana. A nota sete foi considerada como parâmetro de bom aproveitamento em similaridade com o critério de aprovação utilizado durante o curso.

#### **4.9.1 Coleta de materiais biológicos e procedimentos básicos em microbiologia**

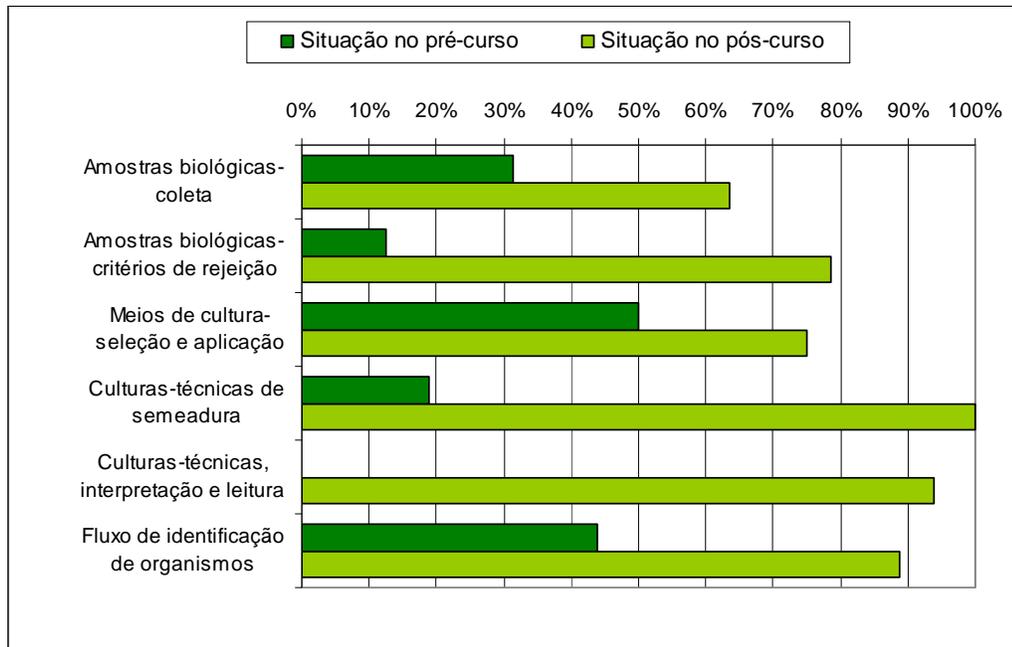
Não houve diferença no desempenho dos participantes em relação ao tema coleta de materiais biológicos e procedimentos básicos em microbiologia na comparação realizada no período do curso e pós-curso (Wilcoxon,  $p > 0,05$  [0,23]).

O grupo apresentou uma correlação positiva com um equilíbrio entre os conhecimentos demonstrados no teste pós-curso e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho na área da coleta e procedimentos básicos dos laboratórios. A Figura 32 ilustra o perfil do grupo e a Figura 33, o percentual de melhorias neste grupo de procedimentos.

**Figura 32. Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria coleta e procedimentos básicos em microbiologia (16 alunos)**



**Figura 33. Percentual de melhorias relacionadas ao procedimento de coleta e procedimentos básicos (16 alunos)**

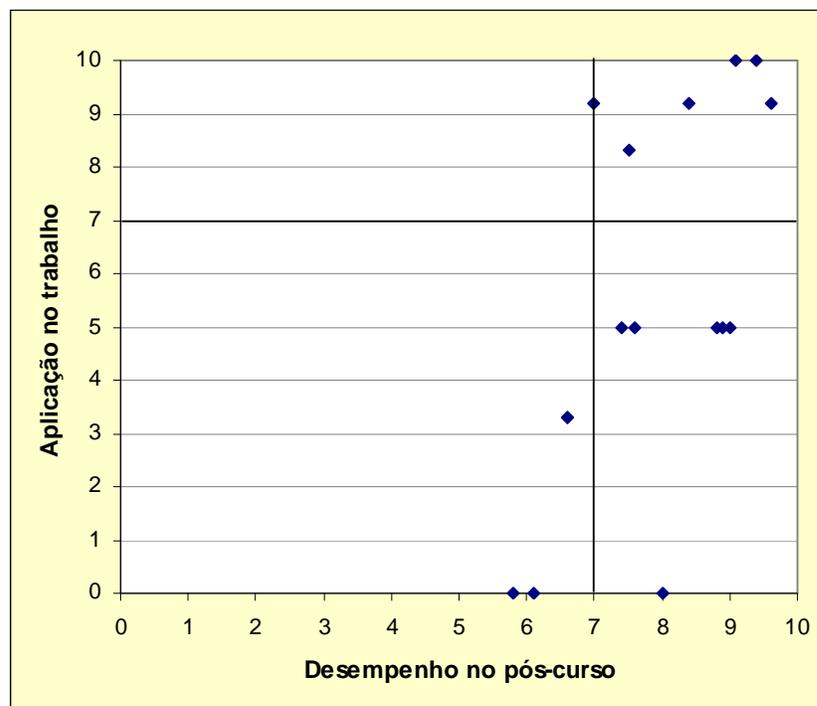


#### 4.9.2 Bacterioscopias

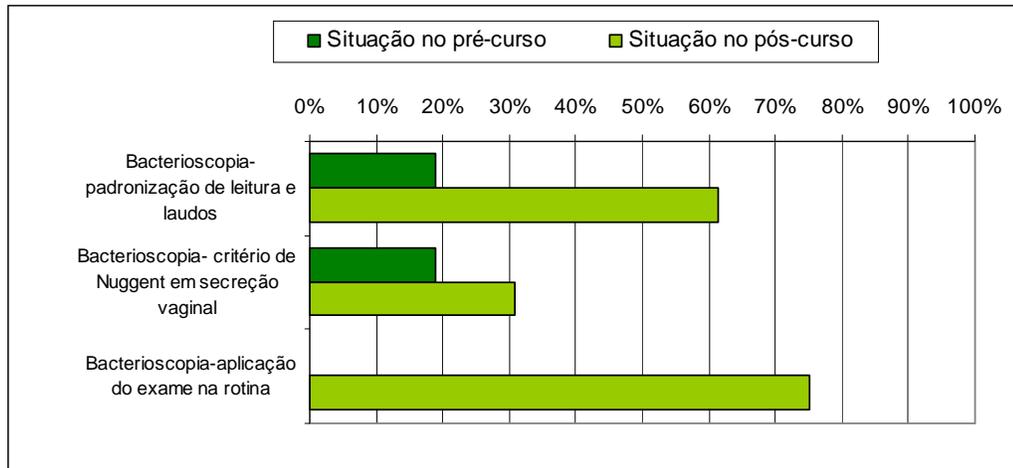
Houve diferença no desempenho dos participantes em relação aos procedimentos de bacterioscopias na comparação realizada no período do curso e pós-curso (Wilcoxon,  $p < 0,05$  [0,01]).

Os participantes demonstraram um menor aproveitamento dos conhecimentos em relação à aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho. A Figura 34 ilustra o perfil do grupo e a Figura 35, o percentual de melhorias neste grupo de procedimentos.

**Figura 34. Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria de bacterioscopias (16 alunos)**



**Figura 35. Percentual de melhorias relacionadas ao procedimento de bacterioscopias (16 alunos)**

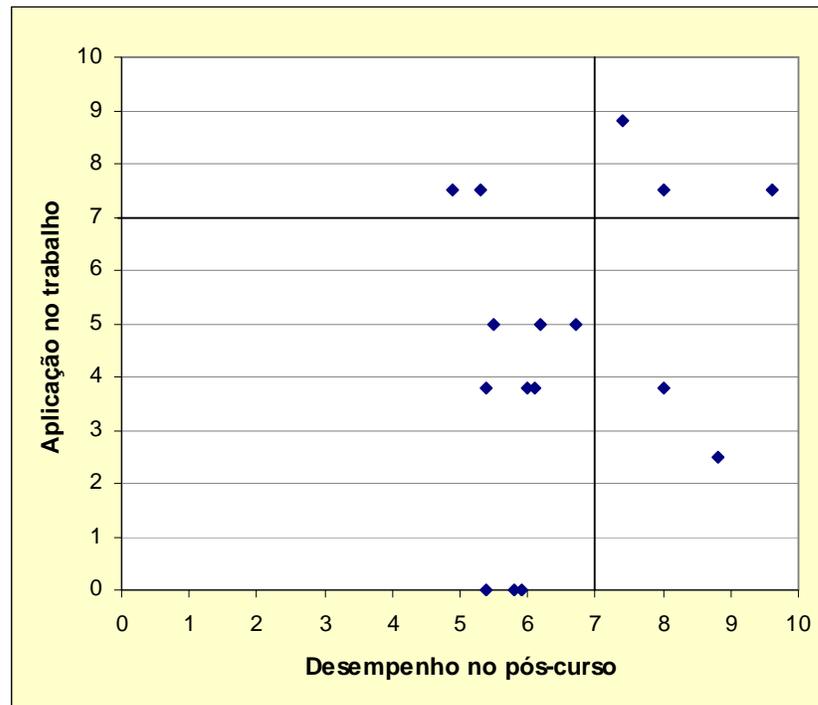


#### 4.9.3 Controle de qualidade

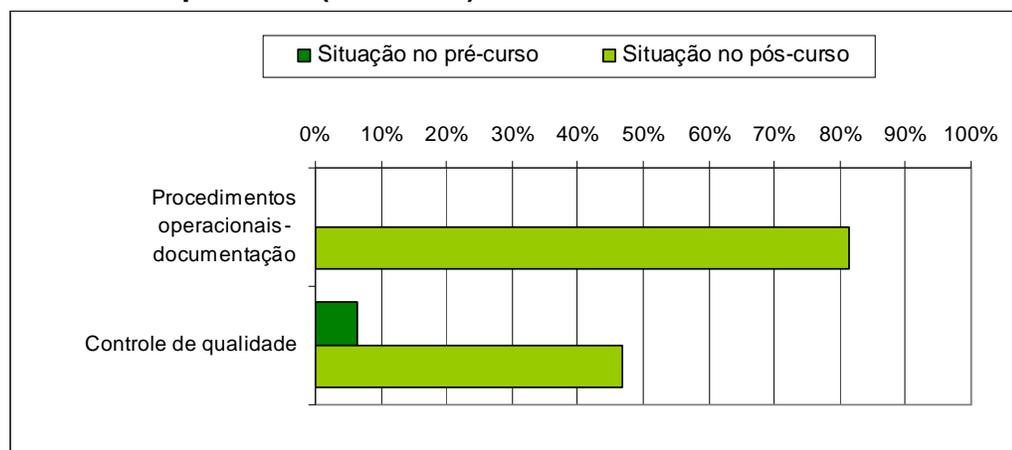
Houve diferença estatística significativa no desempenho dos participantes em relação ao tema controle de qualidade na comparação realizada no período do curso e pós-curso (Wilcoxon,  $p < 0,05$  [0,02]).

Os participantes demonstraram um menor aproveitamento dos conhecimentos em relação à aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho. A Figura 36 ilustra o perfil do grupo e a Figura 37, o percentual de melhorias neste grupo de procedimentos.

**Figura 36. Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria controle de qualidade (16 alunos)**



**Figura 37. Percentual de melhorias relacionadas ao procedimento de controle de qualidade (16 alunos)**

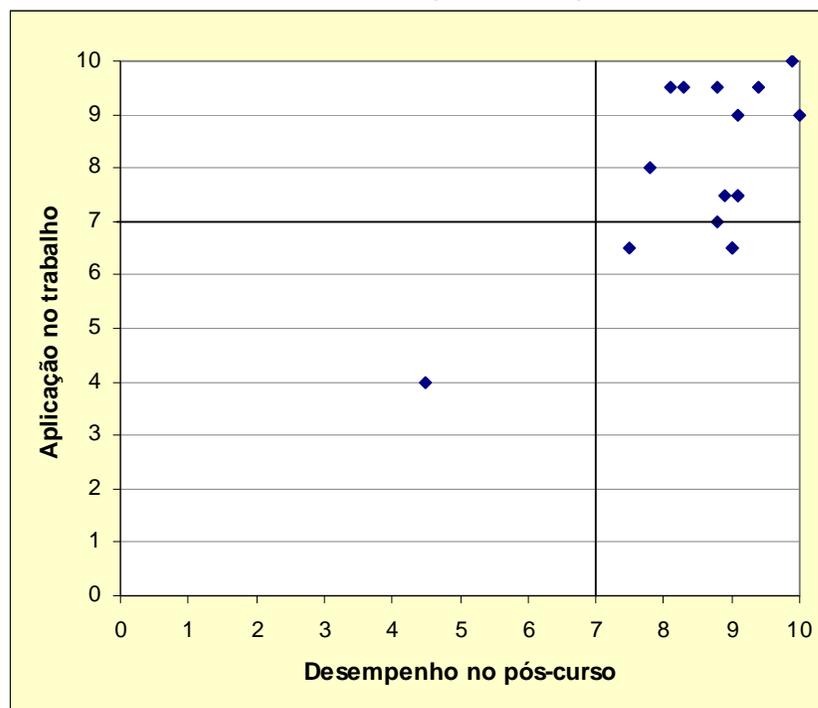


#### 4.9.4 Resistência bacteriana

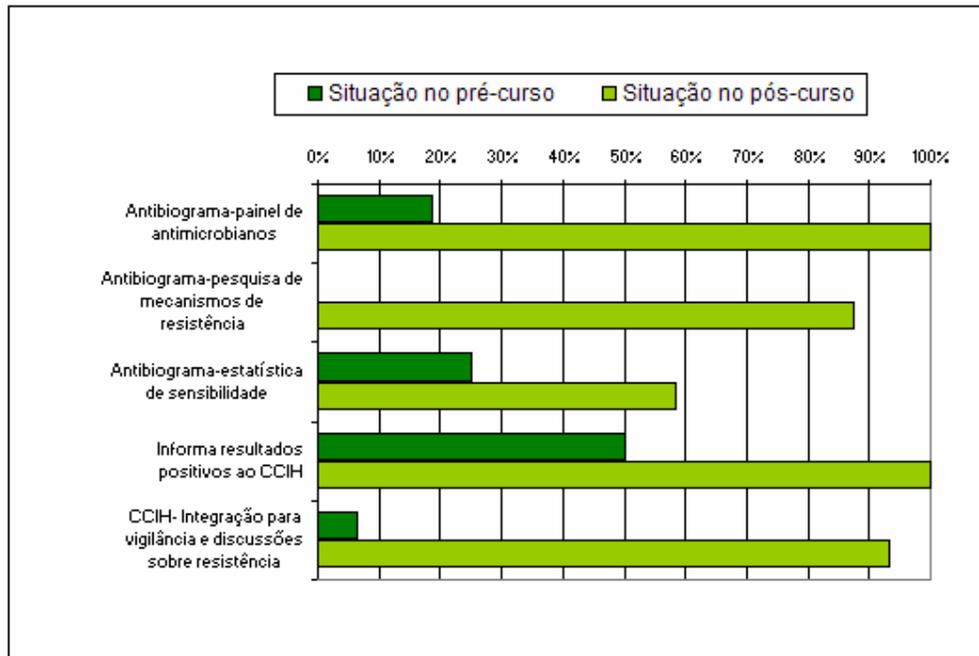
Não houve diferença no desempenho dos participantes em relação ao tema resistência bacteriana na comparação realizada no período do curso e pós-curso (Wilcoxon,  $p > 0,05$  [0,07]).

O grupo apresentou uma correlação positiva com um equilíbrio entre os conhecimentos demonstrados no teste pós-curso e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho na área de pesquisas de mecanismos de resistência bacteriana. A Figura 38 ilustra o perfil do grupo e a Figura 39, o percentual de melhorias neste grupo de procedimentos.

**Figura 38. Correlação entre o desempenho do grupo no teste pós-curso e a aplicação do aprendizado no trabalho considerando a categoria de resistência bacteriana (16 alunos)**



**Figura 39. Percentual de melhorias relacionadas a resistência bacteriana (16 alunos)**

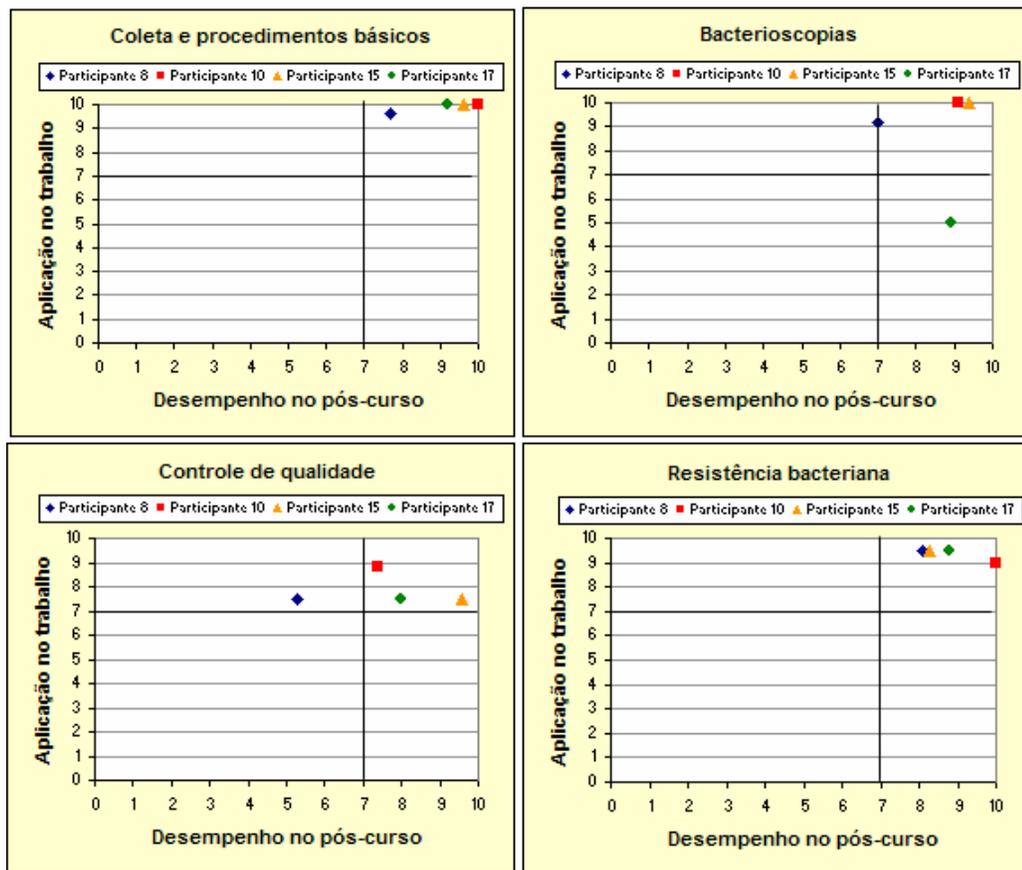


#### 4.9.5 Identificação da rotina microbiológica dos participantes

Para avaliação da correlação do desempenho dos alunos no teste pós-curso como a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho, os participantes foram divididos em grupos de acordo com a similaridade da situação. Foram identificados quatro grupos.

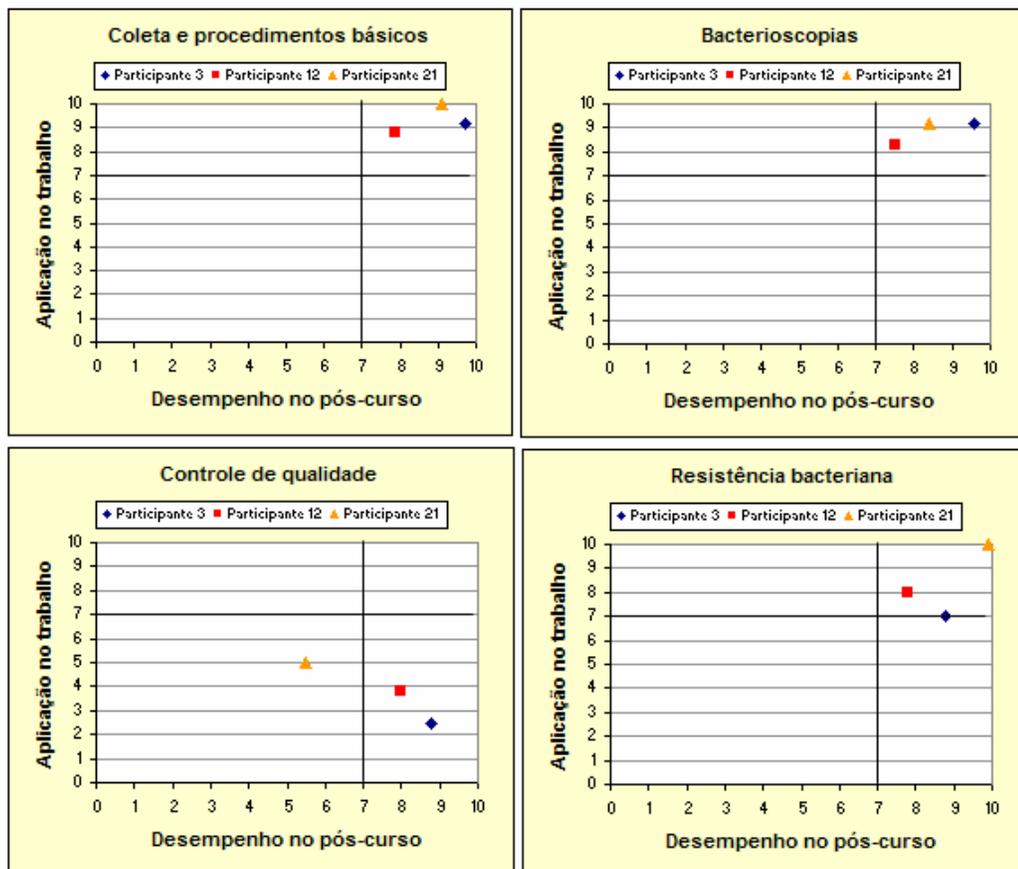
O primeiro grupo de participantes apresentou um equilíbrio entre seus conhecimentos e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em todas as categorias analisadas. A Figura 40 representa estes participantes, identificados com os números 8, 10, 15 e 17. A correlação detalhada por aluno pode ser acompanhada no Anexo M.

**Figura 40. Situação da rotina microbiológica dos participantes (8, 10, 15 e 17) que demonstram características de equilíbrio entre o potencial de conhecimento e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em todas as categorias analisadas**



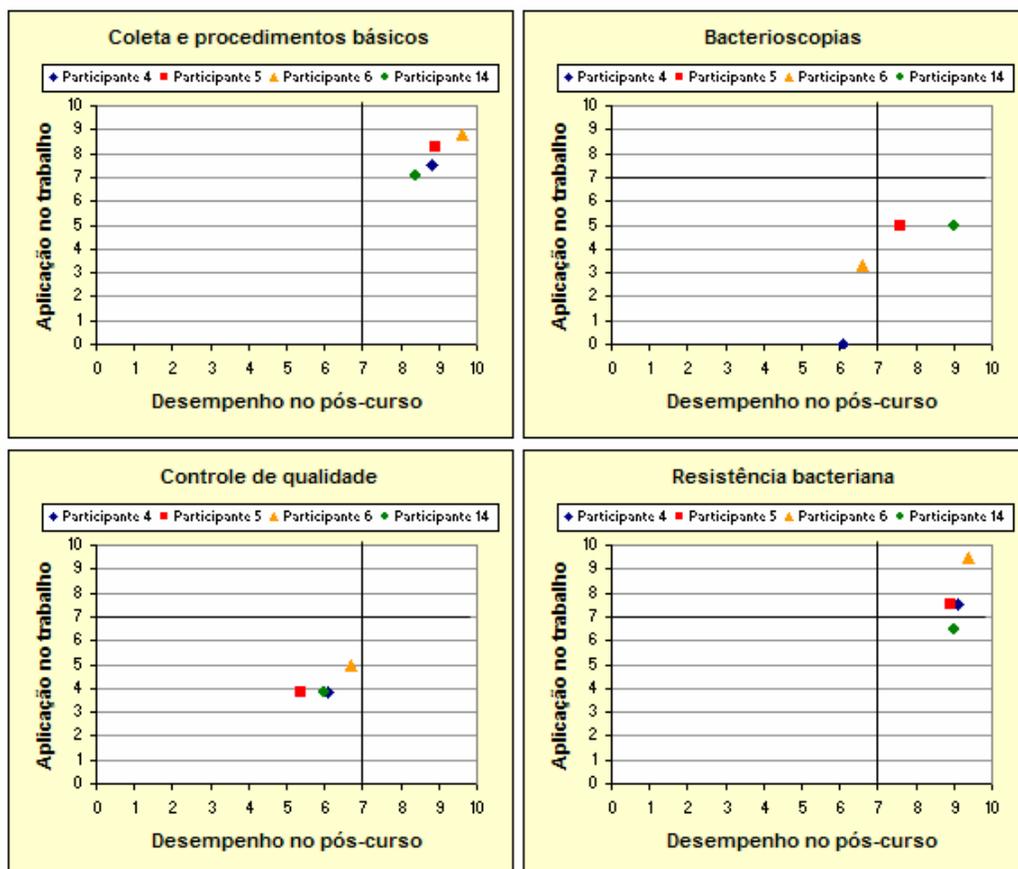
O segundo grupo demonstrou um equilíbrio entre os conhecimentos e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em relação aos procedimentos de coleta e básicos, bacterioscopias como também em relação à resistência bacteriana. Observa-se um menor aproveitamento dos conhecimentos em relação à aplicação da rotina de controle de qualidade. A Figura 41 representa estes participantes, identificados com os números 3, 12 e 21. A correlação detalhada por aluno encontra-se no Anexo M.

**Figura 41. Situação da rotina microbiológica dos participantes (3, 12 e 21) que demonstram necessidade de melhorias na aplicação prática dos conhecimentos relativos ao controle de qualidade**



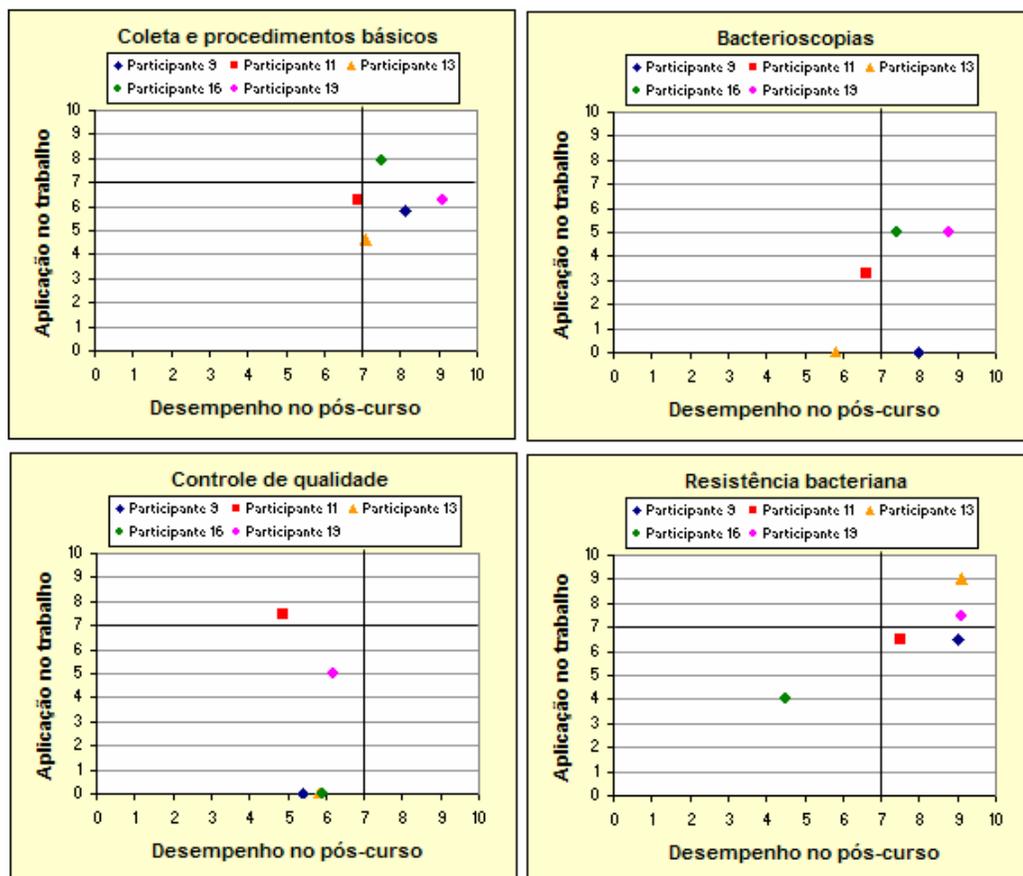
O terceiro grupo apresentou um equilíbrio entre os conhecimentos e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em relação aos procedimentos de coleta e básicos como também em relação à resistência bacteriana. Observa-se um menor aproveitamento dos conhecimentos em relação à rotina de bacterioscopias e de controle de qualidade. A Figura 42 representa estes participantes, identificados com os números 4, 5, 6 e 14. A correlação detalhada por aluno no Anexo M.

**Figura 42. Situação da rotina microbiológica dos participantes (4, 5, 6 e 14) que demonstram necessidade de melhorias na aplicação prática dos conhecimentos relativos a bacterioscopias e controle de qualidade**



O quarto grupo não aproveitou seu potencial de conhecimento para aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho. A Figura 43 representa estes participantes, identificados com os números 9, 11, 13, 16 e 19. A correlação detalhada por aluno pode ser vista no Anexo M.

**Figura 43. Situação da rotina microbiológica dos participantes (9, 11, 13, 16 e 19) que demonstram necessidade de melhorias na aplicação prática dos conhecimentos relativos a todas as categorias**



Oitenta e oito por cento (14) dos alunos informaram identificar e planejar mudanças futuras nas práticas microbiológicas.

Durante as visitas os alunos descreveram experiências como multiplicadores de informações. Na Tabela 16 estão as frequências dos fatos relatados.

**Tabela 16. Descrição das experiências como multiplicadores de informação**

<b>N=16</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Discussões sobre mecanismos de resistência com corpo clínico	7	44%
Organização de treinamentos no ambiente de trabalho	6	38%
Formação de grupos de estudo	5	31%
Aulas em hospitais	2	13%
Reestruturação da grade curricular de cursos locais	2	13%
Orientação dos laboratórios locais	1	6%

#### 4.10 AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS DAS ATITUDES PROFISSIONAIS

Dos 28 alunos convidados, 21 responderam os questionários propostos.

A Tabela 17 mostra os resultados obtidos no levantamento de aspectos subjetivos em relação ao comportamento dos alunos.

**Tabela 17. Avaliação das mudanças de atitudes dos alunos: comportamento**

COMPORTAMENTO	N	SIM	%	NÃO	%
Consideraram que as orientações do curso motivaram seu interesse para o entendimento da rotina microbiológica *1,2,3,4	21	21	100%	0	0%
Melhoraram seu relacionamento com o grupo do CCIH (para microbiologistas) e com o grupo do LMC (para médicos)	21	21	100%	0	0%
Que o curso incentivou atividades de pesquisa	21	17	81%	4	19%
Incentivou a participação em novos projetos científicos	21	12	57%	9	43%
Publicaram artigos ou trabalhos desencadeados pelo curso	21	5	24%	16	76%
Publicaram algum trabalho relacionado a monografia	21	0	0%	21	100%

\*1 Valor atribuído pelo aluno para o seu interesse por assuntos da área antes do início do curso (Figura 44):

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	21	0	0	0	0	0	0	2	3	6	3	7
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	14%	29%	14%	33%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	24%	52%	67%	100%

continua

**\*2** Valor atribuído pelo aluno para o seu interesse por assuntos da área após o final do curso:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	21	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	13
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	0%	33%	62%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	5%	38%	100%

**\*3** Valor atribuído pelo aluno para o seu grau de exigência em relação à realização de tarefas (insumos, técnica, etc) antes do início do curso (Figura 45):

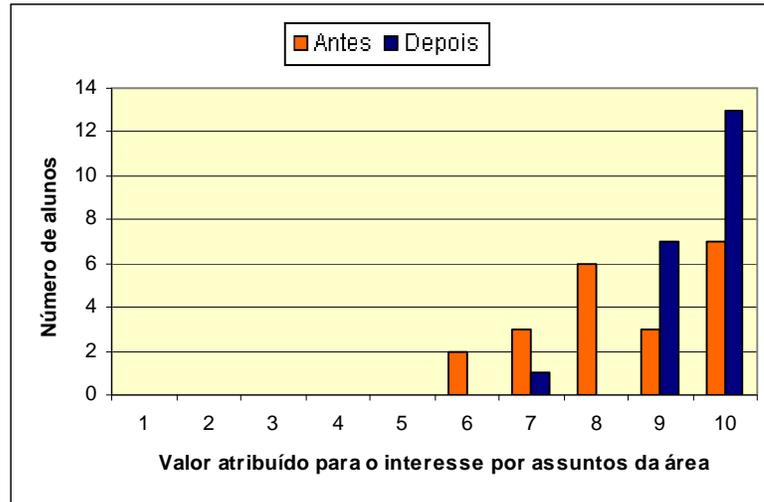
Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	21	0	0	0	0	0	0	3	6	9	2	1
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	29%	43%	10%	5%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	43%	86%	95%	100%

**\*4** Valor atribuído pelo aluno para o seu grau de exigência em relação à realização de tarefas (insumos, técnica, etc) após o final do curso:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	15
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%	71%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%	100%

Os alunos passaram a ter maior interesse por assuntos da área e informaram um grau de exigência maior para realização das tarefas após o final do curso (Wilcoxon,  $p < 0,05$ ). As Figuras 44 e 45 ilustram os valores atribuídos para antes e depois do curso.

**Figura 44. Comparação do valor atribuído pelo aluno para o seu interesse por assuntos da área antes e após o início do curso de microbiologia (21 alunos)**



Teste Wilcoxon T=0  $p < 0,05$  (0,001)

**Figura 45. Comparação do valor atribuído pelo aluno para o seu grau de exigência para realização de tarefas antes e após o início do curso de microbiologia (21 alunos)**



Teste Wilcoxon T=0  $p < 0,05$  (0,0001)

A Tabela 18 mostra as mudanças de comportamento que foram incentivadas pelo curso segundo o relato dos alunos.

**Tabela 18. Mudanças de comportamento citadas como incentivadas pelo curso**

<b>N=21</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Maior conhecimento	20	95%
Aumento do senso crítico	19	90%
Incentivo ao raciocínio	19	90%
Facilidade para superação de dificuldades na rotina	17	81%
Maior dedicação	17	81%
Maior capacidade para resolução de problemas	16	76%
Maior comprometimento e responsabilidade	16	76%
Persistência	14	67%
Autonomia	12	57%

A Tabela 19 mostra os resultados obtidos no levantamento de aspectos subjetivos em relação às oportunidades do aluno.

**Tabela 19. Avaliação das mudanças de atitudes dos alunos: oportunidades**

<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>N</b>	<b>SIM</b>	<b>%</b>	<b>NÃO</b>	<b>%</b>
Relataram maior solicitação por parte dos colegas para resolução de problemas no ambiente de trabalho	21	19	90%	2	10%
Consideraram-se mais respeitados profissionalmente <sup>*1,2</sup>	21	19	90%	2	10%
Obtiveram novas oportunidades ou promoção em seu local de trabalho	21	7	33%	14	67%
Mudaram de emprego	21	5	24%	16	76%
Receberam convites para ministrar aulas em seu local de trabalho	21	15	71%	6	29%
Receberam convites para ministrar aulas em congressos ou eventos similares	21	6	29%	15	71%

\*1 Valor atribuído para o seu grau de satisfação profissional antes do início do curso (Figura 46):

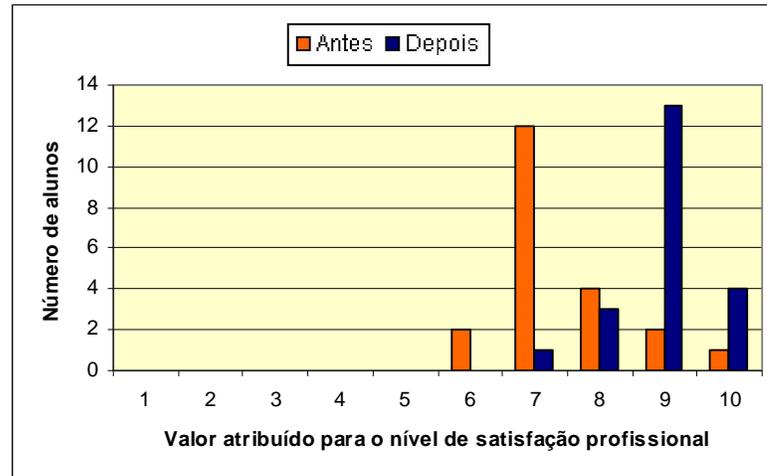
<b>Escala</b>	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Alunos	21	0	0	0	0	0	0	2	12	4	2	1
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	57%	19%	10%	5%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	10%	67%	86%	95%	100%

\*2 Valor atribuído para o seu grau de satisfação profissional após o final do curso:

<b>Escala</b>	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Alunos	21	0	0	0	0	0	0	0	1	3	13	4
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	14%	62%	19%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	19%	81%	100%

Os alunos avaliaram uma maior satisfação profissional no pós-curso (Wilcoxon,  $p < 0,05$ ).

**Figura 46. Comparação do valor atribuído pelo aluno para o seu grau de satisfação profissional antes do início e após o curso de microbiologia (21 alunos)**



Teste Wilcoxon T=0 p<0,05 (0,0001)

#### 4.11 AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO CURSO PELOS PARTICIPANTES

Dos 28 alunos convidados, 24 responderam os questionários propostos com a finalidade de avaliar o curso de microbiologia (Anexo X).

O coeficiente de confiabilidade do teste, alfa de Cronbach foi igual a 0,7 sugerindo adequada consistência interna (>0,7).

A Tabela 20 mostra os resultados obtidos no levantamento de aspectos relacionados à dinâmica do curso, considerando a avaliação dos ambientes de aprendizagem.

Alguns alunos não responderam a todas as questões e, por este motivo, houve variação no número de alunos entre as questões.

**Tabela 20. Avaliação do curso: dinâmica do curso (ambientes de aprendizagem)**

AMBIENTES DE APRENDIZAGEM	N	SIM	%	NÃO	%
Aulas a distância: aprovaram o ambiente e consideraram o curso produtivo <sup>*1</sup>	24	24	100%	0	0%
Aulas presenciais teóricas: consideraram os encontros produtivos <sup>*2</sup>	24	24	100%	0	0%
Aulas presenciais práticas: consideraram as dinâmicas produtivas <sup>*3</sup>	24	24	100%	0	0%
Lista de discussão: consideraram os debates produtivos <sup>*4</sup>	21	7	33%	14	67%
Artigos científicos: consideraram as discussões produtivas <sup>*5</sup>	21	20	95%	1	5%
Questionários: consideraram as resoluções e apresentações produtivas <sup>*6</sup>	21	21	100%	0	0%

**\*1** Valor atribuído para o grau de importância do estudo a distância no curso:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	24	0	0	0	0	0	0	0	0	3	8	13
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	33%	54%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%	46%	100%

**\*2** Valor atribuído para o grau de importância das aulas presenciais teóricas no curso:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	20
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	13%	83%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	17%	100%

**\*3** Valor atribuído para o grau de importância das aulas presenciais práticas no curso:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	20
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	8%	83%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	17%	100%

continua

**\*4 Valor atribuído à importância da lista de discussão como ferramenta de aprendizagem:**

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	21	2	1	1	4	1	5	0	2	0	2	3
%	--	10%	5%	5%	19%	5%	24%	0%	10%	0%	10%	14%
%cumulativa	--	10%	15%	20%	39%	43%	67%	67%	77%	77%	86%	100%

**\*5 Valor atribuído à importância dos artigos como ferramenta de aprendizagem:**

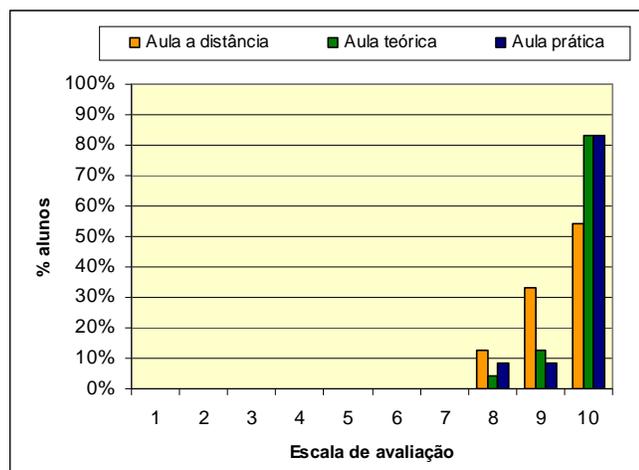
Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	21	0	1	0	0	0	0	0	0	4	5	11
%	--	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	19%	24%	52%
%cumulativa	--	0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	24%	48%	100%

**\*6 Valor atribuído à importância dos questionários como ferramenta de aprendizagem:**

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	21	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	14
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	29%	67%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5%	33%	100%

Todos os ambientes de aprendizagem foram classificados como importantes pelos alunos considerando o valor 7 com aceitável, mas houve diferença estatística significativa entre os valores atribuídos (Qui-quadrado-Friedman,  $p < 0,05$  [0,005]) (Figura 47).

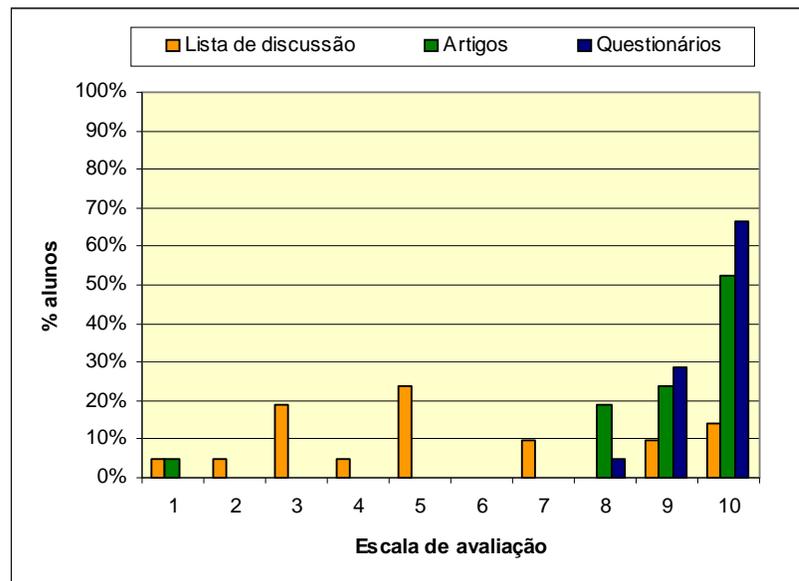
**Figura 47. Valores atribuídos para o grau de importância dos ambientes de aprendizagem do curso (24 alunos)**



Qui-quadrado  $p < 0,05$  (0,005)

Os alunos também atribuíram um grau de importância diferente para as dinâmicas realizadas: lista de discussão, artigos e questionários (Qui-quadrado-Friedman,  $p < 0,05$ ). Na Figura 48 observa-se uma distribuição heterogênea da opinião dos alunos em relação à lista de discussão, pois 67% (14) dos alunos consideraram os debates não-produtivos.

**Figura 48. Valores atribuídos para o grau de importância das ferramentas de aprendizagem: lista de discussão, artigos e questionários**



Qui-quadrado  $p > 0,05$  (0,32)

Teste de Wilcoxon	Lista de discussão x Artigo	Lista de discussão x Questionário	Artigo x Questionário
p	$p < 0,05$ (0,0002)	$p < 0,05$ (0,0002)	$P < 0,05$ (0,01)

As Tabelas 21 e 22 mostram os resultados obtidos no levantamento de aspectos relacionados à dinâmica do curso, considerando a adaptação do aluno a metodologia proposta, assim como o tempo necessário para sua adaptação.

**Tabela 21. Avaliação do curso: dinâmica do curso (adaptação a metodologia)**

ADAPTAÇÃO A METODOLOGIA	N	SIM	%	NÃO	%
Adaptaram-se a metodologia proposta	24	22	92%	2	8%
Julgavam que o curso exigiria menor empenho do que um curso presencial* <sup>1</sup>	24	13	54%	11	46%
Informaram que o curso demandou maior tempo de dedicação do que o esperado inicialmente* <sup>2</sup>	24	22	92%	2	8%

\*1 Os alunos que julgavam que o curso exigiria menor empenho do que um curso presencial, atribuíram a proporção de:

Escala	Total	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Alunos	13	0	0	0	0	0	6	0	5	2	0	0
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	46%	0%	38%	15%	0%	0%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	46%	46%	85%	100%	100%	100%

\*2 Os alunos que informaram que o curso demandou maior tempo de dedicação do que o esperado inicialmente, atribuíram a proporção de:

Escala	Total	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Alunos	22	0	0	0	0	0	5	2	7	7	1	0
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	23%	9%	32%	32%	5%	0%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	23%	32%	64%	95%	100%	100%

**Tabela 22. Tempo de adaptação a metodologia**

Módulos do curso	Frequência	%	% cumulativa
No primeiro módulo	11	46%	46%
No segundo módulo	7	29%	75%
No terceiro módulo	4	17%	92%
Não se adaptou	2	8%	100%
Total	24	100%	100%

Noventa e dois por cento dos alunos informaram adaptação a metodologia proposta até o terceiro módulo do curso. Os alunos julgaram que o curso exigiria menor empenho do que um curso presencial e dedicaram um tempo maior do que o esperado inicialmente, no mínimo, na proporção de 50%.

As Tabelas 23 e 24 mostram os resultados obtidos no levantamento de aspectos relacionados ao material didático, considerando a avaliação do conteúdo científico e o incentivo à pesquisa bibliográfica

**Tabela 23. Avaliação do curso: material didático (conteúdo científico)**

CONTEÚDO CIENTÍFICO	N	SIM	%	NÃO	%
Consideraram que o conteúdo científico foi transmitido de maneira didática <sup>*1,2,3</sup>	24	24	100%	0	0%
Que o curso realizado a distância (internet) foi claro, instrutivo e de boa qualidade	24	24	100%	0	0%
Informaram que houve excesso de material didático nas disciplinas	24	2	8%	22	92%
Avaliaram o grau de complexidade das tarefas como maior do que o esperado inicialmente <sup>*4</sup>	24	17	71%	7	29%

\*1 Valor atribuído à qualidade do conteúdo científico:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	24	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	14
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	33%	58%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	42%	100%

\*2 Valor atribuído ao grau de atualização do conteúdo científico:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	24	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	19
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	17%	79%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	21%	100%

continua

\*3 Valor atribuído ao grau de agregação de valores do conteúdo a sua rotina de trabalho:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	24	0	0	0	0	0	1	1	0	3	5	14
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	4%	4%	0%	13%	21%	58%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	4%	8%	8%	21%	42%	100%

\*4 Valor atribuído ao grau de complexidade das tarefas do curso:

Escala	Total	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alunos	17	0	0	0	0	0	2	0	2	9	3	1
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	12%	0%	12%	53%	18%	6%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	12%	12%	24%	76%	94%	100%

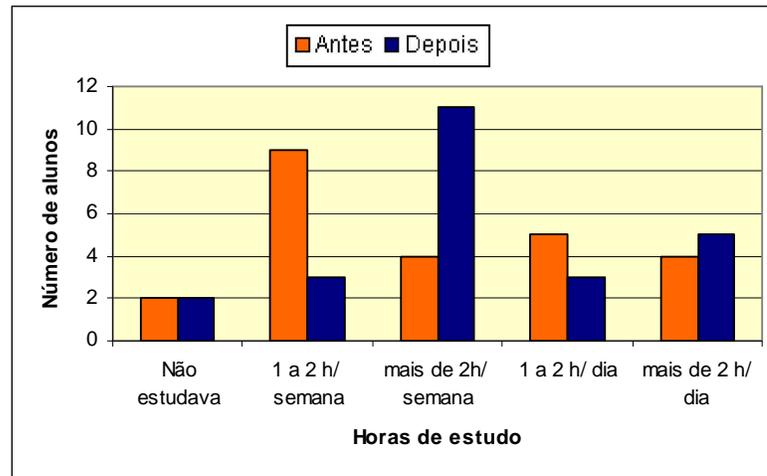
**Tabela 24. Avaliação do curso: material didático (incentivo à pesquisa bibliográfica)**

INCENTIVO A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	N	SIM	%	NÃO	%
Consideraram que aprenderam a realizar a pesquisa bibliográfica na internet durante o curso	24	18	75%	6	25%
Aprenderam a analisar artigos durante o curso	21	16	76%	5	24%
Utilizavam o site PubMed antes da realização do curso* <sup>1</sup>	21	10	48%	11	52%
Passaram a utilizar o site PubMed após a realização do curso	21	20	95%	1	5%
Utilizaram os serviços da Biblioteca disponibilizados pela FMUSP	21	13	62%	8	38%

\*1 PubMed é um site ([www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)) que ajuda a realizar a pesquisa bibliográfica com acesso à base bibliográfica MedLine, desenvolvida pela NLM (National Library of Medicine) e que conta com mais de 16 milhões de citações

Os alunos relatam ter aumentado seu tempo de dedicação ao estudo de 1 a 2 horas por semana para mais do que duas horas por semana (Figura 49).

**Figura 49. Comparação do tempo dedicado ao estudo antes do início e após o curso de microbiologia (24 alunos)**



As Tabelas 25 e 26 mostram os resultados obtidos no levantamento de aspectos relacionados à interatividade tanto em relação aos professores como entre o grupo de alunos.

**Tabela 25. Avaliação do curso: interatividade (com professores)**

INTERATIVIDADE COM PROFESSORES	N	SIM	%	NÃO	%
Consideraram que houve interatividade com os professores	24	24	100%	0	0%
Que houve agilidade nas respostas as suas necessidades	24	23	96%	1	4%
Que houve supervisão de suas tarefas	24	22	92%	2	8%
Relataram que foram avisados sobre as diversas tarefas a serem desenvolvidas	24	24	100%	0	0%
Relataram que foram avisados sobre os prazos das tarefas a serem desenvolvidas	24	24	100%	0	0%

**Tabela 26. Avaliação do curso: interatividade (entre alunos)**

<b>INTERATIVIDADE ENTRE ALUNOS</b>	<b>N</b>	<b>SIM</b>	<b>%</b>	<b>NÃO</b>	<b>%</b>
Interagiram com outros alunos para resolução de dúvidas	24	23	96%	1	4%
Houve parceria com outros alunos para realização de projetos de interesse comum	24	9	38%	15	62%
Sentiram proximidade com o grupo de alunos	24	22	92%	2	8%
Sentiram-se desmotivados	24	4	17%	20	83%
Informaram que mesmos após o término do curso mantiveram contato com os outros alunos para troca de informações científicas	24	17	71%	7	29%
Consideram que houve interatividade no curso	24	24	100%	0	0%

Em média, durante o curso, o tempo necessário para o acompanhamento do grupo foi de 5 a 7 horas por dia, considerando o tempo gasto para a gestão do curso, preparo de aulas teóricas e práticas, atualização do material didático, acompanhamento dos alunos e correções das tarefas. Duas mil mensagens foram trocadas com os participantes.

17% (4) do grupo informou sentir desmotivação em relação ao curso.

A Tabela 27 mostra os principais motivos relatados.

**Tabela 27. Principais motivos relatados sobre a desmotivação em relação ao curso**

<b>N=24</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Por sentir-se isolado do grupo de alunos	4	17%
Por ter que fazer uma viagem mensal	1	4%
Por ter que estudar muito para acompanhar o curso	1	4%
Porque preferiria ter feito um curso somente presencial	1	4%
Por motivos financeiros	1	4%

Nas Tabelas 28, 29 e 30 estão destacados os aspectos positivos, negativos e as principais dificuldades relatadas em relação ao curso.

**Tabela 28. Principais aspectos positivos destacados em relação ao curso**

<b>N=24</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Foco em resistência bacteriana	23	96%
Conteúdo atualizado	22	92%
Interpretação das rotinas microbiológicas (aplicação prática).	22	92%
Qualidade das aulas teóricas	21	88%
Disponibilização do conteúdo científico por módulos	19	79%
Organização do curso	18	75%
Acessibilidade aos professores	18	75%
Conteúdo bem definido	17	71%
Integração com outros profissionais da área	16	67%
Conteúdo ministrado a distância	16	67%

**Tabela 29. Principais aspectos negativos destacados em relação ao curso**

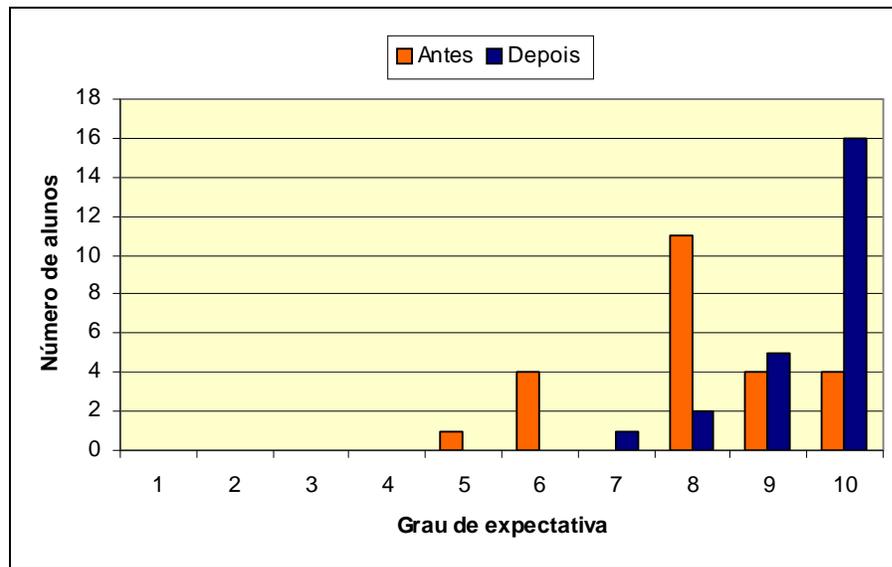
<b>N=24</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Pouca carga horária destinada a aulas teóricas	8	33%
Dificuldade de acesso ao site do curso	4	17%
Organização das aulas práticas	3	13%

**Tabela 30. Principais dificuldades relatadas em relação ao curso**

<b>N=24</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Desenvolvimento da monografia	14	58%
Acompanhamento da lista de discussão	9	38%
Consulta da literatura em inglês	8	33%
Tempo para estudar	5	21%
Viagem para São Paulo	5	21%
Acompanhamento da discussão de artigos científicos	3	13%
Pagamento do curso	3	13%
Acompanhamento dos questionários de estudo	2	8%
Acompanhamento das aulas a distância	1	4%

Os alunos avaliaram que o curso superou suas expectativas (Wilcoxon,  $p < 0,05$ ) (Figura 50).

**Figura 50. Avaliação do curso: grau de expectativa dos alunos antes do início e depois da finalização do curso (n=24)**



Teste de Wilcoxon T=0  $p < 0,05$  (0,0001)

A Tabela 31 mostra os resultados obtidos em relação à visão global do aluno sobre o curso de microbiologia. O curso recebeu avaliação mínima de 8 e 100% dos alunos voltariam a se matricular em um curso com modelo educacional semelhante.

**Tabela 31. Avaliação do curso: visão global do aluno**

<b>AVALIAÇÃO DO CURSO</b>	<b>N</b>	<b>SIM</b>	<b>%</b>	<b>NÃO</b>	<b>%</b>
Voltariam a se matricular em um curso com modelo educacional semelhante	24	24	100%	0	0%
Indicaram o curso para outros profissionais da sua região	24	24	100%	0	0%

Nota atribuída ao curso considerando o contexto global:

<b>Escala</b>	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Alunos	24	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	13
%	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	25%	54%
%cumulativa	--	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	21%	46%	100%

## 5. DISCUSSÃO

Uma importante conquista científica do século 20 foi a descoberta da penicilina por Alexander Fleming em 1928. Somente há 80 anos os antibióticos estão disponíveis e antes disso, muitas doenças, hoje facilmente tratadas com antibióticos levavam a graves complicações. Desde então, o investimento em pesquisas promoveu o desenvolvimento de novas classes de agentes antimicrobianos, mas, em paralelo, as bactérias desenvolveram eficientes mecanismos de resistência que representam um constante desafio terapêutico. Há inúmeros estudos publicados sobre a ocorrência de infecções por bactérias resistentes a múltiplas classes de antibióticos em diversos países (Lode, 2009; Lynch, 2009; Nordmann, 2009). Assim como no passado, em um futuro próximo, podemos não contar com a disponibilidade de drogas para o tratamento das doenças infecciosas.

No mundo inteiro, diversos estudos de vigilância divulgam dados percentuais de resistência aos antimicrobianos, caracterizando a emergência das resistências bacterianas como um problema de saúde pública urgente (Castanheira, 2008; Lu, 2009; Nadkarni, 2009). A interpretação destes dados é um fator complexo, pois reflete a política de controle de infecção e de controle de antibióticos adotadas (Kochar, 2009). O controle das infecções hospitalares é um desafio constante para os serviços de saúde e requer ações multidisciplinares para estruturação destas políticas de prevenção. Um fenômeno que apresenta tantas variáveis necessita de um monitoramento epidemiológico individualizado a cada hospital para a

identificação de tendências de padrões de resistência e estratégias de controle. Combatemos somente o que reconhecemos.

O LMC configura um apoio estratégico as CCIHs e aos clínicos devido a rápida identificação e caracterização dos diferentes tipos de mecanismos de resistência para possíveis ações sobre a comunidade hospitalar, considerando o controle do uso de antimicrobianos, de terapias empíricas, isolamento de pacientes, controle de surtos, dentre outras. Há necessidade da padronização dos processos para efetivação do trabalho conjunto com aplicação de metodologias e parâmetros reconhecidos.

O profissional microbiologista gerencia todas as etapas do exame, desde a coleta da amostra até a liberação do resultado final, sendo, portanto, diretamente responsável pela qualidade do processo. Há carência de publicações que posicionem a situação dos hospitais brasileiros em relação à qualidade dos LMC, como também sobre o mapeamento dos índices de resistência bacteriana do país. A educação médica continuada a estes profissionais contribuirá para a padronização e determinação dos indicadores relacionados ao controle da infecção hospitalar. Tal uniformização de condutas permitirá o monitoramento dos resultados e percentuais de resistência aos antimicrobianos facilitando ações de controle.

Após dez anos da prática de consultorias nos LMC de hospitais do Brasil e seis anos no exercício da educação a distância por meio de *website* e cursos para integração entre microbiologistas, realizamos este estudo para disponibilizar alternativas para difusão de treinamento formativo para a consolidação das boas práticas técnicas e efetividade dos serviços

relacionados à microbiologia em todo território nacional. Tal propósito foi viabilizado através da teleducação interativa que, com uso da tecnologia, permitiu a redução da carga horária presencial, sem prejuízo à qualidade e permitiu a participação de profissionais de diversos pontos do país, de vinte cidades brasileiras diferentes. Oitenta e seis por cento (86) dos alunos residiam fora da cidade de São Paulo e relataram não contar com a oferta de cursos de especialização em microbiologia em suas regiões de origem.

Fatores limitantes como o distanciamento geográfico e a falta de tempo dos profissionais para deslocamentos foram superados. Noventa e dois por cento (92) dos alunos informaram que freqüentaram o curso devido a flexibilização de espaços e horários de estudo oferecidos pela metodologia, pois não teriam condições de se ausentar de seu local de trabalho por longos períodos de tempo devido a obrigatoriedade do cumprimento da carga horária imposta pela jornada de trabalho, ou mesmo, prover custos com longas hospedagens. A redução da exigência presencial viabilizou funcionalmente a especialização para estes alunos.

Esse estudo disponibilizou o primeiro curso de extensão universitária em microbiologia clínica desenvolvido em ambiente misto, a distância e presencial. A estruturação pedagógica do curso foi baseada na identificação dos principais problemas relacionados às fases do processo microbiológico, um trabalho de diagnóstico das dificuldades práticas com objetivo de definir as competências profissionais, conhecimentos e habilidades necessárias ao exercício das funções relacionadas à microbiologia. O conteúdo científico foi construído em função de áreas de competências direcionadas a assuntos

específicos para obtenção de impacto no desempenho do participante, no comportamento e, conseqüentemente, na execução da prática laboratorial. A articulação entre o conhecimento teórico e os exercícios práticos possibilitou a formação de um vínculo com a realidade profissional do ambiente de trabalho do participante.

Para composição do conteúdo científico também foram consideradas as padronizações das técnicas microbiológicas fundamentais para suporte às atividades das CCIHs. Na primeira fase do curso foram estruturados temas básicos como a coleta e o transporte dos diferentes materiais biológicos, fatores fundamentais para o sucesso na recuperação dos microrganismos assim como para o diagnóstico do processo infeccioso e correlação clínica adequada. Há uma grande diversidade de espécimes clínicos passíveis de serem cultivados no LMC e, para que a amostra seja qualificada, critérios de seleção devem ser padronizados. A coleta inadequada desencadeia um desperdício de recursos que envolvem tempo, tratamentos inadequados, além de comprometer diretamente a qualidade dos resultados gerados pelo LMC (Kollef, 2001; Peterson, 2001). A divulgação das recomendações de coleta, assim como o estabelecimento de critérios de rejeição de amostras é responsabilidade dos profissionais microbiologistas que compõem as equipes do LMC e CCIH.

Outro aspecto focado na elaboração do conteúdo foi a atuação direta sobre o exame bacterioscópico, recurso utilizado para o diagnóstico presuntivo de infecções pela velocidade de liberação do resultado e possível orientação para terapia empírica. A técnica exige cuidados na preparação e

controle de qualidade dos reagentes assim como a customização do laudo de amostras de acordo com a flora residente. Há necessidade de treinamento para o reconhecimento adequado de morfologias, padronização dos resultados de acordo com o tipo de amostra e, conseqüentemente, alcance do impacto clínico.

Uma vez estruturados os processos relacionados à etiologia dos processos infecciosos, o investimento foi direcionado a padronização do antibiograma e pesquisa dos diversos mecanismos de resistência bacteriana. A definição do painel de drogas para composição do antibiograma é uma decisão multidisciplinar, envolve o LMC, a farmácia e a CCIH, pois devem ser considerados vários fatores como as limitações das metodologias disponíveis para os testes, os mecanismos de resistência prevalentes no local e os antimicrobianos disponibilizados para clínica. O LMC deve estar capacitado para integrar este grupo. A proposta educacional do curso foi focada no tema resistência bacteriana e contemplou a preparação do profissional microbiologista para o trabalho integrado com as equipes dos serviços de saúde. Nesta fase, foi importante determinar a relevância da participação de cada grupo no controle das infecções hospitalares e esclarecer a necessidade de programas de treinamentos contínuos, além da atuação sobre aspectos técnicos, a adoção de indicadores significativos e de qualidade para tal objetivo.

Também foram considerados os efeitos do crescente cenário de microrganismos multirresistentes, da expansão da lista de patógenos nosocomias relevantes, fatores que estabelecem a necessidade da

execução de rotinas microbiológicas dentro de rigorosas padronizações técnicas.

Todas as conclusões sobre mecanismos de resistência e ações de vigilância são planejadas sobre o resultado do teste de sensibilidade realizado pelo LMC. Há necessidade da padronização desta metodologia para correlação dos resultados com os parâmetros de tratamentos atualizados. A metodologia deve dispor de recursos para detecção dos diversos mecanismos de resistência como, por exemplo, pesquisa de MRSA (*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina), VISA (*Staphylococcus aureus* com sensibilidade diminuída a vancomicina), VRE (*Enterococcus* resistente a vancomicina), bacilos Gram-negativos produtores de beta-lactamases, *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter* spp. multirresistentes, dentre outros. O LMC deve detectar e comunicar precoce e corretamente os microrganismos com mecanismos de resistências relevantes para que o tratamento adequado e medidas de controle destes patógenos nosocomiais possam ser instituídos.

O impacto da resistência bacteriana pode ser avaliado diretamente no aumento da morbidade e mortalidade relacionada a estes patógenos. Estudos registram esses resultados e relatam que a administração do tratamento adequado em tempo precoce tem impacto positivo na mortalidade, assim como o tratamento inadequado está associado a uma maior mortalidade quando comparado com o tratamento antimicrobiano adequado para pacientes críticos com infecções sangüíneas. Pacientes nas unidades de terapia intensiva com diagnóstico de MRSA mostram maior

mortalidade quando comparados com pacientes sem infecção por MRSA (Ibrahim, 2000; Howard, 2003; Livermore, 2003).

Para alcançar tal amplitude em relação ao conteúdo científico, a dinâmica educacional proposta neste estudo ofereceu ao aluno o convívio em ambientes de aprendizagem diversificados. Além disso, diversas oportunidades foram criadas para exercitar a procura de literatura científica, facilitando o acesso a conteúdos e demonstrando a importância do raciocínio investigativo como treinamento para rotina autodidata.

O ciclo de estudo apresentado no curso foi dinâmico e formalizado entre a presença do participante no AVA, na internet e na FMUSP. O conceito de teleducação interativa com a criação destes ambientes possibilitou a circulação de informações, construção do conhecimento, desenvolvimento da compreensão e de soluções críticas.

A proposta do estudo a distância foi a participação em um ambiente de aprendizagem colaborativo, com conteúdo selecionado e dirigido para reflexão e pesquisa sobre os conceitos teóricos. O material didático disponibilizado para consulta e estudo foi a base necessária para o acompanhamento das atividades em sala de aula e desenvolvimento das tarefas complementares referentes ao assunto em questão, como a revisão de artigos e questionários direcionados ao tema.

Nas aulas presenciais, o participante teve a oportunidade de discutir o conteúdo estudado a distância e aplicar os conceitos desenvolvidos nas aulas práticas. As aulas foram direcionadas para construção do raciocínio e criticidade sobre as técnicas utilizadas nas rotinas dos LMC. Houve a

contextualização do conhecimento em situações concretas e, nestas oportunidades, o aluno foi estimulado ao desenvolvimento de habilidades e atitudes, pois estas demonstram os benefícios diretos da proposta. Tal dinâmica foi possível com a atuação do professor como supervisor, orientador e incentivador de idéias, tanto científicas como comportamentais de forma que, gradativamente, observou-se que os alunos assimilavam estes conceitos na sua prática profissional. Professores devem incentivar as boas práticas de laboratório e a padronização de procedimentos para formar um grupo exigente tecnicamente e que estenda estes conceitos às instituições de origem.

Houve um interrelacionamento entre as etapas do plano educacional definido para este curso. Os conceitos científicos como complemento da parte do estudo tutorado a distância, revisados na aula presencial e aplicados na aula prática proporcionaram uma visão ampla ao aluno sobre a viabilidade de implementação da proposta discutida. Os debates em sala de aula envolveram uma correlação dos métodos acadêmico-científicos com os problemas da rotina diária praticada no seu local de trabalho, assim como discussões sobre a institucionalização de novas sistemáticas. Nesta forma de interação, procurou-se agregar as problemáticas individuais dos alunos dentro do plano educacional, e discutidas sob o ponto de vista acadêmico, ou em outras palavras, procurou-se desenvolver uma educação contextualizada.

Os alunos aprovaram os ambientes de aprendizagem e consideraram as dinâmicas realizadas e os encontros produtivos, valorizaram o ambiente

presencial e as aulas práticas. Também avaliaram que o conteúdo científico foi transmitido de maneira didática, com conceitos atualizados que promoveram agregação de valores a sua rotina profissional. Este resultado evidencia a importância do ambiente misto e da convivência em grupo para formação da identidade profissional.

Outro aspecto relevante para a qualificação profissional foi a proposta da realização de tarefas complementares ao estudo (análise de artigos científicos, participação na lista de discussão e resolução de questionários), pois tais trabalhos exigiam que os participantes buscassem literatura nas bases de dados disponíveis na internet. Esta rotina desenvolveu gradativamente sua capacidade de qualificar trabalhos e conteúdos publicados. A prática da pesquisa bibliográfica modificou o seu status de interesse por assuntos da área e valorizou o conhecimento adquirido. A presença neste amplo ambiente virtual exigiu o desenvolvimento da capacidade de síntese do participante.

Destaca-se a importância das aulas de orientação sobre esse processo de pesquisa bibliográfica. Os alunos receberam o treinamento para acesso as principais bases de dados disponibilizadas pela Biblioteca Central da FMUSP. Neste treinamento, foram considerados tanto os aspectos tecnológicos, no qual o aluno aprendeu acessar portais científicos e bibliotecas, assim como aspectos metodológicos que enfocaram a estruturação e apresentação de artigos científicos. Setenta e cinco por cento dos alunos aprenderam a realizar a pesquisa bibliográfica durante o curso e relatam uma mudança comportamental, pois se sentiram estimulados a

procurar materiais científicos para fins de atualização. O objetivo deste treinamento foi proporcionar autonomia ao participante por meio do conhecimento dos mecanismos de busca de literatura para o embasamento das atividades profissionais.

Quando consideramos a avaliação de desempenho neste estudo, projetamos uma dinâmica com várias atividades e com a participação ativa dos alunos. Os alunos foram envolvidos em um rol de dinâmicas como avaliações a distância, presenciais, listas de discussões, revisões de artigos e questionários, como também o desenvolvimento da monografia. A avaliação da aprendizagem de forma contínua permitiu a análise de como o aluno chegou aos resultados apresentados e qual o grau de utilização dos recursos disponibilizados. Houve, sem dúvida, várias oportunidades de o grupo evidenciar suas habilidades e competências nas diversas áreas de domínio, além das participações nas atividades em grupo. As dinâmicas de avaliações também devem agregar valor a rotina profissional do aluno como uma oportunidade de reflexão sobre a aplicação dos conceitos. Com a avaliação contínua foram exploradas várias características dos alunos, de acordo com a necessidade de adaptação à situação apresentada, ou seja, o aluno teve que estudar o assunto passivamente, debatê-lo em lista de discussão ou exercitar sua capacidade de síntese na resolução de questionários. Além disso, a avaliação na forma de prova pode avaliar a capacidade de reação do aluno frente a situações de estresse. Para sincronia deste processo foi importante o fator ponderal de todas as dinâmicas de avaliações na composição da média.

O desempenho do aluno foi avaliado em função da nota de aprovação sete, valor considerado para correlação com o conhecimento mínimo suficiente para realizar práticas aceitáveis em cada uma das áreas de domínio propostas pelo curso. A atribuição de notas visou a consolidação em forma numérica dos diferentes conhecimentos e habilidades e procurou retratar o envolvimento do aluno no processo de aprendizado.

Os alunos mostraram diferentes comportamentos frente às dinâmicas como, por exemplo, melhor desempenho na avaliação a distância do que na avaliação presencial. Deve-se considerar que as duas avaliações tinham metodologias e propostas diferentes. A avaliação a distância foi elaborada com questões de múltipla escolha, relacionada somente ao conteúdo do módulo estudado e com possibilidade de consulta, enquanto a avaliação presencial foi dissertativa, relacionada ao conteúdo acumulado e sem a possibilidade de consulta. Além disso, os alunos realizaram a avaliação a distância sem a pressão do tempo e do ambiente presencial vigiado. Avaliações com metodologias diferentes exigem do aluno adaptação ao grau de dificuldade de cada proposta e, considerando os resultados, a avaliação presencial representou um desafio maior.

O modelo apresentado com o baixo índice de desistência quando comparado com outros cursos à distância (Coelho, 2002; Abbad, 2002; Pallof, 2004), o cumprimento das metas propostas ao longo de 18 meses, o adequado perfil de desempenho nas avaliações e as manifestações subjetivas mostram que o processo de ensino-aprendizagem deve levar em conta a maneira como professor e alunos se relacionam. O vínculo formado

entre professores e alunos deve ser valorizado e mostrou-se um dos pontos relevantes para motivação do grupo em questão. Em metodologias com uso de teleducação, a distância constitui um desafio, os professores devem atuar como motivadores e criar vínculos utilizando os mecanismos disponíveis, principalmente nas oportunidades de encontro. Com o uso da tecnologia surge outra perspectiva de interação.

Em relação às tarefas complementares, os alunos mostraram melhor desempenho nas revisões de artigos e questionários do que nas participações em lista de discussão. Estes resultados sugerem que o desempenho também está relacionado a sua adaptação e envolvimento com a dinâmica proposta. Com base nos dados coletados no estudo, estas dinâmicas despertaram opiniões heterogêneas. Todos os alunos consideraram as revisões de artigos científicos e resolução de questionários como dinâmicas produtivas, enquanto 67% (14) dos alunos classificaram os debates em lista de discussão como não-produtivos.

O grupo teve dificuldades iniciais de se adaptar a lista de discussão revelando alguns aspectos interessantes para análise desta proposta. Primeiramente, a questão da obrigatoriedade da participação mínima, uma idéia defendida por alguns autores e por nós adotada (Gonçalves, 2006). Verificou-se que tal condição aumentou a demanda de questões, nem sempre relevantes, solicitando um tempo maior para o acompanhamento do debate. A imposição da participação do aluno não implicou em compromisso com a tarefa, pois tal freqüência não foi diretamente relacionada a uma contribuição de valor. Para que houvesse participação e envolvimento do

aluno, optamos pela solicitação da elaboração de um resumo dos debates e sua apresentação oral na aula presencial. Houve um retorno positivo, pois os alunos sintetizaram o conteúdo discutido e analisaram criticamente as propostas do grupo. Esta estratégia mostrou-se funcional e agregou conhecimento ao grupo, o que vai de encontro a proposta de Silva (2006) que refere uma forma de avaliação da lista de discussão como a classificação das contribuições do aluno.

Outro aspecto a considerar em relação a lista de discussão como ferramenta de ensino é a definição dos objetivos da discussão e conhecimento do perfil dos participantes, pois a maturidade do grupo na formulação de perguntas e respostas influenciou na motivação para manutenção do debate ativo. Nesta experiência ficou evidente que a motivação para participação da lista de discussão está vinculada a capacidade de comunicação escrita dos alunos, pois alguns expressam os pensamentos com exatidão e outros se comportam como leitores e não desenvolvem opinião produtiva. No entanto, deve-se considerar também que a complexidade de alguns temas dificulta a discussão e que a lista de discussão é uma oportunidade para estimular o desenvolvimento cognitivo dos participantes. Observou-se que na primeira fase da lista as contribuições são apresentadas com informações superficiais, mas há um amadurecimento crescente na proposta.

Em relação aos professores, a experiência com a lista de discussão na fase inicial deste curso retratou uma oportunidade para a identificação do perfil do grupo, possibilitando a adaptação de alguns aspectos do conteúdo

planejado. A manifestação e a forma de expressão dos participantes, assim como as referências bibliográficas apresentadas nos debates foram fatores que definiram ajustes no conteúdo científico em relação às necessidades observadas.

Os trabalhos publicados na área da saúde, que utilizaram a lista de discussão como ferramenta de estudo, divergem em relação às regras utilizadas e número de participantes e, da mesma forma, mostram resultados diversos (Whittington, 2004; Wharrad, 2005; Hsu, 2006; Campbell, 2008). Segundo Wen (2000), há necessidade da adoção de regras mínimas como número de participações tanto em relação a perguntas como em relação à obrigatoriedade de respostas aos questionamentos para que seja desenvolvido o aspecto de maturidade e interação entre os participantes. Outra consideração do autor é sobre a habilidade do moderador na condução dos debates, um bom moderador deve saber detectar a oportunidade de envolver os participantes e de levá-los a expressar suas opiniões, considerar suas dúvidas e achar soluções. Tal situação nos sugere que cada experiência descrita com grupo em lista de discussão é única uma vez que os objetivos dos grupos e complexidade dos assuntos são diferentes, fatores que interferem diretamente no comportamento dos participantes em relação à proposta. De fato, o assunto lista de discussão não tem como ser concluído sem a vivência de inúmeras experiências. A aplicação desta ferramenta deve ser ainda explorada em estudos futuros.

A experiência com a dinâmica da lista de discussão neste grupo demonstrou a importância da adaptação das ferramentas de ensino de

acordo com a aceitação e produtividade dos alunos. Há necessidade do acompanhamento das dinâmicas na construção do conhecimento e reflexos na aprendizagem. Houve significativo aumento na motivação e desempenho dos alunos quando a lista de discussão foi substituída por outra dinâmica. Este é o conceito de avaliação formativa, o aluno é avaliado continuamente ao longo do processo ensino-aprendizagem de acordo com seus resultados. Segundo Hoffmann (2004, 2005) trata-se de um modelo privilegiado na medida em que o método pode ser modificado de acordo com o perfil do grupo.

Ainda em relação às tarefas complementares, um aspecto importante a ser destacado foi a apresentação oral dos trabalhos em sala de aula. A exposição pessoal surtiu um reflexo positivo no resultado final do trabalho do aluno. A preocupação com a forma de apresentação, com a síntese do tema, com a credibilidade das referências bibliográficas e com a assertividade das respostas refletiu em uma crescente maturidade do grupo.

Este modelo de avaliação exige tempo para orientação e acompanhamento individual, no entanto o professor pode administrar o processo de capacitação do aluno.

O conteúdo do curso foi direcionado para profissionais microbiologistas e médicos promovendo a integração da rotina de cada classe profissional, troca de experiências, reconhecimento e adaptação às necessidades de ambos na prática da microbiologia clínica.

No decorrer dos módulos, os alunos mostraram uma variação de médias que pode ser atribuída ao fato dos módulos apresentarem temas diversificados e, conseqüentemente, níveis de dificuldade diferentes.

De modo geral, o grupo de médicos mostrou maior homogeneidade, não demonstrou variação significativa de médias entre as dinâmicas propostas, enquanto que o grupo de microbiologistas foi mais heterogêneo. Seria interessante avaliar os fatores relacionados a tal resultado, mas deve-se considerar que o número de participantes do grupo de microbiologistas é três vezes maior do que o de médicos sendo, portanto, mais susceptível a diferenças.

A experiência de receber um grupo multidisciplinar, envolvendo médicos, microbiologistas atuantes em LMC, CCIHs e profissionais na área da educação, impôs o desafio de trabalhar com um grupo com diferentes necessidades. Neste sentido, as diversas dinâmicas propostas e os ambientes de aprendizagem foram determinantes para estabelecer rotinas de estudo e promover a auto-organização. A troca de experiências incentivou a necessidade de integração entre esses profissionais em prol do estudo e controle das resistências bacterianas. Houve um esforço mútuo de aprendizado para o entendimento de rotinas profissionais diárias diferentes que confluem para um único objetivo, o suporte ao paciente.

O índice de aprovação do curso foi de 75% (21 alunos aprovados). A ausência de cursos de extensão universitária usando o mesmo método inviabilizou a comparação do índice de aprovação. Outro aspecto a considerar é que tal comparação deve levar em consideração a qualidade e

a pertinência em relação às habilidades profissionais desejadas. O principal foco deste trabalho foi a estruturação de um modelo envolvendo sistemática, conteúdo e tecnologia de educação à distância, com indicadores bem definidos para avaliação de competência profissional, que pudesse ser aplicado em ambiente de teleeducação interativa, proporcionando a difusão da qualificação educacional. Esta abordagem é fundamental, considerando a rápida estruturação de redes de telemedicina no Brasil, como a Rede Universitária da Telemedicina (RUTE) da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa-RNP e Ministério de Ciência e Tecnologia-MCT e Telessaúde Brasil (Ministério da Saúde).

Há carência de publicações sobre educação em microbiologia. De acordo com o cadastro do Ministério da Educação, não há a oferta de outros cursos com modelos semelhantes. Os cursos de microbiologia disponíveis são presenciais e ministrados em finais de semana e não foram encontrados trabalhos publicados na literatura sobre os resultados destas experiências.

Dezoito por cento (5) dos alunos foram reprovados, três concordaram em participar do nosso estudo e relataram desmotivação pela não adaptação a metodologia, falta de autodisciplina para o estudo a distância e para organização do tempo disponível para realização das tarefas. Há necessidade de maior investigação com o grupo de alunos reprovados para análise e superação das suas dificuldades de adaptação sobre este modelo. Interessante observar o aspecto relacionado à carga horária de trabalho destes profissionais. Quatro dos cinco alunos reprovados trabalhavam mais do que 44 horas semanais, enquanto a média de horas trabalhadas pelo

grupo foi de 42 horas semanais. Além deste aspecto, as características pessoais precisam ser consideradas, pois, independentemente do modelo do curso, presencial ou a distância, há a possibilidade de um comportamento similar dos alunos.

A interação presencial com os alunos após um ano da conclusão do curso foi uma etapa importante como parte da avaliação da retenção de conhecimento e mudanças práticas implementadas. O convite para participação da pesquisa por meio de questionários foi prontamente aceita e as respostas ocorreram no tempo previsto. A solicitação dos encontros foi realizada com dois meses de antecedência e a necessidade de maior disponibilidade de tempo para realização da dinâmica foi um fator limitante para alguns participantes aceitarem o convite. Cada visita presencial gerou uma experiência pessoal diferente. Os alunos foram receptivos e entenderam a visita como mais uma oportunidade de melhorias em sua rotina, de discussão sobre problemas específicos, assim como a coleta de sugestões para futuras modificações nas suas práticas laboratoriais. A cooperação foi um reflexo da oportunidade de expressão sobre suas experiências e problemas diários.

Com a finalidade de avaliar a capacidade de aplicação dos conhecimentos conceituais do curso, foram formuladas questões em formato de casos clínicos para verificar as decisões dos alunos. Este conjunto de perguntas funcionou como um simulador de casos práticos para avaliação de desempenho dos participantes no período pós-curso. Houve um decréscimo no desempenho dos alunos neste teste quando comparados

com seu desempenho durante o período do curso e significativo aumento da variância entre as notas dos participantes, mostrando um comportamento heterogêneo. No entanto, se analisarmos os resultados com outro parâmetro de comparação, com a média 7, valor de aprovação no período do curso, não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho dos alunos. Isto significa que o desempenho não ficou abaixo do valor mínimo definido para aprovação no curso.

Quando analisados separadamente, o grupo de microbiologistas não apresentou diferença significativa em relação ao seu desempenho, enquanto houve um decréscimo no desempenho do grupo de médicos neste teste. A avaliação mais detalhada deste aspecto sugeriu a existência de correlação deste resultado com o fato do conteúdo técnico não fazer parte da rotina diária deste grupo.

Vinte e um por cento (4) dos participantes não apresentaram desempenho satisfatório para resolução dos problemas apresentados, sendo que um dos participantes estava fora do mercado de trabalho exercendo funções não correlacionadas com a microbiologia. Os profissionais, de modo geral, têm pouco tempo para dedicação ao estudo e atualizações no ambiente de trabalho. Sessenta por cento relatou não ter acessado o curso do local de trabalho. Esse estudo sugere que há necessidade de um tempo fora do ambiente de trabalho para atualizações e reflexões sobre a rotina desenvolvida. O decréscimo de conhecimento ao longo tempo pode ser compensado por cursos de atualização mais compactos.

A participação em cursos, de forma geral, representa uma oportunidade para o profissional trocar experiências com outros profissionais, compartilhar problemas, revisar procedimentos técnicos, amadurecer estratégias para implementação de novos procedimentos, ou seja, analisar as melhorias necessárias ao seu serviço e procurar soluções em conjunto.

Segundo Hersh (1999), a meia vida da educação médica é de 3 a 4 anos, o que significa que é necessário uma atualização de, pelo menos, 25% do conhecimento para manutenção de uma curva ascendente no aprimoramento profissional. Tal situação foi ilustrada na avaliação pós-curso quando os alunos foram questionados sobre contextos científicos atualizados. Sessenta e sete por cento dos alunos não conseguiram responder a nenhuma das quatro questões propostas. Mesmo os que responderam, ainda não estavam aplicando tais técnicas na rotina. Há nesta situação um impacto crescente a ser estudado.

A formação de profissionais capazes de identificar e atuar com segurança em dificuldades técnicas de um LMC promove a integração das equipes de trabalho e as discussões dos problemas internos podem ser direcionadas para possíveis padronizações de condutas. No entanto, somente o aprendizado não é condição suficiente para promover a mudança de comportamento e, conseqüentemente, agregação de valores ao ambiente de trabalho. A compreensão e mensuração sobre como a capacitação pode produzir mudanças de comportamento no ambiente de trabalho é uma

preocupação que tem origem nos modelos clássicos de avaliação de treinamentos (Kirkpatrick, 1976; Hamblin, 1978; Alliger, 1994).

Pilati (2005) defende que a aquisição do conhecimento é uma das etapas do processo de aprendizagem e que a concretização depende da memorização, da retenção do conhecimento. Posteriormente, o participante deve identificar situações em que os conhecimentos adquiridos podem ser aplicados no ambiente de trabalho. Outros estudos mostram evidências da produção de efeitos benéficos sobre o trabalho quando são realizadas melhorias relevantes nas práticas, bem como mudanças de atitudes e motivação (Kulier, 2009; Khan, 2006).

As melhorias correlacionadas a este processo de educação foram avaliadas no ambiente de trabalho dos participantes para verificação do quanto o conhecimento transmitido funcionou como mecanismo de transformação para aquisição de novas condutas.

Após um ano do término do curso, os participantes tiveram a oportunidade de identificar os problemas relacionados ao processo executado no LMC e de verificar a possibilidade de implementação do conhecimento adquirido de acordo com a realidade local. Neste período, interagiu com seus parceiros de equipe sobre as propostas de mudanças e do custo-benefício agregado à organização. Nos laboratórios visitados, 81,3% dos procedimentos praticados mostraram necessidades de melhorias quando comparados com os procedimentos descritos em literatura. Dos dezesseis indicadores analisados, a documentação dos procedimentos, a aplicação de bacterioscopias na rotina, a interpretação de culturas e a

pesquisa de mecanismos de resistência bacteriana por meio do antibiograma mostraram possibilidades de melhorias em todos os LMC.

Houve uma diferença significativa entre os índices de mudança nas práticas microbiológicas realizadas nos locais de trabalho dos alunos, antes e depois da sua participação no curso. Setenta e sete por cento dos procedimentos sofreram melhorias. A abordagem sobre categorias de assuntos detalhou a atuação dos participantes em áreas específicas da rotina microbiológica, considerando a coleta de materiais biológicos e procedimentos básicos, bacterioscopias, controle de qualidade e resistência bacteriana.

Na área de coleta e procedimentos básicos, o grupo mostrou uma correlação positiva entre a aplicação do conhecimento e a prática do aprendizado no ambiente de trabalho, sugerindo um equilíbrio e oportunidades de melhorias nesta área do laboratório. Constatou-se que houve mudanças em toda rotina básica de microbiologia. Considerando que a padronização dos procedimentos de coleta associados a adoção de critérios de rejeição das amostras são fatores determinantes da qualidade das amostras processadas, estas melhorias possivelmente geraram decisões mais acertadas para otimização dos tratamentos dos processos infecciosos. A continuidade deste estudo poderá evidenciar os benefícios oriundos da padronização dos procedimentos básicos. Outro fator a ser considerado é o custo dos exames. Quando amostras biológicas inadequadas não são processadas, benefícios econômicos são revertidos

para o laboratório e para o hospital em relação a possíveis tratamentos indevidos (Al Balooshi, 2003; Seyler, 2007; Lippi, 2008; Stankovic, 2008).

O desempenho demonstrado pelo grupo durante o curso, no pós-curso e na aplicação prática em relação às técnicas de semeadura, interpretação de culturas e identificação dos microrganismos contribuirão positivamente na vigilância epidemiológica realizada pelas CCIHs para um mapeamento mais assertivo de microrganismos locais.

Em relação à bacterioscopias, o grupo apresentou um decréscimo na avaliação de desempenho realizada no curso e no pós-curso e observou-se um menor aproveitamento em relação à aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho. A observação do esfregaço corado pela técnica de Gram é a ferramenta mais antiga utilizada nos LMC. Por sua simplicidade, dificilmente há questionamentos sobre sua acurácia. No entanto, a leitura e padronização dos laudos não são tão simples devido a diversidade de amostras clínicas que requerem observações particularizadas e conhecimento de morfologias específicas. A memorização destas morfologias requer treinamento e vasta utilização da coloração na rotina diária. Pode-se citar como exemplo, a padronização da leitura das amostras de secreção vaginal segundo os critérios de Nugent para o diagnóstico de vaginose bacteriana, assim como o resultado de uma amostra de urina acompanhada do resultado do sedimento com contagens de leucócitos. A outra aplicação avaliada para a bacterioscopia foi a sua utilização na rotina como suporte para interpretação de culturas e identificação de organismos. Atribuiu-se a deficiência encontrada ao fato de que a introdução de tais

procedimentos na rotina diária requer maior tempo de dedicação ao processamento do exame ou maior número de colaboradores e, além disso, a bacterioscopia é uma rotina nem sempre solicitada pelo corpo clínico e acaba por ser menos valorizada.

O resultado mostra a necessidade de se desenvolver cursos específicos em bacterioscopias, com carga horária concentrada no assunto, considerando foco tanto no estudo de morfologias como também na aplicação prática desta ferramenta diagnóstica.

Houve maior dispersão dos resultados do grupo em relação ao tema de controle de qualidade. Os alunos também demonstraram decréscimo de desempenho no teste pós-curso e na aplicação dos conceitos teóricos na prática dos seus respectivos ambientes de trabalho. Nesta temática foram constatados dois extremos, participantes com menor retenção do conhecimento e com pouca aplicação no trabalho, assim como participantes que aproveitaram o aprendizado e iniciaram programas de qualidade. As rotinas de controle de qualidade foram reestruturadas por 46% dos LMC. No entanto, é importante ressaltar que vários fatores podem interferir na prática de programas de qualidade, como por exemplo, a disponibilidade de recursos financeiros, de funcionários, de tempo, além de mudanças da cultura organizacional, conseqüentemente, um espaço maior de tempo será necessário para que mudanças sejam observadas.

Em relação ao tema resistência bacteriana, não houve diferença no desempenho dos participantes quando comparamos os resultados do curso e do teste pós-curso. O grupo mostrou uma correlação positiva entre o

potencial de conhecimento e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho, sugerindo um equilíbrio e melhorias significativas nesta área do laboratório. Constatou-se que os LMC adaptaram os painéis de antimicrobianos para padronização da leitura do antibiograma e para pesquisa dos mecanismos de resistência bacteriana. Também passaram a informar os resultados as CCIHs e promover discussões sobre os casos do dia-a-dia. Tal parceria refletirá em oportunidades de melhoria contínua e obtenção de vantagem competitiva em relação à pesquisa de resistências. Este resultado parece muito satisfatório considerando que o curso foi focado em resistência bacteriana, assunto representado por cinco módulos.

Cinco participantes mostraram uma maior deficiência de aplicação prática em relação a todas as áreas, mas acompanharam o perfil do grupo onde se observa um melhor desempenho em relação à área de coleta, procedimentos básicos e resistência bacteriana. Para conclusão sobre as possíveis interferências no desempenho deste grupo, há necessidade do estudo dos fatores organizacionais e política administrativa das instituições de origem que não foram contemplados nesta pesquisa.

É importante ressaltar que 88% dos alunos identificaram a necessidade de mudanças futuras nas práticas realizadas e que seu grau de exigência para realização das tarefas aumentou consideravelmente após o curso.

Observando o ambiente onde os alunos trabalhavam ficou evidente que a motivação é um aspecto que deve ser considerado, pois mantém o dinamismo, o comportamento de busca. Um fator altamente motivador foi o

reconhecimento da sua capacidade pelos colegas de trabalho, 90% dos participantes foram mais solicitados pelos colegas para resolução de problemas e consideraram-se mais respeitados pelo grupo. Setenta e um por cento passou a dar aulas em seu local de trabalho. Além disso, a validação das competências oferece ao profissional do LMC maior capacidade de adaptação as novas exigências do mercado de trabalho e estimula a autonomia profissional, características necessárias a adaptação de técnicas de acordo com a realidade local sem comprometimento da qualidade do processo.

A motivação foi um fator difícil de ser avaliado quantitativamente, em decorrência da possibilidade de influência das características individuais (pessoais) e dos diferentes aspectos profissionais. Outros fatores como a qualidade de vida no trabalho, política de gerenciamento do setor, estrutura física, fornecimento de insumos para o processamento técnico adequado e remuneração, também interferem no desempenho do profissional. O ambiente é um dos fatores envolvidos na manutenção do empenho e efetividade do profissional na realização das tarefas. Sem incentivos, a motivação promovida pelo curso será temporária. A motivação profissional associada a competência técnica configura a situação ideal para a efetividade esperada no ambiente de trabalho.

Quando fatores organizacionais não são observados, o ambiente gera estresse, aumento do trabalho extra, perda do senso crítico da rotina e, conseqüentemente, rotatividade de profissionais. Laboratórios com alta rotatividade de profissionais entram em um fluxo de evasão de

conhecimentos, dificuldade para manutenção de padronizações e de multiplicação de informações.

A participação neste curso conseguiu interferir na prática diária do LMC onde os alunos trabalhavam. A conscientização, a partir do reconhecimento das necessidades de mudanças e das possíveis limitações dos processos, promoveu modificações na postura profissional. O reconhecimento das limitações é a primeira etapa para se resolver problemas por meio da promoção de melhorias. Quanto não há a capacidade de reconhecimento dos problemas, não há perspectivas de melhorias.

Além dos aspectos destacados, há de se considerar as mudanças das atitudes profissionais. Diversos autores relataram sobre as dificuldades de se obter essa resposta em índices mensuráveis, devido às inúmeras variáveis e subjetividades implícitas neste processo (Pilati, 2005; Cousineau, 2006). Entretanto, as tentativas de definições do processo de aprendizagem convergem para o fato de que aprendizagem promove uma modificação no comportamento (Gur-Ze'ev, 2000; Melo, 2003). Quando alguém aprende alguma coisa, seu comportamento fica alterado em algum aspecto, mesmo que a mudança não se evidencie imediatamente. Os indivíduos passam a desempenhar papéis que os conduzem a atitudes de responsabilidade partilhada e cooperativa (Cachapuz, 2000).

Diante da falta de um instrumento preciso para avaliação das mudanças de atitudes, na pesquisa realizada optou-se por coletar as opiniões e experiências subjetivas dos participantes sobre a influência do

curso no seu comportamento. Os participantes informaram que o curso influenciou seu comportamento profissional para uma maior interação com o grupo do CCIH. Antes do curso os participantes comunicavam seus resultados ao CCIH, no entanto, após o curso, passaram a discutir problemas de resistência como também alarmar sobre resistências emergentes. Como continuidade a este estudo será interessante entender e avaliar o impacto destas novas rotinas nas CCIHs e, conseqüentemente, nas prescrições de antibióticos, isolamentos de pacientes e índices de infecção dos hospitais.

Os alunos também mostraram mudanças de comportamento em relação à gestão do conhecimento, pois houve a disseminação do conhecimento para outros indivíduos. As experiências como multiplicadores das informações evidenciaram a autoconfiança e autonomia adquirida pelos participantes. O processo de disseminação do conhecimento pode ser identificado através dos relatos de discussões com o corpo clínico dos hospitais, treinamentos no ambiente de trabalho, formação de grupos de estudo para discussão de artigos e orientações sobre procedimentos para outros laboratórios locais. Os participantes que trabalhavam com educação relataram a oportunidade de melhorias na grade curricular de cursos locais em relação à temática da resistência bacteriana.

Muitos LMC requerem mudanças organizacionais, tanto administrativas como culturais para o favorecimento de reestruturações, de inovações e da adaptação das pessoas a um fluxo de ações contínuas. Do contrário, se estabelecem ambientes impulsionados por forças isoladas

contra processos estáticos. Ressalta-se a importância do comprometimento da alta administração da organização com objetivos claros de melhoria dos processos e com o investimento no fator humano para que profissionais capacitados estabeleçam mudanças efetivas.

O Brasil mantém Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN) em praticamente todos os estados como instituições de apoio sobre a comunidade local. O investimento nesses grupos de profissionais sugere uma forma interessante para difusão do conhecimento regional. As atividades de disseminação do conhecimento são fundamentais para o desenvolvimento estratégico dos LMCs, principalmente quanto à busca de comprometimento e envolvimento das pessoas com os projetos, cumprimento dos objetivos propostos, assim como a identificação da necessidade de mudanças estruturais e, conseqüentemente, resultados efetivos.

Counts (2007) defende que laboratórios de saúde pública devem coordenar e promover programas de qualidade para garantir que os LMC usem métodos padronizados que possibilitem a comparação dos resultados dos testes de sensibilidade. Em seu estudo, demonstra que sistemáticas de intervenções educacionais como teleconferências e distribuição de material educativo sobre interpretação do antibiograma podem melhorar a qualidade dos resultados, sugerindo, assim, uma estratégia aceitável para difusão da informação.

A teleducação interativa mostrou-se como uma alternativa para renovação dos métodos e potencialização do aprendizado na área da

microbiologia clínica por meio da inclusão de novas dinâmicas educacionais. Noventa e dois por cento (22) dos nossos alunos se adaptaram ao processo até o terceiro módulo do curso, acessando o conteúdo principalmente de casa.

É inevitável a necessidade de um período de adaptação aos ambientes de aprendizagem, para familiarização com a dinâmica, administração do tempo e das tarefas. A flexibilização das regras de estudo e aprendizado, a liberdade proporcionada pela auto-organização são adaptações impostas pelo processo, tanto que 92% (22) mostraram que o curso exigiu maior tempo de dedicação do que o esperado inicialmente pelos alunos e aumentaram o tempo de estudo em, no mínimo, 50% para acompanhar o andamento do curso. Adicionalmente, 54% (13) dos alunos julgavam que o curso exigiria menor empenho do que um curso somente presencial. Interessante ressaltar que 71% (17), avaliaram que o grau de complexidade das tarefas foi maior do que o esperado inicialmente.

Diferentemente da idéia inicial de facilidade, os alunos perceberam que a teleducação interativa exige dedicação constante de forma similar aos cursos de formação presenciais, além da participação ativa em diferentes momentos. A flexibilidade de horários deve ser entendida como uma vantagem da metodologia, pois se tal situação for mal planejada pelo aluno pode resultar em dificuldades na organização do tempo de estudo e no acompanhamento do curso. O método adotado ofereceu flexibilidade de horários mas manteve as exigências de comprometimento com as tarefas. Os prazos foram fundamentais para o estabelecimento de um ritmo de

estudo e envolvimento com o conteúdo proposto. Tal metodologia exige que o participante desenvolva pró-atividade, característica importante em um curso com objetivo de capacitação, pois esta iniciativa configura o primeiro passo para a saída da zona de conforto e aplicação prática dos conhecimentos.

Os processos convencionais de ensino-aprendizagem são cada vez mais colocados à prova em decorrência das inovações tecnológicas, mostrando a necessidade de adequações e complementações para proporcionar maior interatividade. Alunos e professores, mesmo dentro da mesma sala de aula, por longos períodos de tempo, podem não interagir, demonstrando a importância da forma de transmissão do conhecimento e não da carga horária presencial de um curso. Muitos freqüentam cursos presenciais longos e não sabem os nomes dos seus colegas de classe. Os alunos consideraram que houve interatividade no curso e que os professores mantiveram um canal de comunicação aberto, respondendo a dúvidas, orientando sobre tarefas e supervisionando prazos. A educação implica em processos pessoais e sociais, durante o curso, 95% dos alunos afirmaram que houve interação com outros alunos para resolução de dúvidas, 38% firmaram parcerias para o desenvolvimento de projetos e, 71%, mantiveram contato com outros alunos para troca de informações científicas mesmo após o término do curso. Participar de uma comunidade oferece a possibilidade de parcerias contínuas.

Foram feitas perguntas aos participantes em relação aos aspectos positivos e negativos da experiência e sobre as dificuldades encontradas no

curso. Os aspectos negativos citados referem-se a carga horária das interações presenciais, que na opinião dos participantes poderia ser feita com a formação de grupos menores nas aulas práticas. Estas questões devem ser avaliadas sob foco de sustentabilidade funcional e financeira do curso e viabilidade no deslocamento presencial. Além disso, quatro participantes tiveram dificuldade de acesso ao site do curso, provavelmente relacionado a problemas locais, pois os mesmos participantes conseguiram acesso por computadores remotos e não houve problemas para continuidade do curso.

A elaboração de monografias foi citada como uma das principais dificuldades, por mais da metade do grupo, 58%. Considerou-se que esta dificuldade pode estar associada ao fato de que a elaboração de uma monografia exige intensa pesquisa bibliográfica e, que as principais publicações científicas sobre resistência bacteriana estão em língua inglesa. O fator lingüístico foi citado como terceiro ponto de dificuldades pelos alunos. Há poucos artigos sobre resistência bacteriana publicados em português e a revista da Sociedade Brasileira de Microbiologia (SBM), *Brazilian Journal of Microbiology*, também é editada em língua inglesa. Pelo mesmo motivo foram relatadas dificuldades com as revisões de artigos e questionários. Além disso, 21% dos alunos tiveram dificuldades em organizar seu tempo para estudo e realização deste intenso trabalho. O mesmo percentual de alunos mencionou a viagem para São Paulo como uma dificuldade. Vale ressaltar que o curso foi realizado no mesmo período da ocorrência da crise nos aeroportos brasileiros. Treze por cento se referiu

ao pagamento do curso, sendo que 18% (5) dos participantes obtiveram apoio financeiro, todos de instituições públicas. Não houve, para este grupo, um incentivo das empresas privadas. Segundo literatura, o atendimento das metas de recursos humanos das empresas está relacionado a eficácia do processo de desenvolvimento educacional e avaliar este processo deveria ser uma preocupação permanente no âmbito corporativo (Moraes, 2006).

Os estudos sobre educação a distância descrevem com certa frequência a sensação de distância do participante como um fator negativo (Leite, 2006). Este aspecto não foi citado pelos alunos em nossa pesquisa.

Os alunos destacaram como principais aspectos positivos do curso o conteúdo atualizado, focado em resistência bacteriana e com aplicação prática. Além disso, citaram o fato da disposição do conteúdo por módulos, ministrado a distância e assim como a qualidade das aulas teóricas. A possibilidade de integração com outros profissionais da área e a acessibilidade aos professores também foram considerados. Os aspectos reconhecidos pelos participantes vão de encontro aos objetivos desta proposta de estudo, de capacitar, ensinar e efetivar o aprendizado na prática, demonstrando que a interatividade forma comunidades.

No contexto geral, a avaliação do curso foi positiva, pois os alunos consideraram que o curso superou suas expectativas e que voltariam a se matricular em um curso com modelo educacional semelhante.

## 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A convivência com os alunos sugere que a aprendizagem pode ser potencializada pela auto-organização e conscientização da necessidade de conhecimentos para o exercício do saber e fazer. Estes fatos podem ocorrer tanto no modo presencial como no ambiente virtual. No entanto, o alcance do modo virtual possibilita a difusão da informação para profissionais de diversas localidades do país. Além disso, a flexibilidade da metodologia integra as dinâmicas no dia-a-dia dos participantes tornando a atualização profissional factível.

Os participantes se sentem motivados a aprender quando entendem as vantagens e benefícios do aprendizado, bem como as conseqüências negativas de seu desconhecimento. Estão sempre propensos a aprender algo que contribua para suas atividades profissionais buscando a resolução de problemas encontrados em sua realidade concreta, aprendem com a prática de acordo com seu próprio ritmo (Coffman, 1996; Rizzo, 2002; Collins, 2004).

Inegavelmente, um grande desafio para qualquer área das ciências da saúde refere-se a flexibilização de seus currículos frente as novas dimensões para aprendizagem. Neste estudo em particular, a principal questão foi como ensinar microbiologia integrando atividades presenciais e a distância sem a perda de qualidade do ensino.

A qualidade de um curso deste tipo está na necessidade do investimento de um tempo pré-curso, por parte dos docentes responsáveis,

para o desenvolvimento do conteúdo direcionado às áreas de domínio com foco na potencialização das habilidades dos participantes. É importante que propostas de educação a distância ultrapassem a simples disponibilização de materiais instrucionais e fortaleçam mais a interatividade entre professores e alunos. Um modelo educacional voltado para capacitação deve ser administrado de forma restrita, não permitindo a presença de um número de alunos que não possa ser acompanhado. Este modelo de curso não foi concebido para difusão em larga escala e sim, de forma individualizada, envolvendo um pool de dinâmicas para a construção da identidade do aluno no grupo. A ampliação deste modelo educacional com sua aplicação para um maior número de alunos somente será possível se houver um aumento de número de tutores proporcionalmente ao número de alunos, garantindo assim, o acompanhamento proposto e a atualização constante do material didático disponibilizado.

A estruturação de um curso deve responder as necessidades educacionais, contemplar a escolha dos meios de comunicação, de produção e disponibilização de materiais durante todo o processo para manutenção do grupo unificado. Paixão (2008) relata que os trabalhos realizados em educação médica continuada encorajam o desenvolvimento de práticas educativas e usam a teleducação interativa como ferramenta complementar do ensino presencial e facilitadora da educação permanente.

De forma geral, os inúmeros formatos de veiculação e apresentação de conteúdos e a carência de critérios que definem qualidade são

responsáveis pelo surgimento de cursos com métodos e objetivos heterogêneos. Uma meta-análise realizada por Cook e colaboradores (2008) alertam sobre a falta de propostas pedagógicas e de definição de objetivos em muitos cursos. Por outro lado, concluíram que cursos não-presenciais obtiveram desempenho comparável aos cursos presenciais.

O tempo de dedicação do professor para a realização de toda a dinâmica educacional proposta deve também ser analisado. A questão é que o acompanhamento dos alunos em atividades a distância e presenciais requer tempo extra por parte do professor. Durante o curso, o tempo necessário para o acompanhamento do grupo de 21 alunos, exigiu uma média de 5 a 7 horas por dia. Incluiu-se o tempo gasto com atividades administrativo-operacionais de gestão do curso, preparo de aulas teóricas e práticas, atualização do material didático, acompanhamento dos alunos e correções das tarefas. A orientação dos alunos para a elaboração da monografia gerou vários e-mails e horas de análise de conteúdos, de orientações sobre o andamento da pesquisa, além do direcionando da literatura envolvida. Há ainda o tempo dispensado com a comunicação com o grupo. Duas mil mensagens foram trocadas com os participantes, o que representa um contato regular com o grupo. Esse número de mensagem justifica-se pelo fato do formato do curso criar um contato intimista com o professor e, além dos assuntos discutidos no curso, as dúvidas da rotina diária dos participantes foram muitas vezes discutidas e utilizadas como forma de aprendizado. Esse acesso ao professor é uma característica destes novos processos de aprendizagem, pois esta disponibilidade pessoal

não ocorre em cursos somente presenciais. De fato, o contato com a comunidade se manteve mesmo após o término do curso.

Vários outros aspectos práticos devem ser considerados. A visibilidade sobre o percurso dos alunos no material didático, a frequência de consulta, o controle sobre o envio dos trabalhos e avaliações assim como as notas atribuídas foram informações fundamentais para o reconhecimento do perfil dos alunos. Como o curso envolvia o estudo a distância, o apoio tecnológico com uma ferramenta para o acompanhamento e administração dos participantes foi muito útil.

Outro aspecto interessante do estudo foi a possibilidade da comparação do comportamento dos alunos nos dois ambientes, presencial e a distância. Os alunos mostraram comportamentos diferenciados e entendo que a convivência pessoal é indispensável para o diagnóstico sobre o aproveitamento do aluno, analisando esta situação pelo aspecto formativo do curso. O contato com o aluno trouxe a percepção para o direcionamento das etapas seqüenciais, do ritmo do grupo e incentivou a autonomia.

A dificuldade para comparação com outras experiências também pode ser explicada pelo fato da telemedicina ainda não ter sido explorada e aplicada na área da microbiologia. Das três experiências descritas em literatura, duas referem-se à transmissão de imagens para diagnóstico a distância e, a outra, ao desenvolvimento de um *website*, estudo no qual houve participação da pesquisadora (McLaughlin, 1998; Rossi, 2002; Scheid, 2007).

A ampliação deste modelo educacional associado a formação de alunos multiplicadores de informações mostra perspectivas para difusão da informação de qualidade, que poderá ser veiculada por meio de uma rede brasileira de microbiologia. A proposta de cursos em pólos regionais e com envolvimento dos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACEN) poderá garantir a execução de ações planejadas para promoção da educação continuada na área de microbiologia clínica. Estes projetos poderão ser representados por parcerias e certificações com a universidade. Importante considerar que há necessidade de um planejamento de reciclagem, atualização e avaliação da efetividade das propostas.

A relevância do projeto foi evidenciada pela flexibilidade do método que permite a participação de forma dedicada, acesso a um material didático adaptado à realidade brasileira e em língua portuguesa. Além disso, a identificação das áreas de competências e correlação com o conteúdo científico ofereceu a possibilidade de práticas direcionadas para a melhor execução dos testes de laboratório e comunicação dos resultados de forma precisa e em tempo útil. Com a maximização da resposta diagnóstica, auxílio no controle de infecções hospitalares e minimização de custos poderá haver uma diminuição das desigualdades no território nacional representando oportunidades para o aumento da eficiência dos serviços de saúde.

As possibilidades geradas pela união da tecnologia da informação e educação são inúmeras e, como foi demonstrado em nosso estudo, trouxeram significativas opções para a contextualização do material didático deste modelo educacional. Um grande desafio deste e de qualquer curso,

presencial ou apoiado em tecnologias, é o compromisso com a reflexão crítica, com a criatividade e a possibilidade da utilização dos conteúdos para construção de uma nova realidade. Além disso, a teleducação permitiu a participação de profissionais de diversas regiões do país, representando uma alternativa para inovação do processo de ensino em microbiologia clínica.

Outra perspectiva para a uniformização dos processos de ensino utilizando-se a teleducação interativa são as infra-estruturas de rede, como por exemplo, as redes de telemedicina que interligam hospitais universitários, como a Rede Universitária de Telemedicina (RUTE) da RNP. Segundo o site oficial, a rede soma 60 instituições interligadas e, até o fim de 2009, haverá por volta de 110 universidades com infra-estrutura para a telemedicina (Brasil, 2008). Além disso, a RNP, vinculada ao MCT, interliga esses hospitais para o compartilhamento de trabalhos. O Hospital das Clínicas da FMUSP integra a rede e, por meio dos resultados coletados neste experimento, poderá ser um difusor do programa de educação continuada na área de microbiologia clínica.

O Complexo Hospital das Clínicas-FMUSP têm uma das mais modernas infra-estruturas de telemedicina do país (Rede de Educação e Pesquisa focada em telemedicina, equipamentos, *datacenter*, entre outros) e conta com equipes especializadas para desenvolvimento de conteúdo educacional permitindo a avaliação das propostas em um ambiente universitário. Há nesta pesquisa, um caminho construído para a difusão do ensino e, sem dúvida, inúmeros aspectos ainda a explorar.

## 6. CONCLUSÃO

O curso de extensão universitária em microbiologia foi desenvolvido e implementado por meio de teleducação interativa, como modelo misto, em ambiente presencial e a distância. O modelo apresentado é factível para capacitação de profissionais sem comprometimento da qualidade educacional.

A avaliação de desempenho dos alunos foi realizada por meio de dinâmicas com ativa participação dos alunos e que avaliaram vários aspectos do conhecimento. O desempenho demonstrado pelo grupo durante o curso e no pós-curso tardio (um ano) atendeu aos critérios da aprovação do curso.

Há necessidade do desenvolvimento de módulos compactos de cursos para atualização continuada, considerando que existe um fator de diminuição de conhecimento dos alunos ao longo do tempo e o surgimento de novos conhecimentos científicos.

Houve uma diferença significativa entre os índices de mudança nas práticas microbiológicas realizadas nos locais de trabalho dos alunos, antes e depois da sua participação no curso.

O uso de teleducação interativa não representou fator de desmotivação para participação no curso de microbiologia. Na avaliação subjetiva, os participantes manifestaram a intenção de se matricular em um curso com modelos educacionais semelhantes.

## 7. ANEXOS

### ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS

Fase do processo na microbiologia: <b>PRÉ-ANALÍTICA</b> e <b>ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>FUNDAMENTOS BÁSICOS NA PRÁTICA DA MICROBIOLOGIA</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : noções básicas na prática da microbiologia		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer o orientar sobre técnicas de coleta e transporte de amostras. Aplicar critérios de rejeição relacionados a apresentação e qualidade da amostra. Conhecer os meios de cultura e técnicas de semeadura. Reconhecer a morfologia das colônias dos microrganismos. Conhecer os diversos fluxos de trabalho e identificação de microrganismos e testes rápidos para agilizar diagnósticos. Padronizar a interpretação dos resultados. Detectar problemas e aplicar soluções como ações preventivas do controle de qualidade	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso- Noções básicas na prática da microbiologia. Guia de segurança: normas de biossegurança, precauções universais, esterilização e desinfecção. LMC: fluxo geral da amostra - coleta e transporte da amostra, critérios de rejeição, liberação de resultados críticos e urgentes. Procedimentos - inóculo e outros procedimentos assépticos, utilização da alça bacteriológica, técnicas de semeadura por esgotamento, quantitativa, rolamento e varredura. Meios de cultura - sugestões para inóculo primário, meios seletivos e diferenciais. Fluxo de trabalho - guia de identificação, triagem das culturas positivas, morfologia das colônias, provas específicas para diagnóstico e fluxos auxiliares
	<b>presencial</b>	Discussões sobre coleta e transporte de amostras, biossegurança e critérios de rejeição. Discussões sobre procedimentos operacionais de amostras do trato urinário, respiratório, líquidos nobres, líquidos cavitários e artigos relacionados
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Elaboração de um relatório com resultado da análise crítica realizada no local de trabalho do aluno. Descrever os critérios de rejeição de amostras, técnicas de semeadura, sistemas de incubação, meios de cultura, inóculo primário, guias de identificação utilizados. Pesquisar sobre o número de exames realizados mensalmente, por amostra. Verificar o número isolado de <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> e <i>Enterococcus</i> spp. no último ano, em amostras de sítios diversos e sangue

	<b>presencial</b>	No laboratório, exercícios de leitura de placas semeadas com diversas amostras clínicas para interpretação de culturas. Ilustração dos tipos de meios de cultura e de alças: diluições, varredura. Estudo da morfologia de colônias. Demonstração de kits de identificação rápida em microbiologia
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	Clinical microbiology newsletter: managing microbiology specimen workups: top 10 list of do's and don'ts. Bronchoscopic diagnosis of pneumonia. Classifying laboratory incident reports to identify problems that jeopardize patient safety. Ventilator-associated pneumonia or not? contemporary diagnosis
<b>Tarefa complementar</b>		Participação na lista de discussão. Revisão de artigo: Responsible Reporting in Microbiology

**ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS**

Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA e PÓS-ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>QUALIDADE</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : controle de qualidade		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer o orientar sobre padronizações e conceitos em qualidade. Garantir ações positivas e de impacto em relação ao resultado final do paciente. Conhecer as melhores opções de certificação para área da microbiologia. Identificar todas as fases que devem ser controladas no processo microbiológico. Manutenção de banco de cepas. Conhecer detalhadamente o controle de qualidade do antibiograma, variáveis, pontos críticos, testes de proficiência e dos produtos adquiridos no comércio. Detectar problemas e aplicar soluções como ações preventivas	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso-controle de qualidade. Definição das certificações de qualidade. Benefícios de um certificado de qualidade, reflexões sobre qualidade no laboratório. Discussão sobre como implementar e controlar o controle de qualidade na microbiologia. Programas de controle de qualidade: controle de externo e interno, desempenho dos instrumentos. Recursos humanos. Procedimentos operacionais padrão. Cepas padrão: preparo, manutenção e uso das cepas bacterianas em banco de cepas. Desempenho dos processos: meios de cultura, corantes e reagentes, kits comerciais e técnicas da rotina. Controle de qualidade do antibiograma: metodologia por disco difusão, metodologia por diluição. Controle de qualidade do produto adquirido: discos de sensibilidade. Teste de proficiência e teste semanal
	<b>presencial</b>	Controle de qualidade: discussões sobre a aplicabilidade dos conceitos estudados, dificuldades encontradas na implantação do programa, custos e estrutura mínima aceitável para o funcionamento do LMC. Discussões sobre procedimentos operacionais
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Elaboração de um relatório com resultado da análise crítica realizada no local de trabalho do aluno. Descrever todas as fases do controle de qualidade e procedimentos realizados. Elaborar um plano de ação relacionado a modificações urgentes e em longo prazo
	<b>presencial</b>	No laboratório, demonstração do sistema em funcionamento e impacto a qualidade dos resultados do paciente. Comparação dos resultados de um sistema operante com os resultados de um sistema inoperante. Demonstração de testes de proficiência e controle dos resultados

	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	Clinical impact associated with corrected results in clinical microbiology testing. Quality assurance os antimicrobial susceptibility testing by disc diffusion
<b>Tarefa complementar</b>		Participação na lista de discussão

**ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS**

Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA e PÓS-ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>ANTIMICROBIANOS e TESTE DE SENSIBILIDADE</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : Teste de sensibilidade segundo CLSI		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer todos os grupos de antimicrobianos, mecanismos de ação e vias de administração. Conhecer e orientar sobre padronizações e conceitos relacionados ao teste de sensibilidade. Entender a correlação entre os resultados dos antimicrobianos da mesma classe. Conhecer detalhadamente o guia do CLSI, considerando todas as variáveis e pontos críticos do testes. Detectar problemas e aplicar soluções como ações preventivas do controle de qualidade	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso- Teste de sensibilidade segundo CLSI. Antimicrobianos: classificação dos antibióticos beta-lactâmicos e não beta-lactâmicos. Mecanismos de ação, espectro de ação, nome comercial e via de administração dos antimicrobianos. Padronização do teste de sensibilidade: metodologias disponíveis, método quantitativo e qualitativo. Guia para padronização do antibiograma, CLSI. Estrutura dos documentos relacionados ao antibiograma, seleção dos antibióticos e elaboração dos painéis de testes. Pontos críticos na técnica do disco difusão. Preparação do inóculo: escala de McFarland, metodologias de crescimento e suspensão direta da colônia. Técnica para inoculação. Aplicação dos discos de sensibilidade. Condições da técnica do disco difusão: organismos de crescimento rápido e fastidiosos. Leitura e interpretação dos testes. Pontos de relevância em alguns microrganismos: ESBL, <i>Staphylococcus</i> x oxacilina e penicilina, <i>Staphylococcus</i> x vancomicina, <i>Enterococcus</i> x vancomicina, <i>Streptococcus</i> x penicilina. Pontos críticos na interpretação do antibiograma
	<b>presencial</b>	Teste de sensibilidade segundo CLSI: discussões sobre a aplicabilidade do documento do CLSI e dificuldades encontradas na implantação das técnicas indicadas. Pontos críticos na interpretação do antibiograma. Apresentação do documento M45-P (Methods for Antimicrobial Dilution and Disk Susceptibility Testing of Infrequently Isolated or Fastidious Bacteria). Epidemiologia e infecção hospitalar. Estatística aplicada aos programas de controle de infecção hospitalar
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Estudo do documento do CLSI M-100 que padroniza os pontos de corte dos antimicrobianos para leitura do antibiograma

	<b>presencial</b>	Dinâmica de grupo: método de disco-difusão - elaboração dos painéis de antibióticos para todos os grupos de bactérias, com justificativas sobre a escolha. Método automático – escolha dos insumos com antibióticos mais adequados com justificativa da escolha. Prática com montagem e leitura dos testes de microdiluição para vários microrganismos
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	Normas de desempenho para testes de sensibilidade antimicrobiana: suplemento Informativo M100-S15. Avaliação da qualidade dos discos com antimicrobianos para testes de disco-difusão disponíveis comercialmente no Brasil. Sensitivity, specificity, and predictive value
<b>Tarefa complementar</b>		Participação na lista de discussão. Revisão de artigo. Quality assurance of antimicrobial susceptibility testing by disc diffusion

**ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS**

Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA e PÓS-ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>RESISTÊNCIA BACTERIANA</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : Resistência bacteriana em cocos Gram-positivos: <i>Staphylococcus</i> spp.		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer e orientar sobre padronizações e conceitos relacionados ao teste de sensibilidade para <i>Staphylococcus</i> spp. Entender a correlação entre os resultados dos antimicrobianos. Conhecer detalhadamente as orientações do guia do CLSI em relação aos pontos de corte e pesquisa de mecanismos de resistência. Conhecer todas as variáveis e pontos críticos do testes. Determinar mecanismos de alerta e comunicação com a CCIH.	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso - Resistência bacteriana em cocos Gram-positivos: <i>Staphylococcus</i> spp. Evolução temporal da aquisição de resistência em <i>Staphylococcus aureus</i> : <i>S.aureus</i> resistente à penicilina. <i>S.aureus</i> resistente à meticilina, MRSA. Mecanismo de resistência das cepas MRSA. Resumo da caracterização dos fenótipos de resistência da oxacilina. Opções terapêuticas para MRSA. <i>Staphylococcus aureus</i> com sensibilidade intermediária aos glicopeptídeos, GISA. Mecanismo de resistência das cepas GISA. Opções terapêuticas para GISA. Casos GISA descritos e condutas terapêuticas. <i>Staphylococcus aureus</i> resistente aos glicopeptídeos, GRSA. Controle de Cepas GISA: vigilância, microbiologia e epidemiologia. Detecção de resistências em <i>Staphylococcus aureus</i> no LMC: pontos críticos e caracterização no LMC. Detecção de resistências em <i>Staphylococcus</i> spp. - Teste de sensibilidade por disco difusão, <i>screening</i> para oxacilina, <i>screening</i> para vancomicina, teste de sensibilidade por microdiluição. Regras para leitura dos testes de sensibilidade. Avaliação dos métodos e algoritmos para detecção de GISA. Recomendações para GISA, segundo CDC. Trabalhos relacionados ao GISA
	<b>presencial</b>	Infecções por <i>Staphylococcus</i> spp. Indicações e características dos antibióticos para MSSA e MRSA. Epidemiologia e implicações na comunidade, CA-MRSA. Discussões sobre a aplicabilidade do documento do CLSI e dificuldades encontradas na implantação das técnicas indicadas no documento. Pontos críticos na interpretação do antibiograma
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Análise crítica dos testes laboratoriais realizados em relação aos mecanismos de resistência estudados

	<b>presencial</b>	Detecção de resistências em <i>Staphylococcus aureus</i> no LMC: pontos críticos. Caracterização do <i>Staphylococcus</i> spp. e detecção de resistências - teste de sensibilidade por disco difusão, <i>screening</i> para oxacilina, <i>screening</i> para vancomicina, teste de sensibilidade por microdiluição. Regras para leitura dos testes de sensibilidade. Avaliação dos métodos e algoritmos para detecção de GISA
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	Five-Test simple scheme for species-level identification of clinically significant coagulase-negative Staphylococci. Rapid and economical method for species identification of clinically significant coagulase-negative Staphylococci. Simplified scheme for routine identification of human <i>Staphylococcus</i>
<b>Tarefa complementar</b>		Resolução e apresentação de questionário relacionado ao tema

**ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS**

Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA e PÓS-ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>RESISTÊNCIA BACTERIANA</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : Resistência bacteriana em cocos Gram-positivos: <i>Enterococcus</i> spp.		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer e orientar sobre padronizações e conceitos relacionados ao teste de sensibilidade para <i>Enterococcus</i> spp. Entender a correlação entre os resultados dos antimicrobianos. Conhecer detalhadamente as orientações do guia do CLSI em relação aos pontos de corte e pesquisa de mecanismos de resistência. Conhecer todas as variáveis e pontos críticos do testes. Determinar mecanismos de alerta e comunicação com a CCIH	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso - Resistência bacteriana em cocos Gram-positivos: <i>Enterococcus</i> spp. Evolução temporal da aquisição de resistência em <i>Enterococcus</i> spp. Mecanismo de resistência dos <i>Enterococcus</i> spp.: resistências intrínsecas, resistência adquirida a ampicilina e penicilina (não beta-lactamase mediada e beta-lactamase mediada). Correlação dos resultados de ampicilina e penicilina em relação às drogas beta-lactâmicas. Altos níveis de resistência a aminoglicosídeos (HLAR - High-level resistance to aminoglycosides). Resistência a vancomicina. Fenótipos de resistência de VRE, de transmissão e população de risco. Prevenção e controle da transmissão de VRE nosocomial. Uso apropriado de vancomicina. Caracterização e detecção de resistências no LMC: teste de sensibilidade por disco difusão, <i>screening</i> para vancomicina, teste de sensibilidade por microdiluição, <i>screening</i> para altos níveis de resistência a aminoglicosídeos. Drogas indicadas para o teste de sensibilidade. Regras CLSI para leitura dos testes de sensibilidade. Variáveis consideradas na detecção de VRE. Resumo das características encontradas de acordo com as espécies de <i>Enterococcus</i> spp. Opções terapêuticas e guia de identificação
	<b>presencial</b>	Infecções por <i>Enterococcus</i> spp. Aspectos clínicos e vigilância para VRE. Indicações e características dos antibióticos para VRE. Discussões sobre a aplicabilidade do documento do CLSI e dificuldades encontradas na implantação das técnicas indicadas no documento. Pontos críticos na interpretação do antibiograma
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Análise crítica dos testes laboratoriais realizados em relação aos mecanismos de resistência estudados

	<b>presencial</b>	Detecção de resistências em <i>Enterococcus</i> spp. no LMC: pontos críticos. Caracterização e detecção de resistências no LMC: teste de sensibilidade por disco difusão, <i>screening</i> para vancomicina, teste de sensibilidade por microdiluição, <i>screening</i> para altos níveis de resistência a aminoglicosídeos. Drogas indicadas para o teste de sensibilidade. Regras para leitura dos testes de sensibilidade. Variáveis consideradas na detecção de VRE
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	Identification of enterococcus species isolated from human infections by a conventional test scheme. Rapid identification of enterococci. Presumptive identification of group A, B, and D Streptococci on agar plate media. Antimicrobial resistance in gram-positive bacteria
<b>Tarefa complementar</b>		Resolução e apresentação de questionário relacionado ao tema

**ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS**

Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA e PÓS-ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>RESISTÊNCIA BACTERIANA</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : Resistência bacteriana em cocos Gram-positivos: <i>Streptococcus pneumoniae</i>		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer e orientar sobre padronizações e conceitos relacionados ao teste de sensibilidade para <i>Streptococcus pneumoniae</i> . Entender a correlação entre os resultados dos antimicrobianos. Conhecer detalhadamente as orientações do guia do CLSI em relação aos pontos de corte e pesquisa de mecanismos de resistência. Conhecer todas as variáveis e pontos críticos do testes. Determinar mecanismos de alerta e comunicação com a CCIH	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso - Resistência bacteriana em cocos Gram-positivos: <i>Streptococcus pneumoniae</i> . Considerações sobre resistência do <i>S.pneumoniae</i> frente a diferentes drogas. Mecanismos de ação da penicilina. Mecanismos de resistência das cepas DRSP. Opções terapêuticas em relação ao <i>S.pneumoniae</i> . Cultura e caracterização no LMC. Detecção de resistência: teste de sensibilidade por disco difusão, teste de sensibilidade por método de diluição e gradiente de difusão-Etest. Pontos de corte para penicilina: concentração inibitória mínima. Regras para leitura dos testes de sensibilidade. Detalhamento para trato respiratório, sangue e líquido
	<b>presencial</b>	Infecções por <i>Streptococcus pneumoniae</i> . Aspectos clínicos. Indicações e características dos antibióticos. Discussões sobre a aplicabilidade do documento do CLSI e dificuldades encontradas na implantação das técnicas indicadas no documento. Pontos críticos na interpretação do antibiograma
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Análise crítica dos testes laboratoriais realizados em relação aos mecanismos de resistência estudados
	<b>presencial</b>	Detecção de resistências em <i>Streptococcus pneumoniae</i> no LMC: pontos críticos. Caracterização no LMC. Teste de sensibilidade por disco difusão, teste de sensibilidade por microdiluição e E-test. Pontos de corte para penicilina: concentração inibitória mínima. Regras para leitura dos testes de sensibilidade. Detalhamento para trato respiratório, sangue e líquido
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	World wide web resources on antimicrobial resistance. Nationwide antibiogram analysis using CLSI M39-A guidelines. Reality of developing a community-wide antibiogram
<b>Tarefa complementar</b>	Resolução e apresentação de questionário	

**ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS**

Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA e PÓS-ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>RESISTÊNCIA BACTERIANA</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : Resistência bacteriana em bacilos Gram-negativos: implicações terapêuticas e detecção laboratorial das beta-lactamases		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer e orientar sobre padronizações e conceitos relacionados ao teste de sensibilidade para bacilos Gram-negativos fermentadores e não-fermentadores da glicose. Entender a correlação entre os resultados dos antimicrobianos. Conhecer detalhadamente as orientações do guia do CLSI em relação aos pontos de corte e pesquisa de mecanismos de resistência. Conhecer todas as variáveis e pontos críticos do testes. Determinar mecanismos de alerta e comunicação com a CCIH	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	a distância	Curso - Resistência bacteriana em bacilos Gram-negativos: implicações terapêuticas e detecção laboratorial das beta-lactamases. Definição, classificação, mecanismo de ação e codificação das beta-lactamases. Beta-lactamases cromossômicas das enterobactérias: <i>Escherichia coli</i> e <i>Shigella</i> spp.; grupo CESP; <i>Klebsiella pneumoniae</i> e <i>K.oxytoca</i> ; <i>Citrobacter diversus</i> , <i>Proteus vulgaris</i> e <i>Proteus penneri</i> . Beta-lactamases cromossômicas das não-enterobactérias: <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> . Beta-lactamases plasmídeo mediadas. Beta-lactamase de espectro ampliado (ESBL): significado clínico, tratamento, fatores de risco e controle das ESBL. Detecção laboratorial das cepas ESBL no LMC. Técnica de <i>screening</i> e confirmatório segundo CLSI: por metodologia de disco difusão e microdiluição. Interpretação dos testes. Testes alternativos: teste de aproximação dos discos, tri-dimensional, E-test, sistemas automatizados. Detecção laboratorial das cepas produtoras de beta-lactamase AmpC. Controvérsias a respeito da detecção de beta-lactamases: pontos a serem considerados sobre ESBL em <i>K.pneumoniae</i> , <i>K.oxytoca</i> e <i>E.coli</i> , detecção de ESBL em outras cepas, pontos a serem considerados sobre beta-lactamase AmpC. <i>Haemophilus</i> spp. <i>Neisseria gonorrhoeae</i> e <i>Branhamella catarrhalis</i> em relação a produção de beta-lactamase.
	<b>presencial</b>	Aspectos clínicos das cepas produtoras de ESBL. Indicações e características dos antibióticos. Discussões sobre a aplicabilidade do documento do CLSI e dificuldades encontradas na implantação das técnicas indicadas no documento. Pontos críticos na interpretação do antibiograma

<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Análise crítica dos testes laboratoriais realizados em relação aos mecanismos de resistência estudados
	<b>presencial</b>	Discussão de casos clínicos: enterobactérias produtoras de ESBL na urina e no sangue. Leitura e interpretação de antibiogramas com diversos mecanismos de resistência: ESBL positiva e ceftaxima sensível, ESBL positiva e ceftaxima resistente, ESBL duvidosa, ceftaxima intermediária, ESBL positiva e antagonismo-aztreonam e sinergismo cefepime/piperacilina/tazobactam, ESBL positiva e imipenem sensível, ertapenem resistente e meropenem resistente, disco Aproximação positivo, ESBL positivo, antagonismo amoxicilina/cefotaxima, sinergismo amoxicilina/cefepime
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	<p>Overview of the epidemiological profile and laboratory detection of extended-spectrum beta-lactamases.</p> <p>Recent developments in beta-lactamases and extended spectrum beta-lactamases.</p> <p>Modification of the double-disk test for detection of <i>Enterobacteriaceae</i> producing extended-spectrum and AmpC beta-Lactamases.</p> <p>Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update.</p> <p>Metallo-<math>\beta</math>-lactamases</p>
<b>Tarefa complementar</b>		Resolução e apresentação de questionário relacionado ao tema

**ANEXO A: CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS**

Fase do processo na microbiologia: <b>ANALÍTICA</b>		
Divisão das áreas de competências: <b>MICOLOGIA</b>		
Correlação com os módulos do <b>CURSO</b> : Micologia		
<b>Desenvolver COMPETÊNCIAS para:</b>	Conhecer e orientar sobre padronizações e conceitos relacionados à micologia. Interpretar culturas. Conhecer detalhadamente morfologias de colônias. Determinar mecanismos de alerta e comunicação com a CCIH	
<b>CONTEÚDO CIENTÍFICO</b>		
<b>Fase TEÓRICA</b>	<b>a distância</b>	Curso - Micologia. Micologia médica. Classificação das micoses. Micoses superficiais dos pêlos. Piedra negra. Piedra branca. Micoses superficiais da pele, Pitiríase versicolor, Tinea nigra palmaris. Eritrasma. Dermatofitos – Trichophyton, Microsporum, Epidermophyton. Tineas de pele, pêlo e unha. Taxonomia. Fungos dimórficos. Coleta e transporte. Métodos laboratoriais para diagnóstico de fungos dimórficos. Micoses sistêmicas: paracoccidiodomicose, histoplasmose, coccidiodomicose, blastomicose. Resumo dos métodos microbiológicos para identificação dos fungos dimórficos causadores de micoses sistêmicas
	<b>presencial</b>	Infecções e aspectos clínicos das micoses. Tratamentos. Discussões sobre a aplicabilidade do documento do CLSI e dificuldades encontradas na implantação das técnicas de antibiograma indicadas no documento. Discussões de casos clínicos
<b>Fase PRÁTICA</b>	<b>a distância</b>	Análise crítica dos testes laboratoriais realizados em relação aos mecanismos de resistência estudados
	<b>presencial</b>	Micologia: cultura para fungos – leveduras. Técnicas de semeadura. Microcultivo e observação de lâminas. Identificação de fungos filamentosos. Guia para identificação de acordo com características observadas
	<b>literatura complementar (distribuição em aula)</b>	Manual de micologia da ANVISA CD-ROM Data-Fungi

## ANEXO B: ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS (TOTAL DE DEZ ROTEIROS)

### EXEMPLO 1 - MÓDULO 1

<b>Bancada 1</b>  Reconhecimento dos principais meios de cultura:	Ágar sangue Ágar chocolate Ágar Thayer Martin Ágar sangue anaeróbios Ágar Cled Ágar Sabouraud Rugai Stuart Tioglicolato			
<b>Bancada 2</b>  Características dos meios de cultura em relação aos microrganismos:	<b>Suspeita de:</b>	<b>AS</b>	<b>CHOCO</b>	<b>MAC</b>
	<b>Cocos Gram positivos:</b>			
	<i>Enterococcus faecalis</i>	SIM	SIM	NÃO
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	SIM	SIM	NÃO
	<i>Streptococcus mitis</i>	SIM	SIM	NÃO
	<i>Micrococcus</i> spp.	SIM	SIM	NÃO
	<b>Bacilos Gram negativos:</b>			
	<i>Escherichia coli</i>	SIM	SIM	SIM
	<i>Enterobacter cloacae</i>	SIM	SIM	SIM
	<i>Serratia marcescens</i>	SIM	SIM	SIM
	<b>Bacilos Gram positivos:</b>			
	<i>Bacillus</i> spp.	SIM	SIM	NÃO
	<i>Corynebacterium</i> spp.	SIM	SIM	NÃO
	<b>BGN não-fermentador da glicose:</b>			
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	SIM	SIM	SIM
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	SIM	SIM	SIM
	<i>Burkholderia cepacia</i>	SIM	SIM	SIM
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	SIM	SIM	SIM
	<b>BGN-Haemophilus</b>			
	<i>Haemophilus influenzae</i>	NÃO	SIM	NÃO
	<b>Neisseria</b>			
	<i>Neisseria</i> spp.	SIM	SIM	NÃO
	<i>Branhamella catarrhalis</i>	SIM	SIM	NÃO
	<i>Neisseria meningitidis</i>	NÃO	SIM	NÃO
	<b>Levedura</b>			
	<i>Candida albicans</i>	SIM	SIM	NÃO

<p><b>Bancada 3</b></p> <p>Caracterização de alguns microrganismos :</p>	<p>Reconhecimento do odor e morfologia das espécies:</p> <table border="1" data-bbox="597 352 1040 779"> <tr><td><i>Staphylococcus aureus</i></td></tr> <tr><td><i>Pseudomonas aeruginosa</i></td></tr> <tr><td><i>Proteus mirabilis</i></td></tr> <tr><td><i>Haemophilus spp.</i></td></tr> <tr><td><i>Nocardia spp. e Streptomyces spp.</i></td></tr> <tr><td><i>Serratia spp.</i></td></tr> <tr><td><i>Shigella spp.</i></td></tr> <tr><td><i>Escherichia coli</i></td></tr> <tr><td><i>Corynebacterium spp.</i></td></tr> <tr><td><i>Clostridium spp.</i></td></tr> <tr><td><i>Acinetobacter spp.</i></td></tr> </table> <p>Prática com kits de provas rápidas de identificação: rugai, sorologia, PYR, etc.</p>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Haemophilus spp.</i>	<i>Nocardia spp. e Streptomyces spp.</i>	<i>Serratia spp.</i>	<i>Shigella spp.</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Corynebacterium spp.</i>	<i>Clostridium spp.</i>	<i>Acinetobacter spp.</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i>													
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>													
<i>Proteus mirabilis</i>													
<i>Haemophilus spp.</i>													
<i>Nocardia spp. e Streptomyces spp.</i>													
<i>Serratia spp.</i>													
<i>Shigella spp.</i>													
<i>Escherichia coli</i>													
<i>Corynebacterium spp.</i>													
<i>Clostridium spp.</i>													
<i>Acinetobacter spp.</i>													
<p><b>Bancada 4</b></p> <p>Semeaduras quantitativas:</p>	<table border="1" data-bbox="597 957 1388 1052"> <thead> <tr> <th>Urina</th> <th>AS</th> <th>CLED/MAC</th> <th>MAC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Escherichia coli</i></td> <td>1ul</td> <td>1ul</td> <td>1ul</td> </tr> <tr> <td>Outros disponíveis</td> <td>10ul</td> <td>10ul</td> <td>10ul</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cateter (técnica de Maki) e lavado brônquico. Triagem de placas positivas.</p>	Urina	AS	CLED/MAC	MAC	<i>Escherichia coli</i>	1ul	1ul	1ul	Outros disponíveis	10ul	10ul	10ul
Urina	AS	CLED/MAC	MAC										
<i>Escherichia coli</i>	1ul	1ul	1ul										
Outros disponíveis	10ul	10ul	10ul										

## ANEXO B: ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS (TOTAL DE DEZ ROTEIROS) - EXEMPLO DO MÓDULO 5

CURSO DE MICROBIOLOGIA	BANCADA 1
------------------------	-----------

### INSTRUÇÕES:

Algumas amostras foram semeadas em AS/MAC conkey e paralelamente em ágar cromogênico para *Staphylococcus aureus*. Faça leitura das placas.

Compare os crescimentos de *Staphylococcus aureus* obtido nas duas baterias de meios relacionados abaixo e faça comentários sobre as vantagens e desvantagens da utilização dos meios apresentados.

IDENTIFICAÇÃO DO TESTE	Tipo de Amostra:	Resultado da Cultura:	ÁGAR SANGUE (S.aureus = colônia dourada, hemolítica)	ÁGAR CROMOGÊNICO (S.aureus = colônia esverdeada)
			CRESCIMENTO (SATISFATÓRIO/NÃO-SATISFATÓRIO)	CRESCIMENTO (SATISFATÓRIO/NÃO-SATISFATÓRIO)
BANCADA 1: Placa 1	Secreção de pele	<i>S.aureus</i>	satisfatório	satisfatório
BANCADA 1: Placa 2	Sangue	<i>S.aureus</i> + <i>S.epidermidis</i>	satisfatório	satisfatório
BANCADA 1: Placa 3	Secreção de ferida	<i>S.epidermidis</i>	satisfatório	satisfatório
BANCADA 1: Placa 4	Osso	<i>S.aureus</i> + <i>Enterococcus faecalis</i>	satisfatório	não-satisfatório
BANCADA 1: Placa 5	Secreção de quadril	<i>S.aureus</i>	satisfatório	não-satisfatório
BANCADA 1: Placa 6	Sangue	<i>S.epidermidis</i>	satisfatório	satisfatório

### COMENTÁRIOS: Qual a sua opinião sobre as vantagens e desvantagens da utilização dos meios demonstrados?

Desvantagens observadas: em comparação com o ágar sangue, o ágar cromogênico apresentou fator inibitório para algumas amostras, principalmente as com baixo inóculo. Custos devem ser considerados.

Vantagens observadas: identificação do *S.aureus* com um dia de antecedência em relação ao crescimento no ágar sangue, pois neste a colônia precisará ser submetida ao teste de DNase para confirmação. Fator relevante para antibioticoterapia.

**ANEXO B: ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS (TOTAL DE DEZ ROTEIROS) - EXEMPLO DO MÓDULO 5**

<b>CURSO DE MICROBIOLOGIA</b>	<b>BANCADA 2</b>
-------------------------------	------------------

**INSTRUÇÕES:**

Faça leitura dos testes.

Assuma que todas as bactérias são catalase positivas.

Identifique isolado de acordo com o quadro abaixo.

IDENTIFICAÇÃO DO TESTE	DNase / coagulase	BACITRACIN A 0,04U	POLIMIXINA 300U	NOVOBIOCINA	PYR	Identificação da bactéria
	Positivo = halo ao redor do crescimento; Negativo = sem halo	Resistente <10mm	Resistente <10mm	Resistente <=16mm	Positivo = coloração rosada; Negativo = sem cor/amarelado	Gênero / espécie
<b>BANCADA 2: Placa 1</b>	POS	R	R	S	NEG	<i>Staphylococcus aureus</i>
<b>BANCADA 2: Placa 2</b>	NEG	S	S	--	Variável	<i>Micrococcus spp.</i>
<b>BANCADA 2: Placa 3</b>	NEG	R	R	S	POS	<i>Staphylococcus lugdunensis</i>
<b>BANCADA 2: Placa 4</b>	NEG	R	S	R	NEG	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>

Legenda: S (Sensível); R (Resistente); POS (Positivo); NEG (Negativo).

## ANEXO B: ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS (TOTAL DE DEZ ROTEIROS) - EXEMPLO DO MÓDULO 5

<b>CURSO DE MICROBIOLOGIA</b>	<b>BANCADA 3</b>
-------------------------------	------------------

**INSTRUÇÕES:**

Faça leitura dos testes.

Libere o resultado final indicando a sensibilidade ou resistência a eritromicina e clindamicina.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE		<i>Staphylococcus spp.</i>						
TESTE DE SENSIBILIDADE: DISCO-DIFUSÃO		Leitura da zona de diâmetro				Resultado FINAL		
IDENTIFICAÇÃO DO TESTE	Bactéria Isolada:	Eritromicina		Clindamicina		D-teste	Eritromicina	Clindamicina
		Halo (mm)	S / I / R	Halo (mm)	S / I / R		S / I / R	S / I / R
<b>BANCADA 3 Placa 1</b>	<i>S. coagulase negativa</i>	6	R	24	S	negativo	R	S
<b>BANCADA 3 Placa 2</b>	<i>S. aureus</i>	10	R	30	S	positivo	R	R
<b>BANCADA 3 Placa 3</b>	<i>S. coagulase negativa</i>	6	R	28	S	positivo	R	R
<b>BANCADA 3 Placa 4</b>	<i>S. coagulase negativa</i>	28	S	10	R	negativo	S	R

Legenda: S (Sensível); R (Resistente).

## ANEXO B: ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS (TOTAL DE DEZ ROTEIROS) - EXEMPLO DO MÓDULO 5

CURSO DE MICROBIOLOGIA								BANCADA 4		
INSTRUÇÕES: Faça leitura dos testes. Libere o resultado final indicando a sensibilidade ou resistência a oxacilina.										
AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE			<i>Staphylococcus spp.</i>							
TESTE DE SENSIBILIDADE:			DISCO-DIFUSÃO: Leitura zona de diâmetro				AUTOMAÇÃO		Resultado FINAL	
IDENTIFICAÇÃO DO TESTE	Bactéria Isolada:	Screening oxacilina: 4ug/ml	Oxacilina		Cefoxitina		Vitek	Microscan Dade	Oxacilina	
			Halo (mm)	S / I / R	Halo (mm)	S / I / R			S / I / R	
BANCADA 4 Placa 1	<i>S.aureus</i>	POS	6	R	6	R	R	R	R	
BANCADA 4 Placa 2	<i>S.aureus</i>	NEG	20	S	31	S	S	S	S	
BANCADA 4 Placa 3	<i>S.lugdunensis</i>	não-indicado	6	R	22	S	S	S	S	
BANCADA 4 Placa 4	<i>S.epidermidis</i>	não-indicado	19	S	30	S	R	R	S (após repetição do teste, misturado na automação?)	
BANCADA 4 Placa 5	<i>S.aureus</i>	NEG	presença de sub-população		presença de sub-população		S	S	R (BORSA, sub-população resistente a oxacilina)	
BANCADA 4 Placa 6	<i>S.aureus</i>	NEG	presença de sub-população		presença de sub-população		S	S	R (BORSA, sub-população resistente a oxacilina)	
BANCADA 4 Placa 7	<i>S.aureus</i>	NEG	25	S	30	S	S	S	S	
BANCADA 4 Placa 8	<i>S.aureus</i>	NEG	17	S	28	S	S	S	S	

Legenda: S (Sensível); R (Resistente); POS (Positivo); NEG (Negativo).

**ANEXO C: CARTA DE BOAS VINDAS E APRESENTAÇÃO DO CURSO**

Prezado(a) **AE**,

Bem vindo(a) à USP!

Este material foi preparado com o objetivo de orientá-lo(a) sobre a dinâmica do curso contemplando os compromissos dos alunos e professores, assim como as datas das atividades que desenvolveremos no decorrer do período de 01/03/06 à 30/06/07.

Para acesso ao conteúdo virtual você deve acessar o website [www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia](http://www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia) e preencher os seguintes campos:

Login:	<b>axxxxxxe</b>
Senha:	<b>axxxxxxe</b>
Instituição:	inscrito

Nesta pasta você poderá arquivar todo material recebido e consultar quando necessário.

Avisos importantes:

- Manter sempre atualizado seu endereço, telefone e principalmente e-mail, pois enviaremos a correspondência por esta via. Alterações devem ser informadas no e-mail [telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br](mailto:telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br) ou na aula presencial.
- Comparecer a aula prática com avental.
- O endereço da Faculdade de Medicina é:  
Av. Dr. Arnaldo, 455 – Cerqueira César - São Paulo.

Metrô: estação Clínicas.

Estacionamento pago: localizado na Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar.

Em caso de dúvidas escreva para  
[telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br](mailto:telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br) .

Atenciosamente,  
Coordenação do curso

## ANEXO D: MANUAL INFORMATIVO – TUTORIAL SOBRE O CURSO

### ORIENTAÇÕES PARA O CURSO

Bem vindos!

O curso está dividido em 11 módulos.

A proposta de ensino do curso de especialização em microbiologia está dividida em três tipos de atividades:

#### Sistemática do estudo:



A sistemática de estudo propiciará uma integração entre os três tipos de atividades propostas conforme explicado a seguir.

## PROGRAMA À DISTÂNCIA

A cada módulo, o aluno desenvolverá as seguintes atividades: curso virtual, lista de discussão, análise crítica e leitura de artigo.

Cada atividade exigirá uma tarefa compromisso do aluno. Todas as datas limites para o cumprimento das atividades estão discriminadas no **CALENDÁRIO DE ATIVIDADES**.

Regras relacionadas as atividades:

1. **CURSO VIRTUAL:** conteúdo ministrado a distância referente ao tema proposto no módulo.

Endereço: [www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia](http://www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia)

Consulte o TUTORIAL anexo para elucidar dúvidas sobre a navegação no *website*.

No final do curso o aluno realizará uma avaliação final.

A finalização do curso virtual é condição para o comparecimento a aula presencial.

### **Compromisso do aluno:**

- Finalizar o curso virtual até a data indicada no calendário de atividades.

## 2. LISTA DE DISCUSSÃO:

- A lista terá início duas semanas após o início do curso virtual (consultar calendário de atividades).
- Cada participante deverá interagir, pelo menos, três vezes com opiniões e comentários sobre as questões colocadas.
- Ao iniciar uma mensagem preencha o campo ASSUNTO com uma palavra-chave relacionada (exemplo: urocultura). Todos que responderem a mensagem devem manter a mesma palavra-chave no campo ASSUNTO para facilitar o acompanhamento e sumário do tema.
- Debates devem ser ilustrados com experiências pessoais e fundamentados em referências bibliográficas.
- A finalidade da lista de discussão é a integração entre alunos sobre o tema desenvolvido no curso virtual. A lista não terá a intervenção direta de professores para que os alunos tenham oportunidade de expressão. As conclusões serão discutidas com professores na aula presencial.
- Não é permitida a troca de mensagens particulares.

### **Compromisso do aluno:**

- Participação mínima: três posicionamentos.
- Realizar um sumário dos consensos dos temas abordados para apresentação na aula presencial. Identificar com nome para entrega (consultar calendário de atividades).

### 3. ANÁLISE CRÍTICA

Análise crítica da realidade do seu local de trabalho através da pesquisa do tema na prática.

Baseado no tema desenvolvido no curso virtual o aluno deverá realizar uma visita ao laboratório:

- Analise e comente as técnicas desenvolvidas no laboratório em relação ao diagnóstico microbiológico.
- Opine sobre as opções do laboratório e como podem ser melhoradas.
- Se possível, ilustre com exemplos pessoais.
- Pesquisa do mês: solicitação da coleta de alguns dados, no laboratório local, discriminados no e-mail de abertura do módulo.

**Compromisso do aluno:**

- Realizar pesquisa de campo.
- Enviar relatório da análise crítica por e-mail até a data indicada no calendário de atividades.

#### 4. ARTIGO ou REVISÃO DO MÊS

No e-mail de abertura do módulo, o aluno receberá um artigo original ou de revisão para discussão.

Deverá realizar leitura crítica do artigo com a finalidade de exercitar a capacidade de avaliação dos trabalhos publicados.

##### **Sugestão:**

Quando artigo, comentar:

- Justificativa e coerência do projeto;
- Material e métodos: possibilidade de reprodução do trabalho desenvolvido;
- Número de amostras;
- Padrão-ouro escolhido pelo autor;
- Utilidade do projeto.

Quando revisão, comentar sobre os pontos abordados e aplicação na sua realidade local.

##### **Compromisso do aluno:**

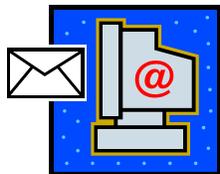
- Preparar uma apresentação em Power-point (em torno de 10 slides) com sumário do conteúdo e comentários. Identificar com nome para entrega (consultar calendário de atividades).

##### **AVISOS IMPORTANTES:**

Os alunos devem consultar o calendário de atividades regularmente.

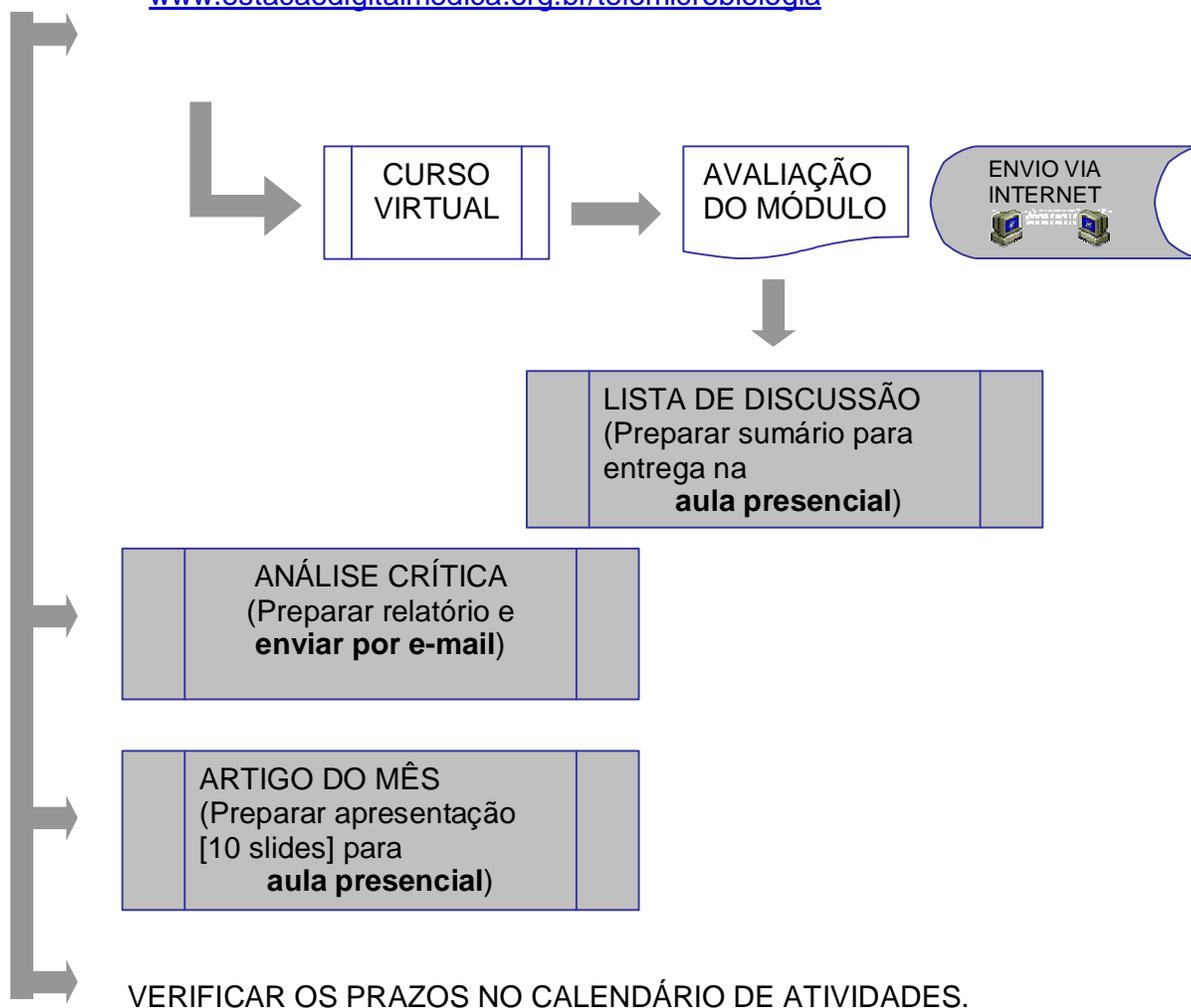
Atentar para as datas das atividades, pois os prazos não serão estendidos devido a entrega de conceitos para secretaria da Universidade.

Todas as atividades geram conceitos.

**PROGRAMA À DISTÂNCIA****FLUXO RESUMO DE TAREFAS E COMPROMISSOS:**

ALUNO RECEBE E-MAIL de abertura do módulo com artigo para leitura e proposta de pesquisa local (análise crítica)

[www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia](http://www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia)



**PROGRAMA PRESENCIAL**

- Aula presencial (teórica e/ou prática): o aluno comparecerá a aula presencial para elucidar dúvidas e promover debates. A finalização do curso virtual é condição para o comparecimento a aula presencial.

<i>CALENDÁRIO DAS AULAS PRESENCIAIS</i>	
Módulo 1	24/03/06
Módulo 2	28/04/06
Módulo 3	19/05/06
Módulo 4	30/06/06
Módulo 5	25/08/06
Módulo 6	22/09/06
Módulo 7	27/10/06
Módulo 8	01/12/06
Módulo 9	16/03/07
Módulo 10	20/04/07
Módulo 11	25/05/07
Monografia/Artigo	29/06/07
Avaliações teórica e prática	30/06/07
Horário: das 8 às 18h. Local: divulgado no calendário de atividades. As datas poderão sofrer alteração, porém o dia da semana será sempre sexta-feira. As alterações deverão ser comunicadas aos alunos com dois meses de antecedência.	

**MONOGRAFIA**

No decorrer do curso o aluno receberá instruções sobre como elaborar uma monografia. Todos os temas serão sobre resistência bacteriana.

**Período do curso: 01/03/2006 a 30/06/2007**

**PROGRAMA DO CURSO**

Título dos módulos	Ambiente de aprendizagem				
	a distância				Presencial (teórico e prática)
	Curso a distância	Tarefas complementares			
		Discussões e questionários	Lista de discussão	Elaboração do relatório de conclusão	
Módulo 1 - Fundamentos da microbiologia	De 01/03/06 a 21/03/06	De 01/03/06 a 21/03/06	De 15/03/06 a 21/03/06	De 21/03/06 a 23/03/06	24/03/06
Módulo 2 - Bacterioscopias e rotina microbiológica	De 01/04/06 a 16/04/06	De 01/04/06 a 27/04/06	De 17/04/06 a 23/04/06	De 24/04/06 a 27/04/06	28/04/06
Módulo 3- Controle de qualidade em microbiologia	De 01/05/06 a 09/05/06	--	De 09/05/06 a 15/05/06	De 15/05/06 a 18/05/06	19/05/06
Módulo 4 - Antimicrobianos e testes de sensibilidade	De 26/05/06 a 15/06/06	De 26/05/06 a 23/06/06	De 15/06/06 a 23/06/06	De 24/06/06 a 29/06/06	30/06/06
Módulo 5 - Resistência bacteriana: <i>Staphylococcus aureus</i>	De 01/08/06 a 15/08/06	De 01/08/06 a 21/08/06	--	--	25/08/06
Módulo 6 - Resistência bacteriana: <i>Enterococcus</i> spp.	De 01/09/06 a 19/09/06	De 01/09/06 a 21/09/06	--	--	22/09/06
Módulo 7 - Resistência bacteriana: <i>Streptococcus pneumoniae</i>	De 02/10/06 a 23/10/06	De 02/10/06 a 26/10/06	--	--	27/10/06
Módulo 8 - Resistência bacteriana: enterobactérias e não-fermentadores	De 01/11/06 a 27/11/06	De 01/11/06 a 31/11/06	--	--	01/12/06
Módulo 9 - Diagnóstico laboratorial de doenças infecciosas: DST	De 09/02/07 a 12/03/07	De 09/02/07 a 15/03/07	--	--	16/03/06
Módulo 10 - Micologia	De 20/03/07 a 18/04/07	De 20/03/07 a 19/04/07	--	--	20/04/06
Módulo 11- Micobactérias/ Biologia molecular aplicada a CCIH	De 01/05/07 a 24/05/07	De 01/05/07 a 24/05/07	--	--	25/05/06
Monografia	De 01/06/07 a 28/06/07	De 01/06/07 a 28/06/07	--	--	29/06/2006; 30/06/2006

Frequência mínima exigida:

- Frequência igual ou superior a 85% em cada módulo à distância.
- Frequência igual ou superior a 85% no programa presencial.

Sistemática de avaliação e critérios de aprovação:

A sistemática de avaliação do rendimento acadêmico está estruturada na Unidade de Certificação, considerando-se o formato, frequência mínima e critério conforme descrito a seguir:

Os alunos receberão conceito final aprovado ou reprovado.

O aluno será considerado aprovado quando:

- apresentar frequência descrita acima.
- obtiver nota igual ou superior a 7,0 em todas as etapas da Unidade de Certificação descrita a seguir.

## **UNIDADE DE CERTIFICAÇÃO**

Compreende avaliação em três etapas:

- Programa virtual;
- Programa presencial; e
- Elaboração da monografia e/ou artigo.

**UNIDADE DE CERTIFICAÇÃO:**

<b>Programa a distância:</b>	Periodicidade: a cada módulo Dinâmica: - Avaliações à distância - Tarefas complementares
<b>Programa presencial teórico:</b>	Periodicidade: a cada três módulos Dinâmica: - Avaliações presenciais
<b>Programa presencial prático:</b>	Dinâmica: - Avaliação prática Periodicidade: única, no final do curso.
<b>Apresentação da Monografia:</b>	Periodicidade: única, no final do curso. Dinâmica: - Avaliação do conteúdo e da apresentação do trabalho escrito, oral e análise do conteúdo.
<b>Critério de avaliação:</b>	A média final de cada módulo deve ser igual ou superior a 7. O aluno que não obtiver a média mínima não poderá dar continuidade ao curso.

**COMPROMISSOS DO ALUNO****CALENDÁRIO DE ATIVIDADES**

- Consultar regularmente para ciência de todas as datas limites para entrega de tarefas.

**FINALIZAR**

- Curso virtual e avaliação.
- Participar da lista de discussão.

**ENVIAR POR EMAIL:**

- Relatório da análise crítica do laboratório local.

**TRAZER NA AULA PRESENCIAL:**

- Sumário dos consensos da lista de discussão.
  - Análise do artigo do mês.
    - Avental

**CONTATOS DO CURSO:**

Em caso de dúvidas escreva para:

[telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br](mailto:telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br)

Curso virtual disponível no *website*:

[www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia](http://www.estacaodigitalmedica.org.br/telemicrobiologia)

## TUTORIAL PARA O CURSO A DISTÂNCIA:

A disciplina de Telemedicina da FMUSP desenvolveu um sistema baseado na web para teleducação em saúde chamado Cyber tutor. Compreende um modelo interativo que permite a verificação do aprendizado por parte do aluno e dos professores. Após a leitura do texto, o aluno responde a questões específicas sobre o tópico estudado (avaliações de reforço).

No final de cada tema estarão disponíveis referências bibliográficas para complementação do estudo e avaliação final.

Na web, os módulos estão estruturados da seguinte forma:

- Título do curso: tema proposto.
- Acesse a aula: link direcionado a página índice. O índice reflete o programa a ser desenvolvido no módulo. Os exercícios de reforço estão intercalados ao texto e o aluno é questionado em relação ao conteúdo estudado. O aluno é obrigado a acessar o conteúdo de maneira ordenada, pois somente avançará a medida que responder estes questionamentos corretamente. A resposta errada permite o retorno ao tema para nova leitura.
- Veja o seu desempenho: relatório que mostra o aproveitamento nos exercícios de reforço e o percentual de conclusão do curso permitindo ao aluno programar e visualizar o tempo de estudo restante.
- Avalie o seu conhecimento: avaliação relativa ao tema de estudo proposto no módulo.

O item será aberto ao aluno somente após a complementação do conteúdo proposto.

A avaliação poderá ser realizada somente uma vez. Após clicar no botão [enviar avaliação] o aluno não terá mais acesso a avaliação. Caso queira arquivar sua avaliação faça a impressão antes de remetê-la.

Para toda avaliação realizada nos módulos virtuais será gerada uma nota.

## ANEXO E: CALENDÁRIO DE ATIVIDADES ENVIADO AO ALUNO EXEMPLO DO MÓDULO 1

### CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MICROBIOLOGIA

Mês							Dia	Evento
Março/2006							<b>ESTUDO A DISTÂNCIA</b>	
D	S	T	Q	Q	S	S	1 a 15	Curso virtual.
			1	2	3	4	até 15	Finalização do curso virtual e envio da avaliação via internet.
5	6	7	8	9	10	11	<b>LISTA DE DISCUSSÃO</b>	
12	13	14	15	16	17	18	15 a 20	Lista de discussão relacionada a dúvidas do curso virtual.
19	20	21	22	23	24	25	20 a 23	Preparar sumário da lista de discussão.
26	27	28	29	30	31		24	Entrega do sumário da lista de discussão por escrito. Identificar com nome.
							<b>ARTIGO DO MÊS</b>	
							1	Recebimento de e-mail com o artigo do mês
							1 a 23	Resumo do conteúdo e comentários sobre o artigo. Preparar apresentação em power-point (10slides).
							24	Apresentação e entrega do arquivo impresso. Identificar com nome.
							<b>ANÁLISE CRÍTICA</b>	
							1	Preparar relatório sobre tópicos para análise crítica do laboratório descritos abaixo.
							até 20	Apresentação e entrega do relatório da análise crítica do seu laboratório. Entregar arquivo impresso.
							<b>AULA PRESENCIAL</b>	
							24	LOCAL: Faculdade de Medicina da USP Av. Dr. Arnaldo, 455 – Cerqueira César Das 8 às 18h

**E-mail para comunicação:**

[telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br](mailto:telemicrobiologia@telemedicina.fm.usp.br)

**Orientações para MÓDULO 1:**

Para a atividade artigo do mês, segue em anexo o arquivo: modulo 1 artigo **Responsible Reporting in Microbiology**.

O artigo deverá ser apresentado e discutido na aula presencial, com projeção do arquivo em Power-point.

Para a análise crítica, pesquise no laboratório local:

- 1- Descrever os critérios de rejeição de amostras.
- 2- Técnicas de semeadura utilizadas.
- 3- Sistemas de incubação utilizados.
- 4- Meios de cultura no inóculo primário.
- 5- Guia de identificação utilizados.
- 6- Número de exames realizados mensalmente por amostra.
- 7- Número de *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* e *Enterococcus* spp. isolados em 2008 em amostras de sítios diversos e sangue.

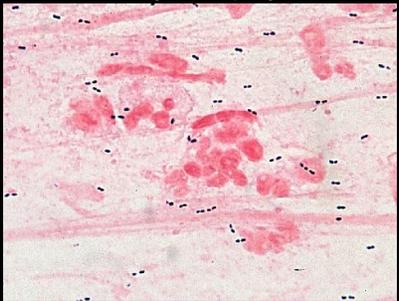
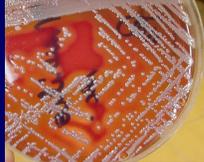
Literatura complementar: Clinical Microbiology Newsletter, em anexo.

### ANEXO F: FORMULÁRIO PARA CONTROLE DAS ATIVIDADES E DESEMPENHO DOS ALUNOS - EXEMPLO DO MÓDULO 7

CONTROLE DE ATIVIDADES	CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MICROBIOLOGIA						Período: 01/03/06 a 30/06/07		
MÓDULO 7:	HISTÓRICO ESCOLAR DETALHADO								
Resistência bacteriana: Streptococcus pneumoniae	PROGRAMA TEÓRICO VIRTUAL						PROGRAMA TEÓRICO PRESENCIAL	REVISÃO ARTIGO	QUESTIONÁRIO
	CURSO VIRTUAL			LISTA DE DISCUSSÃO					
	completo até 08/10/06	até 17/10/06	até 23/10/06	Avaliação à distância	Nota participações	Sumário da lista escrito	27/10/2006	-	27/10/2006
ALUNOS:									
AE									
AABJ									
DOF									
DBC									
ESF									
GDC									
IMOB									
KCBQ									
LHG									
MHM									
MES									
MHMB									
MMVC									
MSSA									
MRF									
PSLT									
RO									
RDG									
RPM									
SUP									
TC									
TLPM									
VCRC									
VCRC									
VVPA									

Assinaturas coordenadores: \_\_\_\_\_

**ANEXO G: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS ALUNOS APLICADA NO PÓS-CURSO (TOTAL DE 60 QUESTÕES)  
EXEMPLO DE 10 QUESTÕES**

<p align="center">Curso de Extensão Universitária</p>  <p align="center">MICROBIOLOGIA CLÍNICA</p>	<p>Instruções para responder ao questionário:</p> <p>Você está assumindo a coordenação de um Laboratório de Microbiologia.</p> <p>Deverá determinar as condutas para a rotina apresentada a seguir.</p>	<p align="center">1 HEMOCULTURAS</p> <p>Descreva as normas para coleta de hemoculturas em relação a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica de anti-sepsia</li> <li>- Volume de sangue</li> <li>- Momento para coleta</li> <li>- Número de frascos e local</li> </ul>												
<p align="center">6 ESCARRO</p> <p>Relatar sobre a morfologia e, quando aplicável, identificação sugestiva do patógeno</p> 	<p align="center">24 Secreção de pele</p> <p>Bacterioscopia:  Placa de semeadura primária: </p> <p>McConkey: ausência de crescimento</p> <p>Pela morfologia observada no Gram e na placa de ágar Sangue, qual o provável agente etiológico?</p>	<p align="center">28 <i>Staphylococcus aureus</i> isolado de secreção de pele.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Leitura do teste</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clindamicina</td> <td>RESISTENTE</td> </tr> <tr> <td>Eritromicina</td> <td>RESISTENTE</td> </tr> <tr> <td>Oxacilina</td> <td>RESISTENTE</td> </tr> <tr> <td>Penicilina</td> <td>RESISTENTE</td> </tr> <tr> <td>Vancomicina</td> <td>SENSVEL</td> </tr> </tbody> </table> <p>Qual a orientação do CLSI para detecção de resistência a OXACILINA no antibiograma?</p>		Leitura do teste	Clindamicina	RESISTENTE	Eritromicina	RESISTENTE	Oxacilina	RESISTENTE	Penicilina	RESISTENTE	Vancomicina	SENSVEL
	Leitura do teste													
Clindamicina	RESISTENTE													
Eritromicina	RESISTENTE													
Oxacilina	RESISTENTE													
Penicilina	RESISTENTE													
Vancomicina	SENSVEL													

## ANEXO G: AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS ALUNOS APLICADA NO PÓS-CURSO (TOTAL DE 60 QUESTÕES) EXEMPLO DE 10 QUESTÕES

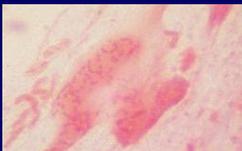
**40** Sangue. *Streptococcus pneumoniae*

Resultado do teste =  Oxa R      MIC de 0,5 mcg/mL 

Consultando os pontos de corte na tabela abaixo, como deve ser liberado o resultado deste teste?

M100-S18 p. 126 (M7, MIC)	S	I	R
Penicilina parenteral (NÃO-meningite)	≤2	4	≥8
Penicilina parenteral (meningite)	≤0.06	-	≥0.12
Penicilina (penicillin V oral)	≤0.06	0.12-1	≥2

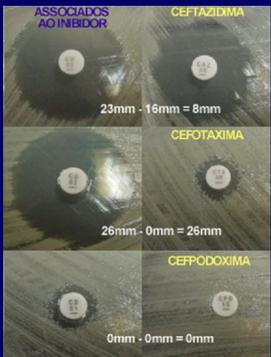
**41** Lavado broncoalveolar  
Paciente com fibrose cística

Bacterioscopia:  Placa de semeadura primária: 

Pela morfologia observada no Gram e na placa de ágar MacConkey, qual o provável agente etiológico?

**47** *Escherichia coli*.

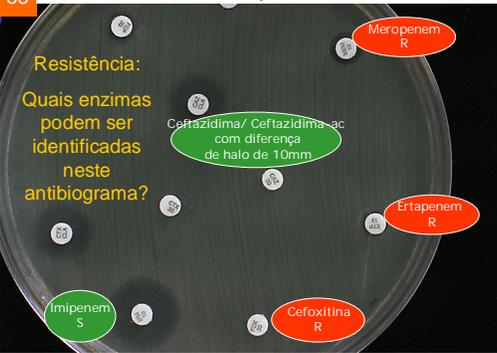
O teste de ESBL demonstra o seguinte resultado:



Libere o resultado do teste de ESBL e justifique.

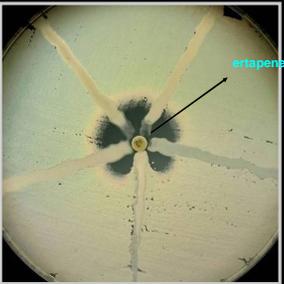
**53** *Klebsiella pneumoniae*

Resistência: Quais enzimas podem ser identificadas neste antibiograma?



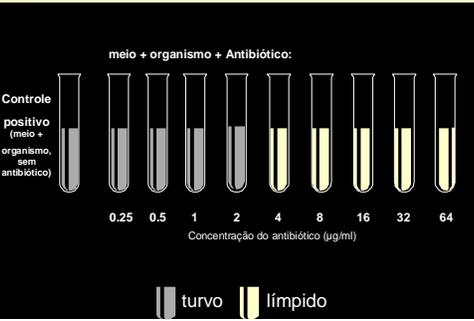
**54** **Teste de Hodge**

Qual a aplicação deste teste?



**57** O que é MIC e qual o resultado do teste abaixo.

meio + organismo + Antibiótico:



Conrole positivo (meio + organismo, sem antibiótico)

Concentração do antibiótico (µg/ml)

|| turvo || límpido

**ANEXO H: GABARITO DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS ALUNOS APLICADA NO PÓS-CURSO  
(TOTAL DE 60 QUESTÕES) - EXEMPLO DE 10 QUESTÕES**

CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM MICROBIOLOGIA CLÍNICA			
GABARITO DO TESTE DE AVALIAÇÃO DA RETENÇÃO DE CONHECIMENTO		PESO	NOTA (0 10)
1	Antisepsia: desinfecção da tampa do frasco com álcool 70%. Antisepsia da pele para venopunção: álcool 70% seguido de PVPI alcoólico. Esperar ambos secar por um minuto. Coletar o sangue no máximo volume permitido pelo frasco. Injetar nos frascos sem trocar a agulha. Misturar o conteúdo dos frascos por inversão. Transportar o mais rapidamente possível ao laboratório.	4	10
	Momento para coleta: antes da antibioticoterapia e na ascensão do pico febril.	3	
	Número de frascos: depende da indicação, quando infecções localizadas, quadro séptico ou febre a esclarecer coletar simultaneamente duas hemoculturas proveniente de locais diferentes; quando endocardite aguda, coletar 3 hemoculturas durante as primeiras duas horas com intervalos de 30 minutos.	3	
6	Morfologia: cocos Gram-positivos aos pares.	5	10
	Sugestivo de: <i>Streptococcus pneumoniae</i> devido a morfologia de chama de vela e presença de capsula.	5	
24	Pelas características da colônia (branca e hemolítica) e no Gram, coco Gram-positivos agrupados, suspeita o gênero <i>Staphylococcus aureus</i> ou <i>Staphylococcus</i> spp.	10	10
28	Reportar oxacilina sensível ou resistente baseado no resultado do disco de cefoxitina (halos $\geq 22$ para <i>S.aureus</i> e <i>S.lugdunensis</i> e $\geq 25$ mm para <i>S.coagulase</i> negativa).	10	10
40	Devem ser liberados dois resultados: 0,5 ug/mL, Penicilina (não-meningite) como sensível e Penicilina (meningite) como resistente.	10	10
41	Pelas características da colônia (espraiada e pigmentada em ágar MacConkey) e no Gram, bacilo Gram-negativo envolto em material mucóide, frequentemente presente em paciente com fibrose cística, suspeita de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	10	10

**ANEXO H: GABARITO DA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DOS ALUNOS APLICADA NO PÓS-CURSO  
(TOTAL DE 60 QUESTÕES) - EXEMPLO DE 10 QUESTÕES**

CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA EM MICROBIOLOGIA CLÍNICA			
GABARITO DO TESTE DE AVALIAÇÃO DA RETENÇÃO DE CONHECIMENTO		PESO	NOTA (0 10)
47	Teste positivo para ESBL nos substratos de ceftazidima e cefotaxima.	6	10
	Trata-se de um teste baseado no aumento da zona de inibição do antimicrobiano frente aos inibidores de beta-lactamase (ácido clavulânico). Segundo CLSI considera-se o teste de ESBL positivo quando a diferença de valores entre o resultado do disco isolado e do disco associado ao inibidor de beta-lactamase for maior do que 5.	4	
53	ESBL (ceftazidima comparada a ceftazidima associada ao ácido clavulânico com diferença superior a 5mm).	3	10
	AmpC (cefoxitina resistente).	3	
	Carbapenemase (ertapenem e meropenem resistentes, imipenem sensível). O imipenem pode estar configurando falsa sensibilidade (KPC ou ESBL com perda de porinas).	4	
54	Teste de Hodge, quando positivo, indica a presença de enzima de hidroliza carbapenêmicos.	10	10
57	Menor concentração do antibiótico que inibe o crescimento bacteriano.	5	10
	Leitura: 4 ug/mL.	5	

## ANEXO I: INDICADORES RELACIONADOS ÀS PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS

NÚMERO IDENTIFICADOR DO ALUNO: 1						
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA CLÍNICA		ANTES DO CURSO		APÓS O CURSO		DESCRIÇÃO
PROCEDIMENTOS ANALISADOS	EVIDÊNCIAS PRÁTICAS NO LABORATÓRIO	Procedimentos adequados	Processo necessita melhorias	Processo revisado pelo aluno, houve oportunidade de melhorias	NÃO houve oportunidade de melhorias	
COLETA	Procedimentos de <b>coleta</b>					
	Procedimentos de <b>recepção de amostras</b> (implementação de critérios de rejeição)					
BACTERIOSCOPIA	Procedimentos de leitura e liberação de laudos da <b>bacterioscopia</b>					
	Aplicação do critério de Nugent (classificação da flora bacteriana) para secreções vaginais.					
	Aplicação do exame bacterioscópico como parte integrante da rotina microbiológica.					
MEIOS DE CULTURA	Alteração nos procedimentos relacionados a <b>meios de cultura</b> (confeção, tipos utilizados, material descartável, teste de desempenho).					
PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	Documentação dos Procedimentos operacionais					
SEMEADURA	Adequação de alças, técnica de Maki para cateter, técnicas quantitativas.					
CULTURAS	Alteração de <b>técnicas</b> de culturas (forma de interpretação do crescimento bacteriano, técnica do antibiograma e outras)					
	Alterações nas técnicas de <b>identificação</b> de microrganismos					

NÚMERO IDENTIFICADOR DO ALUNO: 1						
LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA CLÍNICA		ANTES DO CURSO		APÓS O CURSO		
PROCEDIMENTOS ANALISADOS	EVIDÊNCIAS PRÁTICAS NO LABORATÓRIO	Procedimentos adequados	Processo necessita melhorias	Processo revisado pelo aluno, houve oportunidade de melhorias	NÃO houve oportunidade de melhorias	DESCRIÇÃO
RESISTÊNCIA	Revisão das drogas para composição dos painéis de <b>antibiogramas</b>					
	Técnicas para pesquisa de <b>mecanismos de resistência</b> (ESBL, D-teste, carbapenemas e outros)					
CONTROLE DE QUALIDADE	Testes de <b>cepas padrão</b> como rotina do antibiograma					
RELACIONADO AO CCIH	Laboratório realiza estatística para levantamento da susceptibilidade dos testes do antibiograma					
	Laboratório auxilia vigilância, informa o CCIH sobre os resultados positivos diariamente					
	Integração com o laboratório para vigilância ou discussão de resistências					
	CCIH realiza levantamentos estatísticos relacionados a infecções					
<b>PLANEJAMENTOS</b>		SIM/ NÃO	<b>DESCRIÇÃO</b>			
Fez estruturações objetivas para alterações <b>urgentes</b> necessárias a sua rotina?						
Identifica a necessidade de mudanças <b>a longo prazo</b> ?						
Identificação de experiências como <b>multiplicador de informações</b> no período pós-curso.						

## ANEXO J: QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS DE ATITUDES DOS PARTICIPANTES

<b>FORMULÁRIO: Avaliação das mudanças de atitudes dos alunos</b>	
Nome do aluno:	
Data da entrevista:	
Horário de início e final da entrevista:	
Local de trabalho:	
Área de atuação:	
<b>ORIENTAÇÕES PARA RESPONDER AO QUESTIONÁRIO:</b>	
Este questionário destina-se à pesquisa da tese de doutorado de Denise Andreazzi e suas informações serão utilizadas somente para este fim.	
Os dados levantados individualmente não serão identificados na tese, o que será garantido pela autora.	
Nas questões de múltipla escolha marque todas as respostas possíveis e, quando necessário, acrescente as observações nos espaços pertinentes.	
As questões que solicitam qualificação ou avaliação devem receber a atribuição de uma nota obedecendo uma escala de 0 a 10 (onde 0 corresponde a decididamente não ou 0% e 10 corresponde a decididamente sim ou 100%).	
<b>SOBRE ATITUDE / COMPORTAMENTO</b>	
<b>Você considera que as informações e orientações recebidas neste curso:</b>	
Você considera que as informações e orientações recebidas neste curso despertou seu interesse para o entendimento da rotina microbiológica?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Pouco
<input type="checkbox"/>	c. Sim
<input type="checkbox"/>	d. Decididamente sim.
Comente:	
Você considera que as informações e orientações recebidas neste curso mudaram seu comportamento profissional para um maior comprometimento com o paciente?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Você considera que as informações e orientações recebidas neste curso mudaram seu comportamento profissional para um maior comprometimento com o problema da infecção hospitalar?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	

Você considera que as informações e orientações recebidas neste curso promoveram a melhora do seu relacionamento com o grupo do CCIH (para microbiologistas) e com o grupo do laboratório de microbiologia (para médicos)?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Você considera que as informações e orientações recebidas neste curso o incentivaram para atividades de pesquisa?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Você participou de novos projetos científicos?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Houve publicação de algum artigo ou trabalhos desencadeados pelo curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Você publicou seu trabalho de monografia?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Atribua um valor para o seu interesse por assuntos da área ANTES do início do curso (0 a10).	
Atribua um valor para seu interesse por assuntos da área APÓS o término do curso (0 a10).	
Atribua um valor para seu nível de exigência para realização de tarefas (insumos, técnica,etc) ANTES do início do curso (0 a10).	
Atribua um valor para seu nível de exigência para realização de tarefas (insumos, técnica,etc) APÓS o término do curso (0 a10).	
Você entendeu o curso de especialização como uma iniciação para o estudo auto-organizado ou autodidata?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	

Deu continuidade aos estudos em outro curso de pós-graduação?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Quais qualidades pessoais você atribui como incentivadas pelo curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Nenhuma.
<input type="checkbox"/>	b. Aumento do senso crítico.
<input type="checkbox"/>	c. Incentivo ao raciocínio.
<input type="checkbox"/>	d. Persistência.
<input type="checkbox"/>	e. Maior capacidade para solução de problemas.
<input type="checkbox"/>	f. Superação de dificuldades.
<input type="checkbox"/>	g. Maior conhecimento.
<input type="checkbox"/>	h. Maior interesse.
<input type="checkbox"/>	i. Maior dedicação.
<input type="checkbox"/>	j. Maior comprometimento.
<input type="checkbox"/>	k. Maior responsabilidade.
<input type="checkbox"/>	l. Autonomia.
Outros:	
<b>SOBRE TEMPO DEDICADO AO ESTUDO</b>	
Relate a média de horas dedicadas para estudo antes do início do curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Não estudava.
<input type="checkbox"/>	b. 1 a 2 h por dia.
<input type="checkbox"/>	c. mais de 2 h por dia.
<input type="checkbox"/>	d. 1 a 2 h por semana.
<input type="checkbox"/>	e. mais de 2 h por semana.
Relate a média de horas dedicadas para estudo após a finalização do curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Não estudava.
<input type="checkbox"/>	b. 1 a 2 h por dia.
<input type="checkbox"/>	c. mais de 2 h por dia.
<input type="checkbox"/>	d. 1 a 2 h por semana.

Qual sua freqüência de consulta a literatura na internet antes da realização do curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Nenhuma.
<input type="checkbox"/>	b. Diária.
<input type="checkbox"/>	c. Semanal.
<input type="checkbox"/>	d. Mensal.
Qual sua freqüência de consulta literatura na internet após a finalização do curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Nenhuma.
<input type="checkbox"/>	b. Diária.
<input type="checkbox"/>	c. Semanal.
<input type="checkbox"/>	d. Mensal.
<b>SOBRE A DISPONIBILIDADE</b>	
Para realização de um curso somente presencial e com a mesma carga horária seria necessário sua permanência em São Paulo por um período de 6 meses. Você teria condições de se ausentar de seu local de trabalho para dedicação a um curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Para realização de um curso somente presencial (em São Paulo) e com a mesma carga horária, no período noturno, seria necessário seu comparecimento por 24 meses. Você teria condições de frequentá-lo?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Considerando os custos que seriam gerados com sua permanência em São Paulo, considera factível financeiramente o modelo somente presencial?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Na sua realidade profissional seria possível a realização da especialização:	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Você obteve patrocínio para o custeio do curso?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Você obteve patrocínio para o custeio das despesas de viagem?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim

SOBRE OPORTUNIDADES APÓS O CURSO	
Você foi mais solicitado para resolução de problemas por outros profissionais?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Você se sentiu mais respeitado profissionalmente?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Você teve novas oportunidades ou promoção em seu local de trabalho?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Você teve novas oportunidades de emprego?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Você mudou de emprego?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
<input type="checkbox"/>	Comente:
Você foi convidada para ministrar aulas em seu local de trabalho?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
<input type="checkbox"/>	Comente:
Você foi convidada para ministrar aulas em em congressos ou eventos similares?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
<input type="checkbox"/>	Comente:
Atribua um valor para seu nível de satisfação profissional ANTES do início do curso (0 a10).	
Atribua um valor para seu nível de satisfação profissional APÓS o término do curso (0 a10).	

## ANEXO K: QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO SUBJETIVA DO CURSO PELOS PARTICIPANTES

<b>FORMULÁRIO: Avaliação do curso de Extensão Universitária em Microbiologia Clínica</b>	
Nome do aluno:	
Data da entrevista:	
Horário de início e final da entrevista:	
Local de trabalho:	
Área de atuação:	
<b>ORIENTAÇÕES PARA RESPONDER AO QUESTIONÁRIO:</b>	
Este questionário destina-se à pesquisa da tese de doutorado de Denise Andreazzi e suas informações serão utilizadas somente para este fim.	
Os dados levantados individualmente não serão identificados na tese, o que será garantido pela autora.	
Nas questões de múltipla escolha marque todas as respostas possíveis e, quando necessário, acrescente comentários nos espaços pertinentes.	
As questões que solicitam qualificação ou avaliação devem receber a atribuição de uma nota obedecendo uma escala de 0 a 10 (onde 0 corresponde a decididamente não ou 0% e 10 corresponde a decididamente sim ou 100%).	
<b>SOBRE ADAPTAÇÃO</b>	
Você se adaptou a metodologia do curso:	
<input type="checkbox"/>	a. No primeiro módulo
<input type="checkbox"/>	b. No segundo módulo
<input type="checkbox"/>	c. No terceiro módulo
<input type="checkbox"/>	d. No quarto módulo
<input type="checkbox"/>	e. Não me adaptei
Comente:	
Relate as principais dificuldades encontradas durante o curso:	
<input type="checkbox"/>	a. Nenhuma.
<input type="checkbox"/>	b. Acompanhamento das aulas teóricas.
<input type="checkbox"/>	c. Acompanhamento das aulas práticas.
<input type="checkbox"/>	d. Acompanhamento das aulas a distância.
<input type="checkbox"/>	e. Acompanhamento da lista de discussão.
<input type="checkbox"/>	f. Acompanhamento da discussão de artigos científicos.
<input type="checkbox"/>	g. Acompanhamento dos questionários de estudo.
<input type="checkbox"/>	h. Desenvolvimento da monografia.
<input type="checkbox"/>	i. Literatura em inglês.
<input type="checkbox"/>	j. Tempo para estudar.
<input type="checkbox"/>	k. Pagamento do curso.
<input type="checkbox"/>	l. Viagem para São Paulo.
Outros/Comente:	

Pela caracterização da metodologia como parcialmente ministrado a distância, você julgava que o curso exigiria menor empenho do que um curso presencial?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%)
Explique:	
O curso demandou maior tempo de dedicação do que você esperava inicialmente?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).
Explique:	
<b>SOBRE OS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM</b>	
Atribua um valor para o grau de importância dos encontros nas aulas presenciais-teóricas do curso? (0 a 10)	
<input type="checkbox"/>	
Atribua um valor para o grau de importância dos encontros nas aulas presenciais-práticas do curso? (0 a 10)	
<input type="checkbox"/>	
Atribua um valor para o grau de importância da fase do estudo a distância do curso?	
<input type="checkbox"/>	
Lista de discussão: os debates foram produtivos?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Atribua um valor sobre o nível de importância da lista de discussão como ferramenta de aprendizagem (0 a 10).	
<input type="checkbox"/>	
Artigos científicos: as discussões foram produtivas?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Atribua um valor sobre o nível de importância das discussões sobre artigos como ferramenta de aprendizagem (0 a 10).	
<input type="checkbox"/>	
Questionários: as resoluções e apresentações foram produtivas?	
<input type="checkbox"/>	a. Não
<input type="checkbox"/>	b. Sim
Comente:	
Atribua um valor sobre o nível de importância dos questionários como ferramenta de aprendizagem (0 a 10).	
<input type="checkbox"/>	

SOBRE O CONTEUDO CIENTIFICO	
O nível de complexidade das tarefas foi maior do que você esperava inicialmente?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	
Por quê?	
Houve excesso de material didático nas disciplinas?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	
Comente:	
O conteúdo científico foi transmitido de maneira didática?	
a. Não	
b. Sim	
O curso realizado à distância (internet) foi claro, instrutivo e de boa qualidade.	
a. Não	
b. Sim (atribua uma nota para quantificação).	
Avalie o nível de atualização do conteúdo científico? (0 a 10).	
Avalie o nível de agregação de valores a sua rotina de trabalho em relação ao conteúdo científico? (0 a 10).	
Você considera que as informações e orientações recebidas neste curso o preparou para a interpretação do antibiograma e reconhecimento dos mecanismos de resistência?	
a. Não	
b. Sim	
Comente:	
SOBRE O INCENTIVO A PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	
Quanto a busca de literatura pertinente as suas necessidades na internet :	
a. Conhecia como buscar informação antes do curso.	
b. Aprendeu a realizar a pesquisa na internet durante o curso.	
Comente:	
Quanto a qualificação de artigos científicos:	
a. Sabia diferenciar artigos antes do curso.	
b. Aprendi a qualificar artigos durante o curso.	
Comente:	
Você utilizava o site PubMed antes da realização do curso?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	

Você consultou o site PubMed após da realização do curso?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	
Conhecia os mecanismos disponibilizados pelo PubMed (tipos de busca, jornais, livros, etc) antes da realização do curso?	
a. Não	
b. Sim	
Utilizou o serviço de Biblioteca disponibilizado pela FMUSP aos alunos?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	
SOBRE LÍNGUA ESTRANGEIRA	
Você encontrou literatura em português atualizada para realização dos trabalhos?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	
Você consultava artigos em inglês antes da realização do curso?	
a. Não	
b. Sim	
Você se matriculou em algum curso de inglês incentivado pelas necessidades evidenciadas no curso de especialização?	
a. Não	
b. Sim	
Você consulta artigos em inglês após a realização do curso?	
a. Não	
b. Sim	
SOBRE INTERATIVIDADE e PROFESSORES	
Em relação aos professores, houve um canal de comunicação?	
a. Não	
b. Sim	
Em relação aos professores, houve agilidade nas resposta as suas necessidades?	
a. Não	
b. Sim	
Em relação aos professores, houve supervisão de suas tarefas?	
a. Não	
b. Sim	
No decorrer do curso, você foi avisado sobre as diversas tarefas a serem desenvolvidas?	
a. Não	
b. Sim	

No decorrer do curso, você foi avisado sobre os prazos das tarefas a serem desenvolvidas?	
a. Não	
b. Sim	
Atribua um valor sobre o grau de interatividade do curso (0 a 10).	
<b>SOBRE INTERATIVIDADE e ALUNOS</b>	
Você interagia com outros alunos para resolução de dúvidas?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	
Houve parceria com outros alunos na realização de projetos de interesse comum?	
a. Não	
b. Sim	
Comente:	
Você se sentia próximo do grupo de alunos?	
a. Não	
b. Sim	
Em algum momento se sentiu isolado?	
a. Não	
b. Sim	
Em algum momento se sentiu desmotivado?	
a. Não.	
b. Sim, porque me senti isolado.	
c. Sim, porque tinha que viajar todo mês.	
d. Sim, porque tinha que estudar muito para acompanhar o curso.	
e. Sim, porque o curso não acrescentava novidades a minha rotina.	
f. Sim, porque não me adaptei a dinâmica da educação a distância.	
g. Sim, porque preferiria ter feito um curso somente presencial.	
h. Sim, por motivos financeiros.	
Outros:	
Mesmo após o término do curso, você mantém contato com outros alunos para troca de informações científicas?	
a. Não	
b. Sim (quantifique de 0 a 10 considerando 0=0% e 10=100%).	
Identifique as pessoas:	

<b>SOBRE A CONCLUSÃO DO ALUNO</b>	
Que aspectos do curso você destaca como positivos?	
a. Nenhum.	
b. Organização.	
c. Conteúdo atualizado.	
d. Conteúdo bem definido.	
e. Foco em resistência bacteriana.	
f. Acesso aos professores.	
g. Integração com a comunidade científica (grupo de alunos).	
h. Aulas teóricas.	
i. Aulas práticas.	
j. Interpretação das rotinas (elucidação dos por quês).	
k. Conteúdo ministrado como educação a distância.	
l. Disponibilização do conteúdo científico por módulos.	
Outros:	
Que aspectos do curso você destaca como negativos?	
a. Nenhum.	
b. Organização.	
c. Conteúdo.	
d. Aulas teóricas.	
e. Aulas práticas.	
f. Carga horária destinada para aulas teóricas (pouca).	
g. Carga horária destinada para aulas teóricas (muita).	
h. Educação a distância.	
i. Acesso ao site hospedeiro.	
Outros/Comente:	
O que deveria ser modificado no curso em uma nova experiência?	
a. Nada.	
b. Aumento da carga horária total.	
c. Diminuição da carga horária total.	
d. Aumento da carga horária presencial.	
e. Diminuição da carga horária presencial.	
f. Aulas teóricas.	
g. Aulas práticas.	
h. Aulas a distância.	
i. Lista de discussão	
j. Discussão de artigos científicos.	
k. Questionários de estudo.	
l. Monografia.	



## **ANEXO L: TAREFAS COMPLEMENTARES REALIZADAS PELOS ALUNOS - EXEMPLO DE REVISÃO DE ARTIGO NO MÓDULO 4**

### **Resumo de Artigo – Aluna MHB**

#### **“Quality assurance of antimicrobial susceptibility testing by disc diffusion”**

by Anna King and Derek F. J. Brown  
Journal of Antimicrobial Chemotherapy (2001) 48, Suppl. S1, 71-76

#### **Introdução**

O artigo refere a importância da utilização de métodos padronizados para a realização de teste de sensibilidade a antimicrobianos devido a reprodutibilidade dos mesmos.

Define a garantia de qualidade como sendo o processo global que assegura os resultados dos testes. Divide este processo em três etapas:

- Controle interno da qualidade.
- Programa de controle externo da qualidade.
- Programa de controle interno da qualidade.

#### **Controle interno da qualidade**

É a etapa primordial para a garantia da qualidade e é essencial para qualquer metodologia utilizada para teste de sensibilidade.

Controle Interno - Cepas controle

- Usar cepas recomendadas pelo guia de padronização seguido pelo laboratório.
- Aquisição de cepas de boa procedência.
- Reconstituição de cepas deve seguir as recomendações do fabricante.
- Estocar as cepas em alíquotas em criotubo com glicerol a 10% a -70°C.
- Realizar subcultivos semanais para obter cepas de trabalho (não descongelar).
- Subcultivar em ágar nutriente inclinado (não fastidiosos) ou ágar chocolate inclinado (fastidiosos) e estocar em geladeira a 4-8°C.
- Realizar subcultivos diários para obter colônias puras e isoladas a serem trabalhadas na rotina.

Controle Interno - Limites de desempenho das cepas controle

- Os limites aceitáveis para os diâmetros dos halos são estabelecidos pelo guia de padronização seguido pelo laboratório.

•Antimicrobianos sem limites padronizados podem ter seus limites estabelecidos temporariamente pelo laboratório até que eles sejam publicados.

Controle Interno - Avaliação estatística dos resultados.

•Lançar os resultados das cepas controle diariamente em gráficos (Diagrama de Shewhart):

–Facilita a visualização de resultados fora dos limites e tendências.

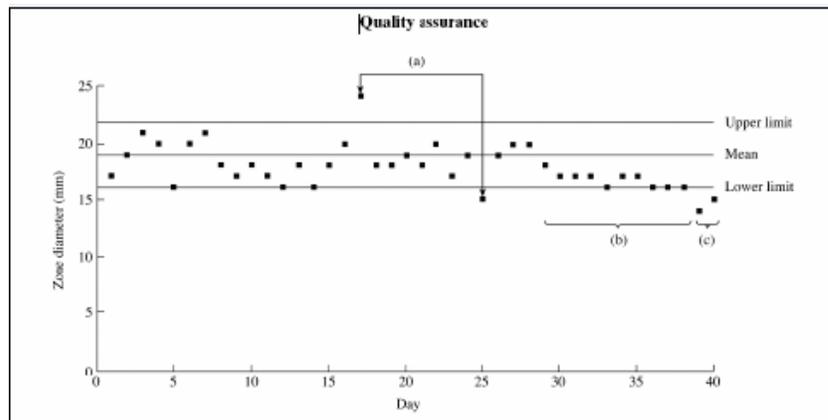


Diagrama de Shewhart

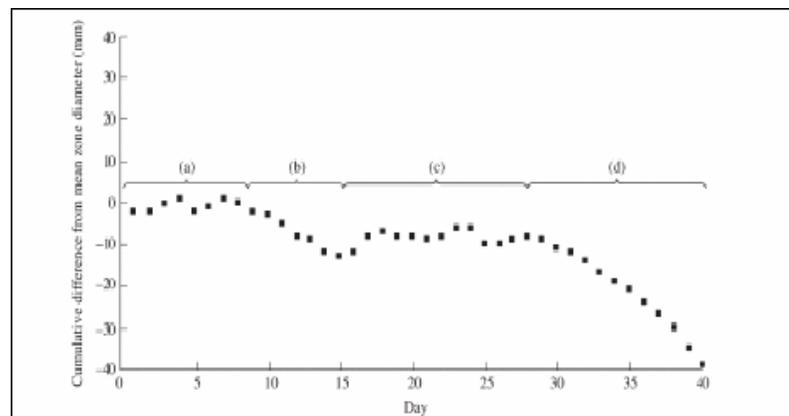
(a): erro aleatório; (b): tendência; (c): erro sistemático.

•Alternativas:

–Método matemático (regras de Westgard).

–Método da soma cumulativa (CUSUM).

- ✓ diferença entre o resultado e média dos limites aceitáveis.
- ✓ diferenças dos dias seguintes são cumulativamente adicionadas.



**Controle Interno - Frequência do teste**

- Testes de desempenho devem ser feitos e registrados de acordo com a padronização seguida.
- CLSI:
  - Teste diário: aceitável até 3 resultados fora dos limites em 30 realizados para cada combinação antibiótico-cepa.
  - Teste semanal: implementados caso testes diários demonstrem desempenho satisfatório.

**Controle Interno – Controle do meio**

- Novos lotes devem ser testados em paralelo com o lote antigo.
- Verificar a profundidade do meio.
  - meio muito fino: halos maiores
  - meio muito grosso: halos menores
- Verificar o pH do meio.
  - pH alto: halos menores para tetraciclina  
halos maiores para aminoglicosídeos

**Controle Interno – Controle dos discos**

- Discos de estoque devem ser armazenados a -20°C.
- Discos de uso devem ser estocados a 8°C protegidos da luz.
- Deixar os discos à temperatura ambiente antes do uso para evitar condensação.
- Não utilizar discos com prazo de validade expirado.
- Utilizar cepas controle específicas para agentes  $\beta$ -lactâmicos associados com inibidores de  $\beta$ -lactamase (*E.coli* ATCC 35218).

**Controle Interno – controle do inóculo**

- Utilizar o inóculo recomendado pelo guia de padronização.
- Realizar comparação visual com escalas de turbidez ou usar espectrofotômetro para determinar a absorbância da suspensão.
- Diferenças no crescimento de acordo com a padronização adotada:  
CLSI (confluente) X BSAC, SRGA (semi-confluente)

**Controle Interno - Uso de cepas controle resistentes**

- Úteis para testar mecanismos de resistência específicos:
  - *S.pneumoniae* ATCC49619 (resistência intermediária à Penicilina)
  - *S.aureus* NCTC12493 (heteroresistência à oxacilina)

**Controle Interno - Reconhecimento de resultados atípicos**

- Estabelecer regras de resultados atípicos para investigação:
  - Verificação da pureza da cepa.
  - Verificação da identificação da cepa.

–Repetição do teste.

### **Programa externo de qualidade**

•Microorganismos com sensibilidade conhecida são enviados por um laboratório central como cepas desconhecidas aos participantes.

•Vantagens:

–Fornecimento do desempenho individual e global dos participantes do programa.

–Procedimento necessário para acreditação.

•Desvantagens:

–Número de cepas enviadas é pequeno.

### **Programa interno de qualidade**

•Organismos processados na rotina são retestados no mesmo dia como cepas desconhecidas.

•Realizada comparação dos resultados.

•Vantagens:

–Número maior de cepas que o programa externo.

### **Ações corretivas**

Problema	Ações corretivas
Erro na medida dos halos	Treinamento dos observadores.
Definição das margens dos halos estão sujeitas às variações da iluminação	Padronizar a iluminação.
Contaminação ou alterações mutacionais das cepas controle	USAR NOVA CEPA DO ESTOQUE OU ADQUIRIR NOVA CEPA CONTROLE.
Problemas com o meio	VERIFICAR O PREPARO DO MEIO. USO DO MEIO ADEQUADO PARA REALIZAÇÃO DO TESTE. USAR NOVO LOTE.
Problemas com os discos	Verificar condições de estoque. Prazo de validade. Troca dos discos.
Problemas com o inóculo	VERIFICAR PREPARO DO INOCULO. PREPARO E ESTOQUE DO PADRÃO DE TURBIDEZ. FUNCIONAMENTO DO ESPECTOFOTÔMETRO.
Diâmetros dos halos apresentam-se muito grandes ou muito pequenos	Verificar a profundidade do meio. Tamanho do inóculo. Tempo de aplicação dos discos.

### **Comentários**

O artigo aborda a necessidade e a importância da realização de procedimentos de controle de qualidade interno e externo para a realização de testes de sensibilidade aos antimicrobianos por disco-difusão.

É um conjunto de recomendações gerais, com ênfase no controle interno da qualidade, a serem observadas pelos laboratórios, independente da padronização adotada pelos mesmos.

## **ANEXO L: TAREFAS COMPLEMENTARES REALIZADAS PELOS ALUNOS - EXEMPLO DE QUESTIONÁRIO NO MÓDULO 8**

**Aluna: MHB**

**SEMINÁRIO:** Resistência bacteriana em BGN.

### **1. Quais os principais mecanismos envolvidos na resistência bacteriana?**

- **Alteração na permeabilidade da membrana:** alteração na expressão dos canais de porinas modifica a penetração e conseqüentemente ação dos diferentes antibióticos.
- **Alteração no sitio de ligação dos antimicrobianos:** O antimicrobiano não efetivará a ligação tornando-se ineficaz contra a bactéria.
- **Produção de enzimas inativadoras:** Algumas bactérias produzem enzimas que tem ação de neutralizar as drogas ou seus efeitos antimicrobianos. Essas enzimas são constitutivas aonde são produzidas independentemente da presença do antibiótico ou induzíveis aonde são produzidas na presença do antibiótico.
- **Efluxo ativo de antibiótico:** Propriedade em expulsar o antibiótico, levando a uma concentração inadequada da droga e conseqüentemente uma ação não-efetiva.(1)

### **2. Como as beta-lactamases são classificadas segundo Ambler?**

O esquema proposto por Ambler classificou as beta-lactamases baseado na similaridade entre as seqüências de aminoácidos e o local ativo da enzima e foi dividido em 4 classes denominadas de: A, B, C e D.(1)

CLASSIFICAÇÃO DAS BETA-LACTAMASES				
Esquema proposto por Bush, Jacob e Medeiros[ <sup>1</sup> ]				
Grupo	Classe Molecular	Substrato	Inibição pelo Ác.clavulânico (Inibidor Beta-lactamase)	Enzimas Representantes (Exemplos)
1	C	Cefalosporinas	Não	Enzimas AmpC de bactérias Gram Negativas; MIR-1
2a	A	Penicilinas	Sim	Penicilinas de bactérias Gram positivas
2b	A	Penicilinas Cefalosporinas	Sim	TEM-1, TEM-2, SHV-1
2be	A	Penicilinas Cefalosporinas	Sim	TEM-3 a TEM-26, SHV-2 a SHV-6, <i>Klebsiella oxytoca</i> K1
2br	A	Penicilinas	Sim/Não	TEM-30a TEM-36, TRC-1
2c	A	Penicilinas Carbencilina	Sim	PSE-1, PSE-3, PSE-4
2d	D	Penicilinas Cloxacilina	Sim/Não	OXA-1 a OXA11, PSE-2
2e	A	Cefalosporinas	Sim	Cefalosporinas induzíveis de <i>Proteus vulgaris</i>
2f	A	Penicilinas Cefalosporinas Carbapenêmicos	Sim	NMC-A de <i>Enterobacter cloacae</i> , Sme-1 de <i>Serratia marcescens</i>
3	B	Maioria dos beta-lactâmicos, incluindo Carbapenêmicos	Não	L1 de <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , CcrA de <i>Bacteroides fragilis</i>
4	Não Determinada	Penicilinas	Não	Penicilinase de <i>Burkholderia cepacia</i>

Referência: Bush K et al. A functional classification scheme for beta-lactamases and its correlation with molecular structure. *Antimicrob Agents Chemother*, 39:1211-1233, 1995.[<sup>1</sup>]

### 3. Como as beta-lactamases são classificadas em relação aos inibidores?

Essa classificação está baseada no perfil do substrato, características físicas como peso molecular e ponto isoelétrico. Quatro grupos são definidos de acordo com o substrato e os perfis de inibição: Grupo 1 – que representam as beta-lactamases que não são inibidas

pelo ácido clavulânico; Grupo 2 – beta-lactamases de amplo espectro, geralmente inibidas pela ação do ácido clavulânico; Grupo 3 – que são metalo-beta-lactamases que atuam sobre penicilinas, cefalosporinas e carbapenêmicos, e não são inibidas pelo ácido clavulânico e inibidas pelo EDTA (Ácido etileno diaminotetracético) e o Grupo 4 – que são beta-lactamases (penicilinases) que não são inibidas pelo ácido clavulânico.(1)

#### **4. Bactérias com enzimas do Grupo A podem apresentar sensibilidade as cefalosporinas de terceira geração?**

##### **a. Explique.**

Depende do tipo de enzima apresentada e a bactéria envolvida. As enzimas do grupo A têm um resíduo de serina no local ativo da enzima e podem ser codificadas por genes localizados em plasmídios ou cromossomos. Seus principais substratos são as penicilinas e podem ser constitutivas ou indutivas.

Esse grupo inclui as beta-lactamases mais importantes produzidas pelas bactérias gram negativas. As beta-lactamases SHV e TEM foram as primeiras beta-lactamases isoladas da classe A.

A *Klebsiella* possui as enzimas SHV e K1, esta última quando hiperproduzida torna a bactéria resistente a cefotaxima, ceftriaxona, mas não a ceftazidima.

Com o aumento do aparecimento de ESBL mutantes, foram criadas duas sub-classes dentro do grupo A a 2a e 2b. A sub-classe 2a contém apenas penicilinases enquanto a 2b contém ESBLs de amplo espectro, e com a capacidade de inativação tanto de penicilinases quanto de cefalosporinas na mesma proporção.

Dentro do sub-grupo 2b foi criado dois novos sub-grupos a 2be e 2br.

No sub-grupo 2be, a letra “e” significa amplo espectro de atividade e representa as beta-lactamases capazes de inativar as cefalosporinas de 3º geração (ceftazidima, cefotaxima e cefpodoxima).(2)

#### **5. Bactérias com enzimas do Grupo C podem apresentar sensibilidade as cefalosporinas de terceira geração?**

##### **a. E de quarta? Explique.**

As enzimas da classe C incluem as cefalosporinas cromossômicas produzidas por bactérias gram-negativas que não sofrem

inibição pelo ácido clavulânico (grupo CESP). Esse grupo de microorganismos produz uma beta-lactamase, AmpC, de expressão induzível. Podem ser induzidas a produzir grandes quantidades de enzima, tornando-se assim resistentes as cefalosporinas de segunda e terceira geração.

As espécies pertencentes ao grupo CESP possuem um gene promotor que regula a produção de AmpC e normalmente ele está “bloqueado”. A exposição da bactéria a uma substância indutora “desbloqueia” o gene, e a

bactéria passa a produzir grande quantidade. Isso significa que sempre que essas espécies forem expostas aos beta-lactâmicos indutores elas passarão a produzir grandes quantidades de beta-lactamases da classe 1. As substâncias indutoras são os próprios beta-lactâmicos, porém a capacidade de indução varia muito entre os beta-lactâmicos. Após a retirada do indutor, o gene pode ser novamente “bloqueado”, e a bactéria voltará a produzir somente pequenas quantidades de beta-lactamases e torna-se novamente sensível às cefalosporinas de 3<sup>o</sup> geração.

No entanto, essa bactéria pode sofrer uma mutação e perder esse “bloqueador”, passando a produzir grandes quantidades de beta-lactamases da classe 1 de maneira constitutiva ou intrínseca, isto é não necessitará mais de um indutor.

Portanto, devido ao risco de seleção de cepas mutantes, que hiperproduzem beta-lactamases AmpC, o uso de cefalosporinas de 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> geração deve ser desencorajado para tratamento, especialmente quando houver infecção com um alto inóculo bacteriano como pneumonias, sepse, etc.

As cefalosporinas de 4<sup>o</sup> geração apresentam maior estabilidade diante dessas enzimas e o desenvolvimento da resistência específica pode estar

associado a outros mecanismos como: diminuição da permeabilidade da membrana externa devido a perda de porinas.(1)

## **6. Bactérias com enzimas do Grupo B podem apresentar sensibilidade aos carbapenêmicos?**

### **a. Explique.**

Não. A classe molecular B são enzimas que possuem em seu sítio ativo a necessidade de zinco (Zn) para exercerem seu efeito, por isso

são chamadas de “zinco-beta-lactamases” ou simplesmente “metallo-beta-lactamase”.

Essas enzimas são classificadas com base em sua habilidade em hidrolisar o imipenem, e em sua característica de serem inibidos por quelante de cátions divalentes como o EDTA, assim, como sua susceptibilidade aos inibidores de beta-lactamases disponíveis comercialmente.(1)

#### **7. Bactérias do Grupo D:**

##### **a. Hidrolisam qual substrato?**

Hidrolisam substratos como a oxacilina, penicilina, carbenicilina e cefalotina.

##### **b. Qual a enzima mais representativa deste grupo e em qual bactéria é freqüentemente encontrada?**

Oxacilinas (OXA-1 e PSE), são comuns em Enterobactérias sendo encontrada em 10% das *Escherichia coli*, podendo também ser encontrada em *Pseudomonas aeruginosa*.

#### **8. ESBL tipo CTX-M:**

##### **a. Em qual espécie se originou?**

Na *Escherichia coli*. Essa *E. coli* foi designada como CTX-M pela sua atividade hidrolítica contra a cefotaxima.

##### **b. Em qual parte do mundo é mais prevalente?**

Esta enzima é geograficamente amplamente distribuída, na América Latina predomina a CTX-M-2, sendo a ESBL mais freqüente encontrada na Argentina.

No Brasil, a CTX-M-2 é mais predominante em *Proteus mirabilis*, a CTX-M-9 e CTX-M-16 em *Escherichia coli* e a CTX-M-8 em *Citrobacter*

*amalonaticus*, *Enterobacter cloacae* e *Enterobacter aerogenes*. Na França, Alemanha e Espanha, foram encontrados vários tipos de CTX-M como a

1,2,9,14,21,27 em *Escherichia coli*, a CTX-M 1,2 e 20 em *Proteus mirabilis* e a CTX-M 1 e 3 em *Enterobacter cloacae*.

**c. Qual o principal substrato?**

A cefotaxima (CTX). (4)

**9. Qual a característica de enzimas K1?**

Essa enzima é exclusiva da espécie *Klebsiella oxytoca* e é uma enzima do tipo cromossômica. É uma enzima amplamente mais distribuída do que a SHV-1, sendo que uma parte das *Klebsiella oxytoca* mutantes hiperproduzem esta beta-lactamase e são resistentes a todas as penicilinas, cefotaxima, ceftriaxona, cefuroxima e aztreonam, e não são resistentes aos carbapenêmicos, cefamicinas e ceftazidima.

Existem duas variações da enzima K1 (OXY-1 e OXY-2), no entanto, essas cepas apresentam sensibilidade reduzida ou mesmo resistência a cefoxitina.(1)

**10. *Escherichia coli* com resistência a cefalosporinas de primeira geração e à cefamicinas. Qual a possibilidade de enzimas presentes?**

Provavelmente uma cepa de *Escherichia coli* com enzima do tipo AmpC, essa enzima confere resistência a cefamicinas (cefotaxima e cefotetan) assim, como as cefalosporinas de espectro reduzido (1ª geração).(1)(5)

**11. Os inibidores de Beta-lactamase podem funcionar como indutores? Comente e referende.**

Os inibidores de beta-lactamase podem funcionar como indutores de produção de enzima levando assim a resistência. Foi verificada a capacidade do ácido clavulânico e do sulbactam em induzir a produção de beta-lactamases em bactérias gram-negativas, porém são fracos indutores.(6) Esse autor descreve a capacidade da indução do clavulanato em isolados de AmpC em *Pseudomonas aeruginosa*.(7) (lister, et al 1999).

**Referência Bibliográficas:**

(1) Rossi, F.; Andreazzi, D. Resistência Bacteriana: interpretando o antibiograma. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

- (2) Shah A4, Hasan F, Anmeds, Hameed A. Extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs): Characterization, epidemiology and detection. *Crit Rev. Microbiol.* 2004, 30 (1): 25-32.
- (3) Barnaud, G. Et al. Extension of resistance to cefepime and ceftipime associated to a six amino acid deletion in the H-10 helix of the cephalosporinase of an *Enterobacter cloacae* clinical isolate. *FEMS Microbiology Letters*, 2001, 195:2 185.
- (4) Bonnet, R. Growing group of Extended-Spectrum B-lactamase: the CTX-M enzymes. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. Jan 2004, v 48, n 1, p 1-14.
- (5) Alvarez, M; Tran, JH; Chow, N; Jacob, GA. Epidemiology of Conjugative Plasmid-Mediated AmpC B-Lactamases in the United States. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, February 2004, p. 533-537, Vol. 48, N° 2.
- (6) Farmer T. H.; Reading C. The effects of clavulanic acid and sulbactam on B-lactamase biosynthesis. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* (1988) 22, 105-111.
- (7) Lister, PD; Gardner, VM; Sanders, CC. Clavulanate induces expression of the *Pseudomonas aeruginosa* AmpC cephalosporinase at physiologically relevant concentrations and antagonizes the antibacterial activity of ticarcilin. *Antimicrob Agents Chemother.* 1999 Apr; 43(4): 882-9.

## ANEXO L: TAREFAS COMPLEMENTARES REALIZADAS PELOS ALUNOS - EXEMPLO DE LISTA DE DISCUSSÃO (FIGURA X)

[Início](#) [Atualizar](#) [Pesquisar](#)

[Métodos automatizados](#) 😊 **Atenção** (K) :: 22/6/2006  
21:23:56)

---

- [Re: Métodos automatizados](#) 😊 **Importante** (V) :: 24/6/2006  
15:41:53)  
Para tudo há um tempo plausível, existem alterações de softwares que demoram até 2 anos, pois este ainda é o processo utilizado. O NCCLS está sempre a dois passos a frente.
- [Re: Métodos automatizados](#) ○ **Importante** (M)  
23/6/2006 15:25:38)  
Isso depende do software do aparelho. Tanto pode ser para o NCCLS como um outro. Naturalmente, que os reajustes da programações são demorados e as vezes não são realizados totalmente.
- [Re: Métodos automatizados](#) ○ **Urgente** (D) :: 23/6/2006 15:12:58)  
Eu fiquei mais surpreso ao saber que no hospital em que eu trabalho não é utilizado nenhum modo de verificação da qualidade dos resultados emitidos por automação, e mais, que o equipamento só passa por uma calibração a cda seis meses ou em caso de defeitos operacionais.  
Como orientar este serviço?  
• [Re: Métodos automatizados](#) ○ **Importante** (M)  
23/6/2006 15:29:10)  
Oi D  
É preciso que todos estejam envolvidos com a qualidade. Não sei qual o tempo do controle, mas as cepas padrões devem fazer parte disso.

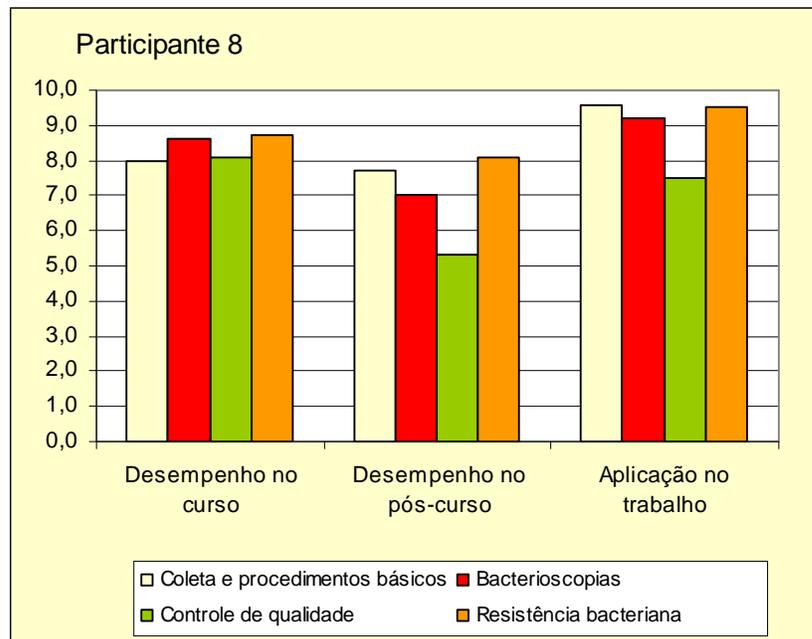
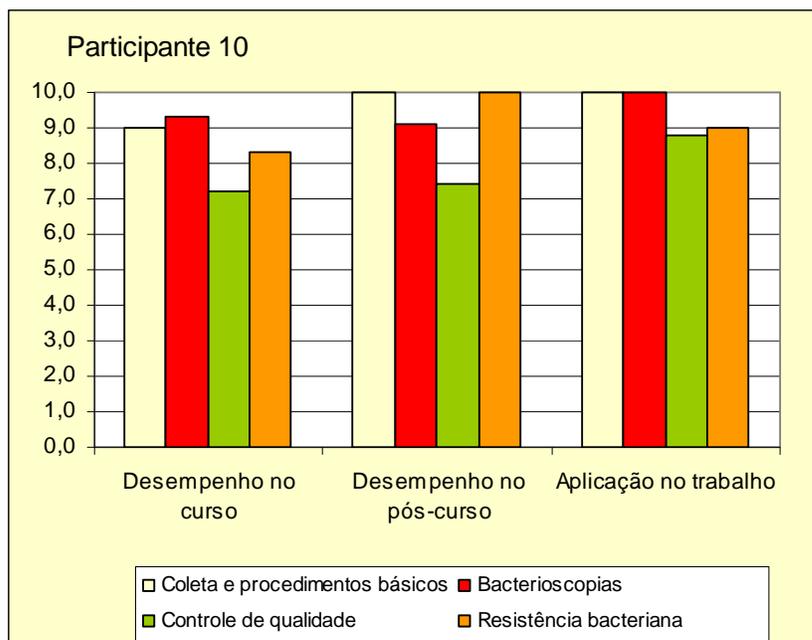
### **ANEXO M: ANÁLISE INDIVIDUAL DOS PARTICIPANTES EM RELAÇÃO A EVOLUÇÃO DO DESEMPENHO NO CURSO, PÓS-CURSO E APLICAÇÃO PRÁTICA DO APRENDIZADO NO AMBIENTE DE TRABALHO**

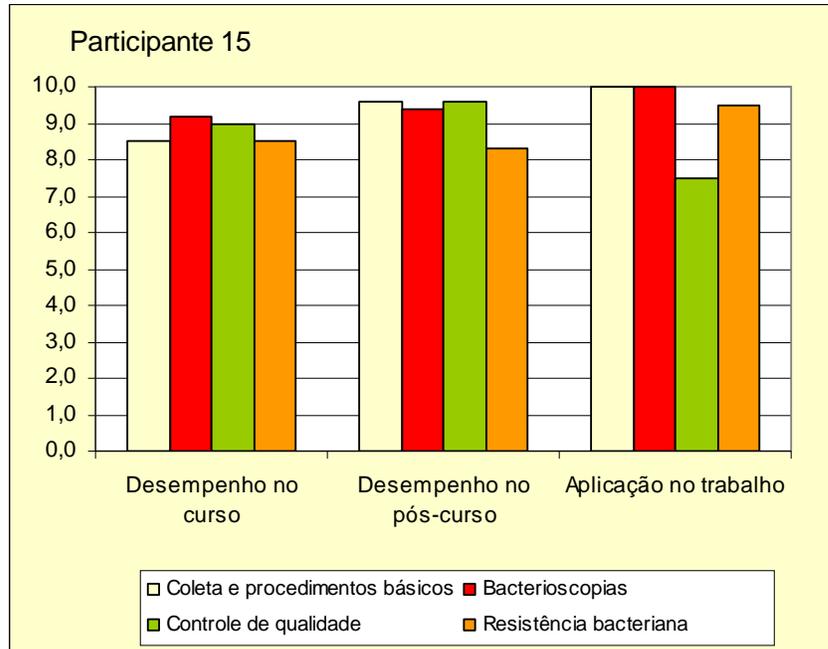
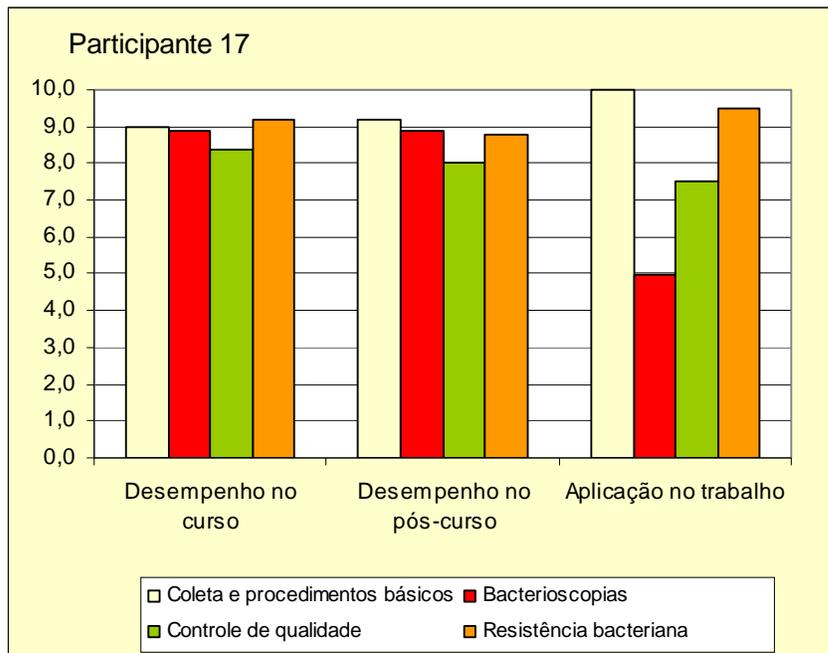
Para avaliação da evolução do desempenho dos alunos durante o curso e no teste pós-curso assim como a correlação com a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho foi realizado o estudo individualizado dos participantes.

Os resultados mostram o aproveitamento dos participantes em áreas específicas da rotina microbiológica divididas em categorias: coleta e procedimentos básicos, bacterioscopias, controle de qualidade e resistência bacteriana. A nota sete foi considerada como parâmetro de bom aproveitamento em similaridade com o critério de aprovação utilizado durante o curso.

Os participantes foram divididos em grupos de acordo com a similaridade da correlação entre as variáveis. Foram identificados quatro grupos similares.

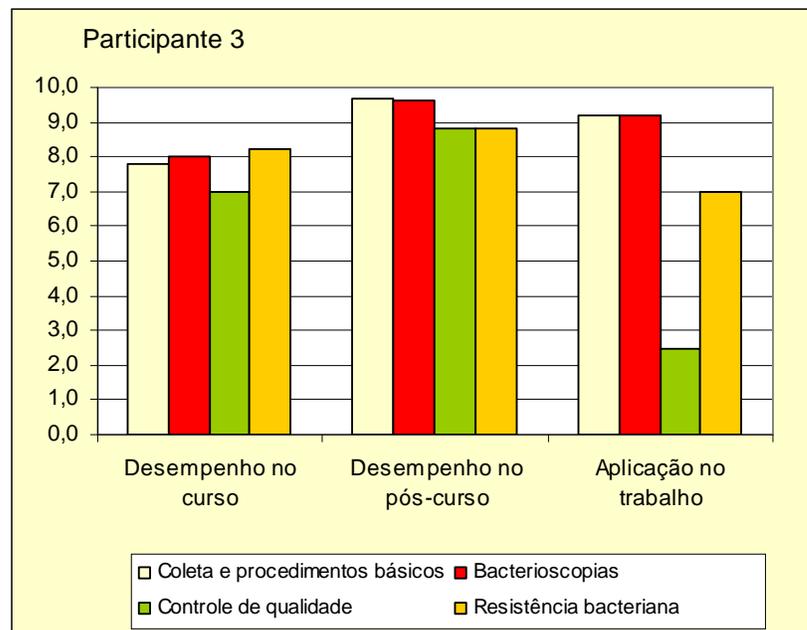
O primeiro grupo apresentou um equilíbrio entre o potencial de conhecimento e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em todas as categorias analisadas. As Figuras 51, 52, 53 e 54 representam estes participantes, identificados com os números 8, 10, 15 e 17.

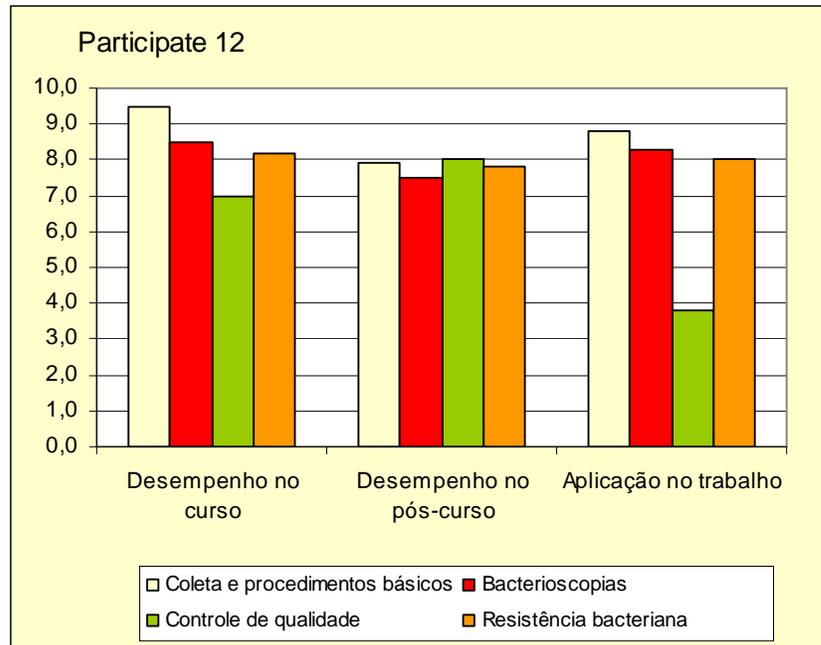
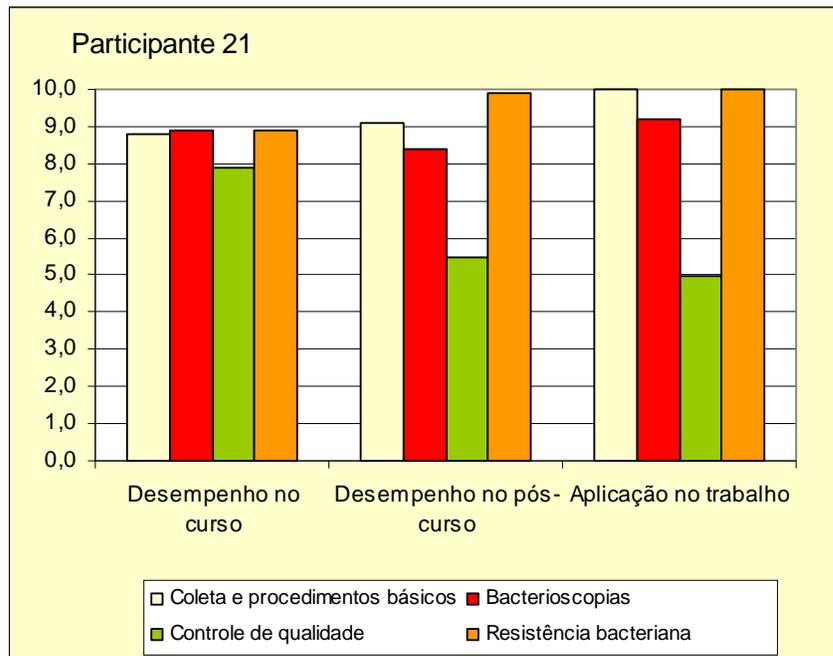
**Figura 51. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 8)****Figura 52. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 10)**

**Figura 53. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 15)****Figura 54. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 17)**

O segundo grupo apresentou um equilíbrio entre o potencial de conhecimento e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em relação aos procedimentos de coleta e básicos, bacterioscopias como também em relação a resistência bacteriana. Observa-se um menor aproveitamento do potencial de conhecimento em relação à aplicação da rotina de controle de qualidade. As Figuras 55, 56 e 57 representam estes participantes, identificados com os números 3, 12 e 21.

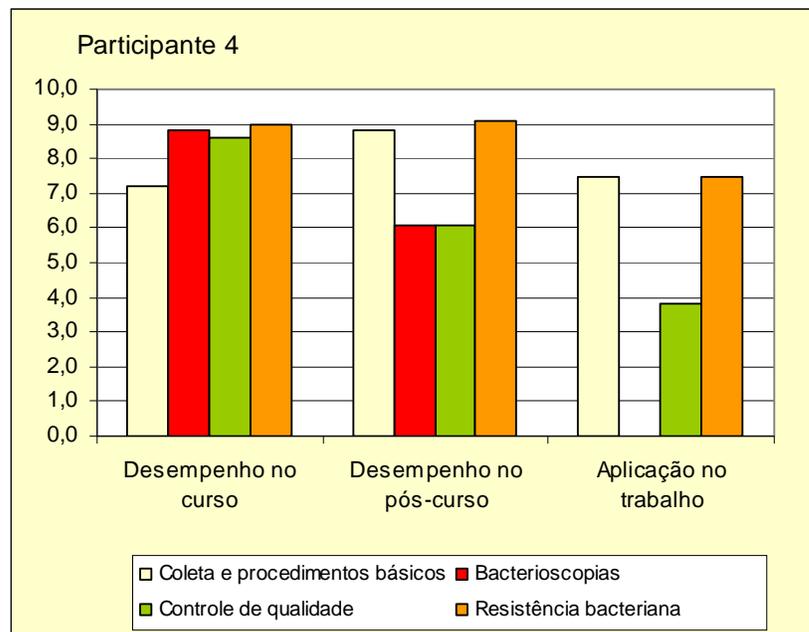
**Figura 55. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 3)**

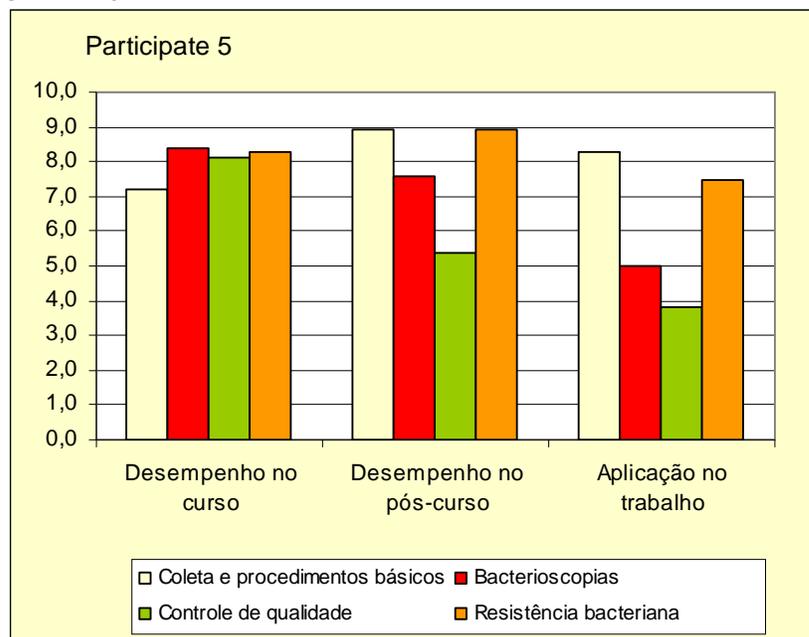
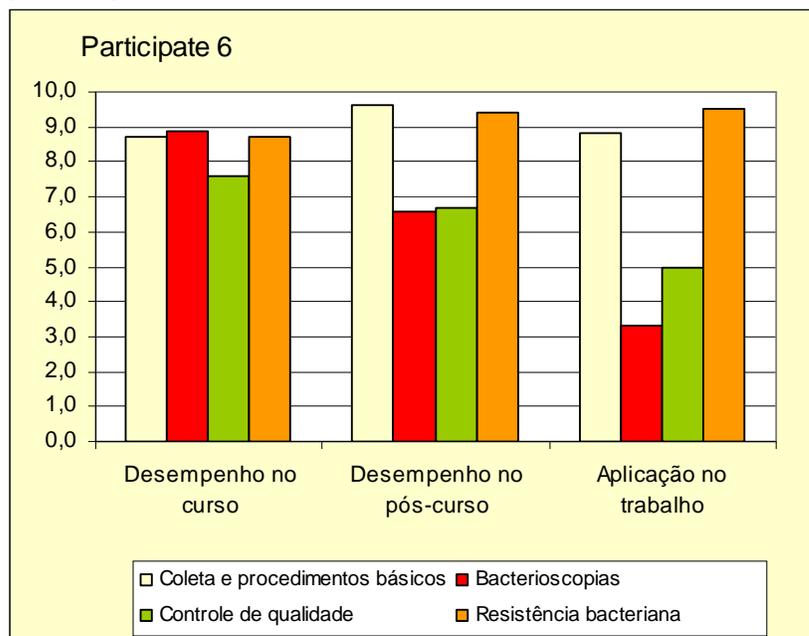


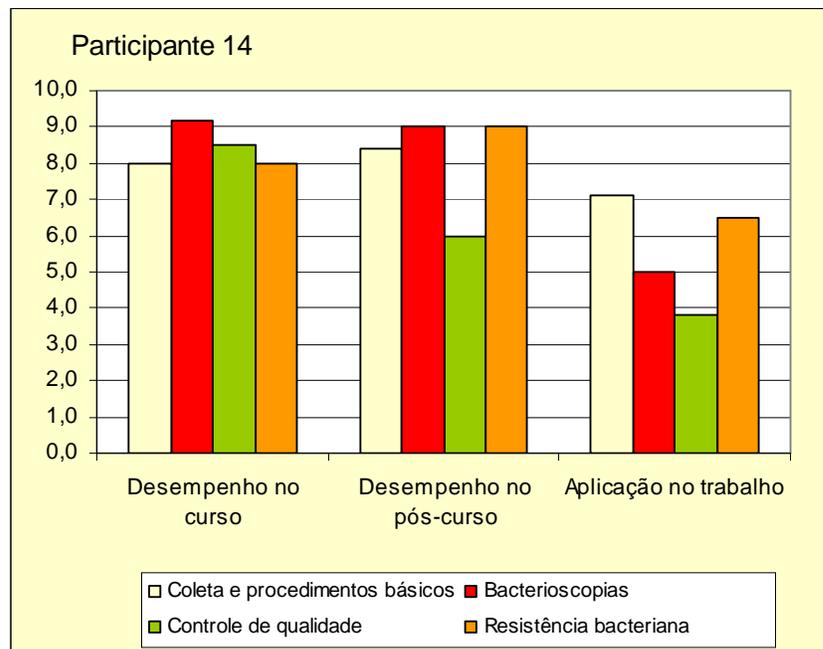
**Figura 56. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 12)****Figura 57. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 21)**

O terceiro grupo apresentou um equilíbrio entre o potencial de conhecimento e a aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho em relação aos procedimentos de coleta e básicos como também em relação a resistência bacteriana. Observa-se um menor aproveitamento do potencial de conhecimento em relação à rotina prática de bacterioscopias e de controle de qualidade. As Figuras 58, 59, 60 e 61 representam estes participantes, identificados com os números 4, 5, 6 e 14.

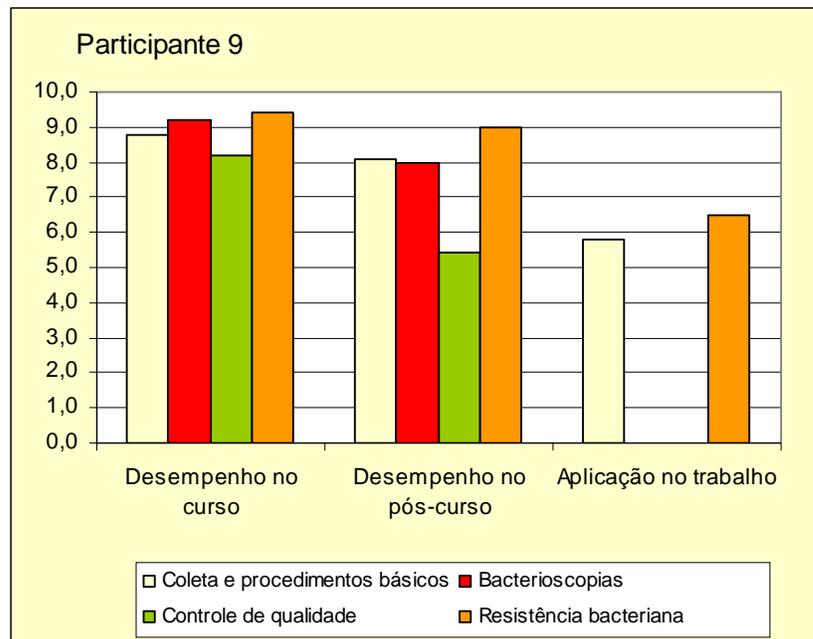
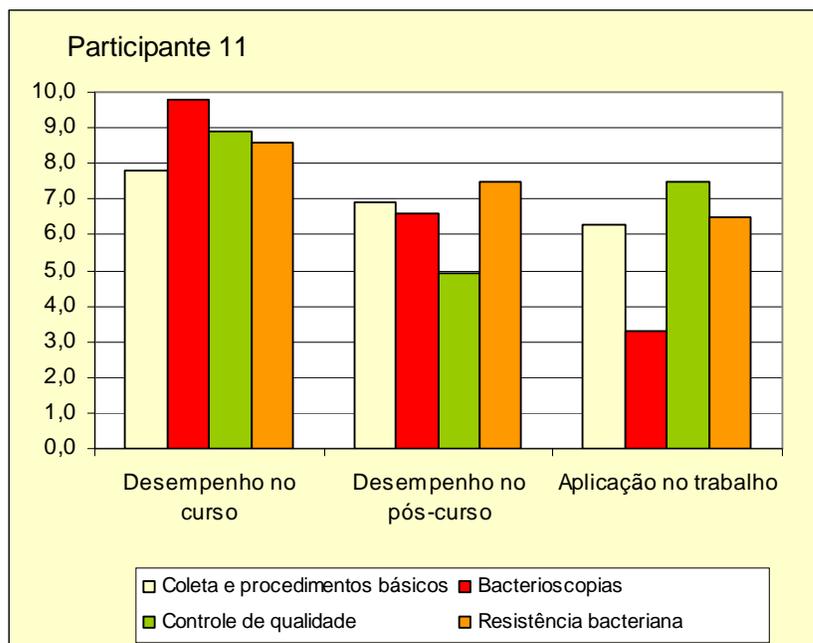
**Figura 58. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 4)**

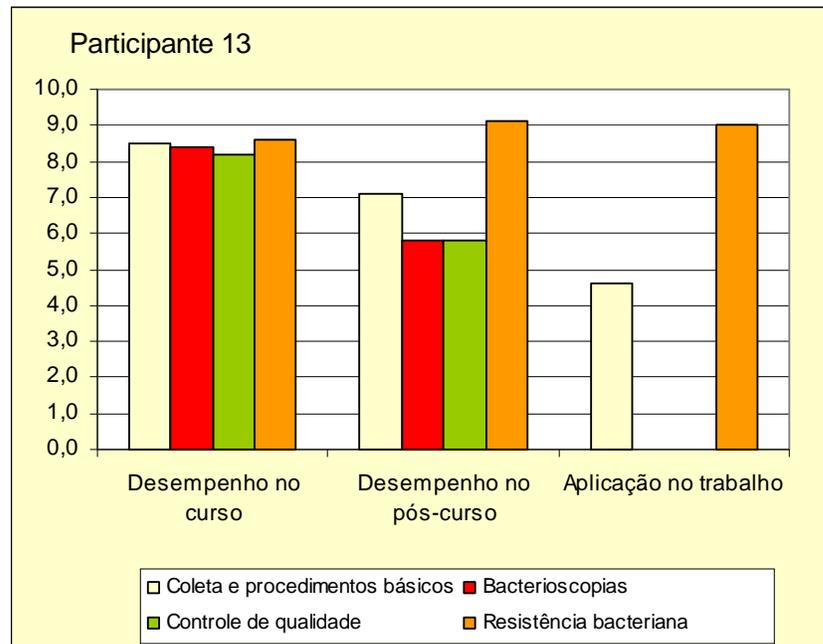
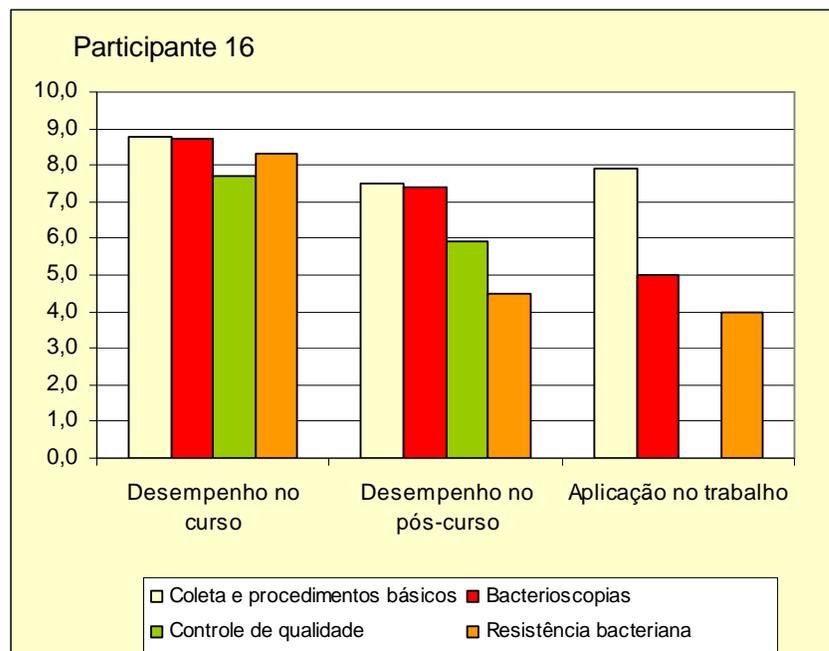


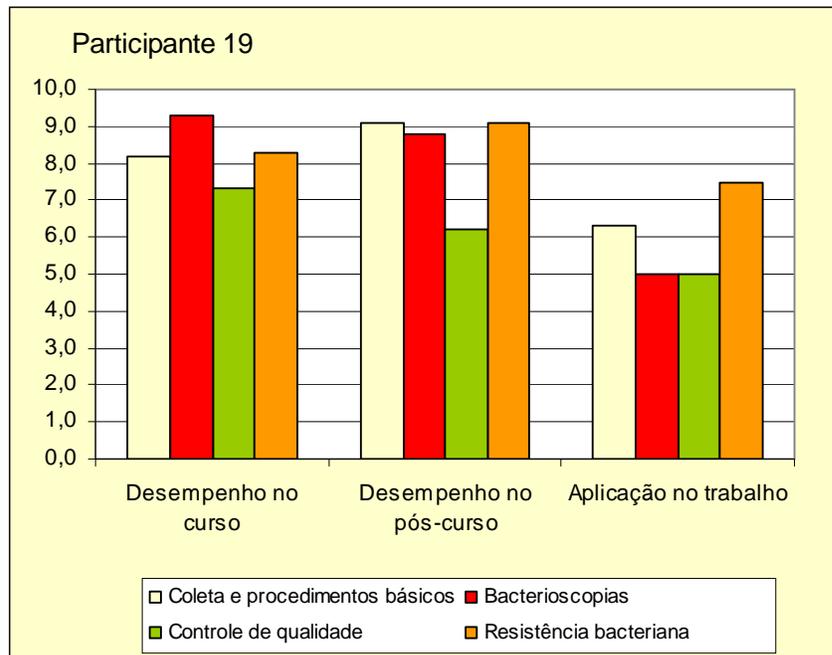
**Figura 59. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 5)****Figura 60. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 6)**

**Figura 61. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 14)**

O quarto grupo não aproveitou seu potencial de conhecimento para aplicação prática do aprendizado no ambiente de trabalho. As Figuras 62, 63, 64, 65 e 66 representam estes participantes, identificados com os números 9, 11, 13, 16 e 19.

**Figura 62. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 9)****Figura 63. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 11)**

**Figura 64. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 13)****Figura 65. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 16)**

**Figura 66. Evolução individual por categoria da rotina microbiológica (Participante 19)**

## 8 REFERÊNCIAS

Abbad GS, Carvalho RS, Zerbini T. Evasão em curso a distância via internet: explorando variáveis explicativas. 2002 [citado set 2005]. Disponível em: [http://gianti.ea.ufrgs.br/mgt/arquivos/GRT\\_2347.pdf](http://gianti.ea.ufrgs.br/mgt/arquivos/GRT_2347.pdf).

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Normas de Desempenho para Testes de Sensibilidade Antimicrobiana: 15º Suplemento Informativo. In: *Manual Clinical and Laboratory Standards Institute - CLSI (antigo NCCLS)*. ANVISA; 2005 [citado julho 2008]. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/clsi.asp>

Al Balooshi N, Jamsheer A, Botta GA. Impact of introducing quality control/quality assurance (QC/QA) guidelines in respiratory specimen processing. *Clin Microbiol Infect*. 2003 Aug;9(8):810-5.

Alam MF, Cohen D, Butler C, Dunstan F, Roberts Z, Hillier S, Palmer S. The additional costs of antibiotics and re-consultations for antibiotic-resistant *Escherichia coli* urinary tract infections managed in general practice. *Int J Antimicrob Agents* 2009 Mar;33(3):255-7.

Alliger GM, Janak EA. Kirkpatrick's levels of training criteria: Thirty years later. In: Schneier CF, Russel CJ, Beatty RW, Bard LS. *The training development sourcebook*. 2 ed. 1994. p.219-227.

Archibald LK, Reller LB. Clinical Microbiology in Developing Countries. *Emerg Infect Disease* 2001; 7:302-5.

Ayres M, Ayres MJr, Ayres DL, Santos AS. *BioEstat 4.0 – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. Belém: Sociedade Civil Mamirauá; 2005.

Bernardo V, Ramos MP, Plapler H, De Figueiredo LF, Nader HB, Anção MS, Von Dietrich CP, Sigulem D. Web-based learning in undergraduate medical education: development and assessment of an online course on experimental surgery. *Int J Med Inform.* 2004 Sep;73(9-10):731-42.

BioStat [computer program]. Programa de análise estatística. Versão 2008: AnalystSoft. Disponível em: <http://www.analystsoft.com/pt/>

Bisqueria R, et al. *Introdução à Estatística*. São Paulo: Artmed; 2004. p.228.

Brasil, Ministério da Saúde. Portaria nº 196 de 24 de junho de 1983. Dispõe sobre o controle de prevenção das infecções hospitalares. *Diário Oficial da União*, Brasília (DF). 1983.

Brasil, Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. *Política Nacional de Educação Permanente em Saúde*. (DF). 2009.

Brasil. Lei nº 9431, de 06 de janeiro de 1997. Dispõe sobre a obrigatoriedade de manutenção de programas de controle de infecção hospitalar pelos hospitais do País. *Diário Oficial da União*. Brasília (DF). 1997.

Brasil. Ministério da Educação e Secretaria de Educação a Distância. *Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância*. 2007 [citado ago 2008]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/referenciaisqualidadeead.pdf>.

Brasil. Ministério da Educação. *Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES nº 1, de 8 de junho de 2007b* [citado 26 abril 2009]. Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação lato sensu, em nível de especialização. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces001\\_07.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rces001_07.pdf)

Brasil. Ministérios da Educação e da Ciência e Tecnologia. *Rede Universitária de Telemedicina (RUTE)*. 2008 [citado 5 maio 2009]. Disponível em: <http://www.rute.rnp.br>.

Cachapuz A, Praia J, Jorge M. Perspectivas de Ensino. In: Cachapuz A. *Formação de Professores – Ciências, nº 1*. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência (CEEC); 2000.

Campbell M, Gibson W, Hall A, Richards D, Callery P. Online vs. face-to-face discussion in a Web-based research methods course for postgraduate nursing students: a quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud*. 2008 May;45(5):750-9.

CAP. *College of American Pathologists* [citado out 2008]. Disponível em: [www.cap.org/](http://www.cap.org/).

Castanheira M, Mendes RE, Rhomberg PR, Jones RN. Rapid emergence of blaCTX-M among Enterobacteriaceae in U.S. Medical Centers: molecular evaluation from the MYSTIC Program (2007). *Microb Drug Resist*. 2008 Sep;14(3):211-6.

CDC. Centers for Disease Control. *Interagency Task Force on Antimicrobial Resistance: A Public Health Action Plan to Combat Antimicrobial Resistance* [citado out 2008]. 2008. Disponível em: [www.cdc.gov/drugresistance/actionplan/update\\_08.htm](http://www.cdc.gov/drugresistance/actionplan/update_08.htm).

CDC. Centers for Disease Control. *National Antimicrobial Resistance Monitoring System (NARMS)* [citado set 2008]. 1996. Disponível em: <http://www.cdc.gov/NARMS/> e [http://www.fda.gov/cvm/narms\\_pg.html](http://www.fda.gov/cvm/narms_pg.html).

CDC. Centers for Disease Control. *National Laboratory System* [citado maio 2009]. Disponível em: [www.cdc.gov/mlp/nls.aspx](http://www.cdc.gov/mlp/nls.aspx).

CDC. Centers for Disease Control. *Prevent Antimicrobial Resistance in Healthcare Settings* [citado set 2008]. 2002. Disponível em: [www.cdc.gov/drugresistance/healthcare/](http://www.cdc.gov/drugresistance/healthcare/).

Chao LW, Cestari TF, Bakos L, Oliveira MR, Miot HA, Zampese M, Andrade CB, Böhm GM. Evaluation of an Internet-based teledermatology system. *J Telemed Telecare* 2003;9 Suppl 1:S9-12.

Christante L, Ramos MP, Bessa R, Sigulem D. O papel do ensino a distância na educação médica continuada: uma análise crítica. *Rev. Assoc. Med. Bras.* [online]. 2003 Set [citado maio 2009];49(3):326-29. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302003000300039&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302003000300039&lng=en). doi: 10.1590/S0104-42302003000300039.

CLSI. *Clinical Laboratory Standards Institute*. 2008. Disponível em: [www.clsi.org](http://www.clsi.org).

Coelho ML. A evasão nos cursos de formação continuada de professores universitários na modalidade de educação a distância via internet. 2002 Set [citado abr 2006]. Disponível em: <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>.

Coffman S. Applying adult education principles to computer education. *J Nurs Staff Dev*. 1996 Sep-Oct;12(5):260-3.

Collins J. Education techniques for lifelong learning: principles of adult learning. *Radiographics*. 2004 Sep-Oct;24(5):1483-9.

Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-based learning in the health professions: a meta-analysis. *JAMA*. 2008 Sep 10;300(10):1181-96.

Counts JM, Astles JR, Tenover FC, Hindler J. Systems approach to improving antimicrobial susceptibility testing in clinical laboratories in the United States. *J Clin Microbiol*. 2007 Jul;45(7):2230-4.

Cousineau TM, Shedler J. Predicting physical health: implicit mental health measures versus self-report scales. *J Nerv Ment Dis*. 2006 Jun;194(6):427-32.

Davini, MC. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. In: Série B. Textos Básicos de Saúde, Série Pactos pela Saúde. Enfoques, Problemas e Perspectivas na Educação Permanente dos Recursos Humanos de Saúde. MS; 2009. p.39-58.

Edelsberg J, Berger A, Schell S, Mallick R, Kuznik A, Oster G. Economic Consequences of Failure of Initial antibiotic Therapy in Hospitalized Adults with Complicated Intra-Abdominal Infections. *Surg Infect* (Larchmt). 2008 Jun;9(3):335-47.

Foglia EE, Fraser VJ, Elward AM. Effect of nosocomial infections due to antibiotic-resistant organisms on length of stay and mortality in the pediatric intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007 Mar;28(3):299-306.

Forbes BA, Sahm DF, Weissfeld AS. General Issues in Clinical Microbiology. In: *Diagnostic Microbiology*. Tenth edition; Mosby; 1998. p.39-84.

Goldmann DA, Weinstein RA, Wenzel RP, Tablan OC, Duma RJ, Gaynes RP, Schlosser J, Martone WJ. Strategies to prevent and control the emergence and spread of antimicrobial-resistant microorganisms in hospitals: a challenge to hospital leadership. *JAMA* 1996 Jan 17;275(3):234-40.

Gonçalves MIR. Avaliação no contexto educacional *online*. In: Silva M, Santos EO. *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Loyola; 2006.p.171-81.

Gontijo Filho PP. Problemas da vigilância epidemiológica de infecções hospitalares sem o uso de critérios microbiológicos no Brasil. *Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl*. 2006;27(2)97-102.

Greene JN; Stratton IV CW. Role of the microbiology laboratory in hospital epidemiology and infection control. In: *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Third Edition; Lippincott Williams & Wilkins, 2004. p.1809-10.

Gurgel TC, Carvalho WS. A Assistência Farmacêutica e o Aumento da Resistência Bacteriana aos Antimicrobianos. *Lat Am J Pharm* 2008; 27 (1):118-23.

Gur-Ze'ev I. É possível uma educação crítica no ciberespaço? Tradução de Newton Ramos de Oliveira. *Rev. Comunicações* 2000; 9 (1).

Halstead DC, Gomez N, McCarter YS. Reality of developing a community-wide antibiogram. *J Clin Microbiol.* 2004 Jan;42(1):1-6.

Hamblin AC. *Avaliação e controle do treinamento*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil;1978.

Hawkey PM. The growing burden of antimicrobial resistance. *J Antimicrob Chemother* 2008 Sep;62 Suppl 1:i1-9.

Hersh W. A world of knowledge at your fingertips: the promise, reality, and future directions of on-line information retrieval. *Acad Med.*1999 Mar;74(3):240-3.

Hoffmann J. *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade*. 23 ed. Porto Alegre: Mediação; 2004.

Hoffmann J. *O jogo do contrário em avaliação*. Porto Alegre: Mediação; 2005.

Howard DH, Scott RD 2nd, Packard R, Jones D. The global impact of drug resistance. *Clin Infect Dis.* 2003 Jan 15;36(Suppl 1):S4-10.

Hsu LL, Hsieh SI. An exploration of scenario discussion in a Web-based nursing course. *J Nurs Res.* 2006 Jun;14(2):155-65.

Huskins WC, O'Rourke EJ, Rhinehart E, Goldman DA. Infection control in countries with limited resources. In: Mayhall CG, editor. *Hospital epidemiology and infection control*. 3 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004. p.1889-921.

Ibrahim EH, Sherman G, Ward S, Fraser VJ, Kollef MH. The influence of inadequate antimicrobial treatment of bloodstream infections on patient outcomes in the ICU setting. *Chest*. 2000 Jul;118(1):146-55.

INEP. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*. [informativo]. 2007 [citado ago 2008]; ano 5, n145. Disponível em: [http://www.inep.gov.br/informativo/2007/ed\\_145.htm](http://www.inep.gov.br/informativo/2007/ed_145.htm).

Kavamoto CA, Wen CL, Battistella LR, Böhm GM. A Brazilian model of distance education in physical medicine and rehabilitation based on videoconferencing and internet learning *J Telemed Telecare* 2005;11 Suppl 1:80-2.

Khan KS, Coomarasamy A. A hierarchy of effective teaching and learning to acquire competence in evidenced-based medicine. *BMC Med Educ*. 2006 Dec 15;6:59. Review.

Kirkpatrick DL. Evaluation of training. In: Craig RL. *Training and development handbook*. New York: McGraw-Hill; 1976.

Kochar S, Sheard T, Sharma R, Hui A, Tolentino E, Allen G, Landman D, Bratu S, Augenbraun M, Quale J. Success of an infection control program to reduce the spread of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2009 May;30(5):447-52.

Kollef M, Niederman M. Antimicrobial resistance in ICU: The time for action is now. *Crit Care Med*. 2001 Apr;29(4 Suppl):N63.

Kulier R, Coppus SF, Zamora J, Hadley J, Malick S, Das K, Weinbrenner S, Meyerrose B, Decsi T, Horvath AR, Nagy E, Emparanza JI, Arvanitis TN, Burls A, Cabello JB, Kaczor M, Zanrei G, Pierer K, Stawiarz K, Kunz R, Mol BW, Khan KS. The effectiveness of a clinically integrated e-learning course in evidence-based medicine: A cluster randomised controlled trial. *BMC Med Educ*. 2009 May 12;9(1):21.

Leite LS. Teoria da Distância Transacional e o processo de avaliação da aprendizagem em EaD. In: Silva M, Santos EO. *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Loyola; 2006.

Lippi G, Fostini R, Guidi GC. Quality improvement in laboratory medicine: extra-analytical issues. *Clin Lab Med*. 2008 Jun;28(2):285-94, vii.

Livermore DM. Bacterial resistance: origins, epidemiology, and impact. *Clin Infect Dis*. 2003 Jan 15;36(Suppl 1):S11-23.

Lode HM. Clinical impact of antibiotic-resistant Gram-positive pathogens. *Clin Microbiol Infect*. 2009 Mar;15(3):212-7.

Lu PL, Doumith M, Livermore DM, Chen TP, Woodford N. Diversity of carbapenem resistance mechanisms in *Acinetobacter baumannii* from a Taiwan hospital: spread of plasmid-borne OXA-72 carbapenemase. *J Antimicrob Chemother*. 2009 Apr;63(4):641-7.

Luzzarro F, Gesu G, Endimiani A, et al. Performance in detection and reporting B-lactam resistance phenotypes in Enterobacteriaceae: a nationwide proficiency study in Italian laboratories. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2006;55: 311-18.

Lynch JP 3rd, Zhanel GG. Streptococcus pneumoniae: does antimicrobial resistance matter? *Semin Respir Crit Care Med*. 2009 Apr;30(2):210-38.

MacDougall C, Polk RE. Antimicrobial stewardship programs in health care systems. *Clin Microbiol Rev* 2005;18:638-656.

Maragakis LL, Perencevich EN, Cosgrove SE. Clinical and economic burden of antimicrobial resistance. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2008 Oct;6(5):751-63.

Marques DC, Zucchi P. Comissões farmacoterapêuticas no Brasil: quem das diretrizes internacionais. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2006 Jan [citado junho 2008]; 19(1):58-63. Disponível em:

- [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892006000100014&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892006000100014&lng=en). doi: 10.1590/S1020-49892006000100014.
- McLaughlin WJ, Schifman RB, Ryan KJ, Manriquez GM, Bhattacharyya AK, Dunn BE, Weinstein RS. Telemicrobiology: feasibility study. *Telemed J*. 1998 Spring;4(1):11-7.
- Melo, JM. *Jornalismo brasileiro*. Porto Alegre: Sulina; 2003.
- Miot HA. *Desenvolvimento e sistematização da interconsulta dermatológica a distância* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005.
- Moraes RA, Campos GB. Avaliando futuros educadores em OEB online no CEAD/UnB Virtual: uma perspectiva emancipatória e humanista. In: Silva M, Santos EO. *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Loyola; 2006. p.204-10.
- Moser SA. Antibigrams: transforming Data into Knowledge. *Clin Microbiol Newslett*. 2000; 22(1):5-8.
- Nadkarni AS, Schliep T, Khan L, Zeana CB. Cluster of bloodstream infections caused by KPC-2 carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* in Manhattan. *Am J Infect Control*. 2009 Mar;37(2):121-6.
- Nicolle LE. *Containing antimicrobial resistance in health care facilities* [apostila]. In: Infection Control Programmes to contain antimicrobial resistance [citado em set 2008]. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO\\_CDS\\_CSR\\_DRS\\_2001.7.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_CDS_CSR_DRS_2001.7.pdf).
- Nordmann P, Cuzon G, Naas T. The real threat of *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase-producing bacteria. *Lancet Infect Dis*. 2009 Apr;9(4):228-36. Review.

OPAS. Organización Panamericana de la Salud. La resistencia a antimicrobianos en las Américas / Antimicrobial resistance in the Americas. *Rev. Panam. Salud Publica*. 1999; 6(6):437-9.

OPAS. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción de salud pública para combatir la resistencia a los antimicrobianos. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2001 Fev [citado ago 2008];9(2):123-127. Disponível em: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892001000200013&lng=pt](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892001000200013&lng=pt). doi: 10.1590/S1020-49892001000200013.

Paes A. Por dentro da estatística. *Educ Contin Saúde* 2009; 7(1 Pt 2): 3-4.

Paixão MP, Miot HA, de Souza PE, Haddad AE, Wen CL. A university extension course in leprosy: telemedicine in the Amazon for primary healthcare. *J Telemed Telecare* 2009;15(2):64-7.

Paixão MP. *Modelo de educação a distância em hanseníase voltado para rede de detecção de casos e diagnóstico* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2008.

Pallof RM, Pratt K. *O aluno virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line*. Porto Alegre: Artmed, 2004.

Paterson DL, Bonomo RA. Extended-spectrum B-lactamases: a clinical update. *Clin Microbiol Rev* 2005;18:657-86.

Pereira MS. Infecção hospitalar e seu controle: problemática e o papel do enfermeiro. *Rev Esc Enferm USP* 1993; 27(3):355-61.

Peterson LR, Brossette SE. Hunting health care-associated infections from the clinical microbiology laboratory: passive, active, and virtual surveillance. *J Clin Microbiol*. 2002 Jan;40(1):1-4.

Peterson LR, Hamilton J, Baron J et al. Role of Microbiology Laboratories in the Management and Control of Infectious Diseases and the Delivery of Health Care. *Clin Infect Dis*. 2001;32 :605-610.

Pilati R. Análise Fatorial Confirmatória da Escala de Impacto do Treinamento no Trabalho. *Psic: Teor e Pesq.* 2005;21(1):43-51.

Pitout JDD, Laupland KB. Extended-spectrum B-lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern. *Lancet Infect Dis* 2008; 8:159-66.

Rizzo R. *Aprendizes adultos, sujeitos multireferenciais nos serviços de saúde.* [monografia]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2002.

Rodrigues RS. *Modelo de avaliação para cursos no ensino à distância: estrutura, aplicação e avaliação* [dissertação]. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina; 1998.

Rodríguez-Baño J, Navarro MD, Romero L, Muniain MA, de Cueto M, Ríos MJ, Hernández JR, Pascual A. Bacteremia due to extended-spectrum beta-lactamase-producing *Escherichia coli* in the CTX-M era: a new clinical challenge. *Clin Infect Dis.* 2006 Dec 1;43(11):1407-14.

Rossi F, Andreazzi D, Chao LW. Development of a website for clinical microbiology in Brazil. *J Telemed Telecare* 2002;8 Suppl 2:14-7.

Rossi F, Andreazzi DB. *Resistência Bacteriana. Interpretando o antibiograma.* Atheneu; 2005.

Rossi F. *Microbiologia clínica e teleducação no Brasil: um modelo de difusão de conhecimentos entre estudantes e especialistas* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2001.

Sahm DF, Thornsberry C, Karlowsky JA. The application of information technology to regional, national, and global surveillance of antimicrobial resistance. *Curr Pharm Des.* 2003;9(12):969-74. Review.

Santos AAM, Lopes FFP, Cardoso MRA, Serufo JC. *Diagnóstico do Controle da Infecção Hospitalar no Brasil.* In: Programa de Pesquisas Hospitalares

Em Busca de Excelência: Fortalecendo o Desempenho Hospitalar em Brasil. ANVISA 2005. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/Infectedes%20Hospitalares\\_diaagnostico.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/Infectedes%20Hospitalares_diaagnostico.pdf).

Saúde Total [website]. 2005 [citado nov 2005]. Disponível em: <http://www.saudetotal.com.br>.

SBI. *Sociedade Brasileira de Infectologia* [citado nov 2005]. Disponível em: [http://www.infectologia.org.br/default.asp?site\\_Acao=MostraPagina&paginald=134&mNoti\\_Acao=mostraNoticia&noticiald=82](http://www.infectologia.org.br/default.asp?site_Acao=MostraPagina&paginald=134&mNoti_Acao=mostraNoticia&noticiald=82).

SBM. *Sociedade Brasileira de Microbiologia* [citado nov 2005]. Disponível em: <http://www.sbmicrobiologia.org.br/#>

Scheid P, Lam DM, Thömmes A, Zöller L. Telemicrobiology: a novel telemedicine capability for mission support in the field of infectious medicine. *Telemed J E Health*. 2007 Apr;13(2):108-17.

Seyler L, Lalvani A, Collins L, Goddard L, Bowler IC. Safety and cost savings of an improved three-day rule for stool culture in hospitalised children and adults. *J Hosp Infect*. 2007 Oct;67(2):121-6.

Sharp SE, Elder BL. Competency assessment in the clinical microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev*. 2004 Jul;17(3):681-94.

Shlaes DM, Gerding DN, John JF Jr, Craig WA, Bornstein DL, Duncan RA, Eckman MR, Farrer WE, Greene WH, Lorian V, Levy S, McGowan JE Jr, Paul SM, Ruskin J, Tenover FC, Watanakunakorn C. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. *Clin Infect Dis* 1997 Sep;25(3):584-99. Review.

Siegel S. Castellan NJ. *Estatística não-paramétrica. Para as ciências do comportamento*. Porto Alegre: Artmed; 2006. p.448.

Sigulem DM, Morais TB, Cuppari L, Franceschini SC, Priore SE, Camargo KG, Gimenez R, Bernardo V, Sigulem D. A Web-based distance education course in nutrition in public health: case study. *J Med Internet Res*. 2001 Apr-Jun;3(2):E16.

Silva M, Santos EO. *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Loyola; 2006.

Spiegel MR. *Estatística*. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil;1971.

SPSS 17.0 for Windows [computer program]. Statistical Package for Social Science (SPSS). Release Version 17.0.1. Chicago (IL): SPSS Incorporation; 2006. Disponível em: <http://www.spss.com>.

Stankovic AK, DiLauri E. Quality improvements in the preanalytical phase: focus on urine specimen workflow. *Clin Lab Med*. 2008 Jun;28(2):339-50, viii.

Stevenson KD, Samore M, Barbera J, Moore JW, Hannah E, Houck P, Tenover FC, Gerberding JL. Detection of antimicrobial resistance by small rural hospital microbiology laboratories: comparison of survey responses with current NCCLS laboratories standards. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2003 Sep;47(1):303-11.

Taleb AC, Böhm GM, Avila M, Wen CL. The efficacy of telemedicine for ophthalmology triage by a general practitioner. *J Telemed Telecare* 2005;11 Suppl 1:83-5.

Testa MG, Freitas H. Gestão de programas de educação a distância via internet: os casos do IPGN – SEBRAE e do NAVI – EA/UFRGS. *Grupo de pesquisa de gestão do impacto da adoção de novas tecnologias da informação* [internet] 2002; Porto Alegre, RS. Anais. XXXVII CLADEA. Disponível em: [http://www.adm.ufrgs.br/professores/hfreitas/files/artigos/2002/2002\\_109\\_CLADEA.pdf](http://www.adm.ufrgs.br/professores/hfreitas/files/artigos/2002/2002_109_CLADEA.pdf).

USP. *Resolução n. 5007*. 2003b. Regulamenta a Educação a Distância nos Cursos de Extensão da Universidade de São Paulo [citado 25 set 2008]. Disponível em: <http://leginf.uspnet.usp.br/resol/r5007m.htm>

USP. *Resolução n. 5072*. 2003. Regulamenta e estabelece normas sobre os Cursos de Extensão Universitária da Universidade de São Paulo e dá outras providências [citado 25 set 2008]. Disponível em: [http://www.fflch.usp.br/sce/ccex/resol\\_cocex5072.doc](http://www.fflch.usp.br/sce/ccex/resol_cocex5072.doc)

Wen CL, Cestari TF, Bakos L, Oliveira MR, Miot HA, Zampese M, Andrade CB, Bohm GM. Evaluation of an Internet-based teledermatology system. *J Telemed Telecare*. 2003;9 Suppl 1:S9-12.

Wen CL, Silveira PS, Azevedo RS, Böhm GM. Internet discussion lists as an educational tool. *J Telemed Telecare* 2000;6(5):302-4.

Wen CL. *Modelo de ambulatório virtual (cyber ambulatório) e tutor eletrônico (cyber tutor) para aplicação na interconsulta médica, e educação a distância mediada por tecnologia* [tese livre-docência]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2003.

Wenzel R. Stalking microbes. *A relentless pursuit of infection control*. Washington DC: Author House; 2005.

Wharrad HJ, Cook E, Poussa C. Putting post-registration nursing students on-line: important lessons learned. *Nurse Educ Today* 2005 May;25(4):263-71.

Whittington K, Cook J, Barratt C, Jenkins J. Can the Internet widen participation in reproductive medicine education for professionals? *Hum Reprod*. 2004 Aug;19(8):1800-5.

Yuan S, Astion ML, Schapiro J, Limaye AP. Clinical Impact Associated with Correct Result in Clinical Microbiology Testing. *J Clin Microbiol* 2005;43(5):2188-93.