

Filipe Guimarães Corrêa

**Treinamento de profissionais de educação física para o
reconhecimento precoce de doenças osteoarticulares através do uso
de teleeducação interativa**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Chao Lung Wen

São Paulo

2008

Filipe Guimarães Corrêa

**Treinamento de profissionais de educação física para o
reconhecimento precoce de doenças osteoarticulares através do uso
de teleeducação interativa**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para obtenção do
título de Mestre em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Chao Lung Wen

São Paulo

2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Corrêa, Filipe Guimarães

Treinamento de profissionais de educação física para o reconhecimento precoce de doenças osteoarticulares através do uso de teleeducação interativa / Filipe Guimarães Corrêa . -- São Paulo, 2008.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental.

Orientador: Chao Lung Wen.

Descritores: 1.Educação a distância 2.Educação Física 3.Doenças musculoesqueléticas

USP/FM/SBD-241/08

Dedicatória

Minha ...

Elisabeth Daniele (Dani), ensinou-me que o amar é a maior de todas as lições. Sempre incansável para incentivar e me fazer acreditar.

Meus primeiros mestres ...

João Carlos Corrêa. Seus exemplos me ensinaram as prioridades na vida de um homem: Deus, família,

Eliana Leia Guimarães Corrêa. Ensinou-me que o conhecimento é o bem mais valioso que um homem pode ter.

Meus amados ...

Nadia (irmã Nadia), primeira amiga, sempre companheira.

Guilherme, sua firmeza e convicção surpreendem pela sua pouca idade.

Meus avôs (*in memoriam*) e avós ...

Seus exemplos são lembrados todos os dias da minha vida.

Meus Sogros

Paulo e Teresa obrigado pelo incentivo nos momentos difíceis.

Feliz o homem que acha sabedoria e, o homem que adquire conhecimento; porque melhor é a sua mercadoria do que artigos de prata e, maior o seu lucro do que o ouro mais fino (Provérbios 3:13-14).

Agradecimento Especial

Ao Professor Chao Lung Wen, exemplo de empreendedorismo, criatividade, dedicação e competência.

Obrigado pela confiança, por acreditar no meu potencial e, me ajudar a tornar este momento uma realidade.

Abre a mente ao que eu te revelo e retém bem o que eu te digo, pois não é ciência ouvir sem reter o que se escuta.
(Dante Alighieri)

Aprender é a única coisa que a mente não cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.
(Leonardo da Vinci).

Agradecimentos

A Deus, meu conforto e auxílio sempre presente.

Ao Prof. Dr. Luis Mochizuki, pelo apoio e orientações.

Ao Prof. Dr. José Ricardo Péccora, pelo auxílio didático e orientações.

Ao Prof. Dr. Wu Tu Hsing, pelo apoio.

Ao colega Gustavo Zagatto, pelo apoio na construção do Homem Virtual.

Ao Dr. Luis Jorge Fagundes, pelas dicas e palavras de sabedoria.

A Cleonice de Souza, pela ajuda na conclusão deste trabalho.

A Prof. Dr. Lourdes, obrigado pelo auxílio estatístico.

A Dr. Karen Guerrini, pela presteza e auxílio.

Aos colegas do Departamento de Telemedicina da FMUSP.

Aos funcionários da Secretaria de Fisiopatologia Experimental.

Não deixes que seus medos tomem lugar de seus sonhos.
(Walt Disney).

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

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 Julia 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.

Sumário

Lista de figuras

Lista de gráficos

Resumo

Summary

1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Mudança de comportamento	02
1.2 Sedentarismo	03
1.3 Obesidade	04
1.4 População idosa	05
1.5 Prevenção	06
1.6 O profissional de educação física	08
1.7 Academias de ginástica	09
1.8 A educação a distância (EAD)	10
1.9 Objetos de aprendizagem	13
1.10 Conteúdo programático	15
2. OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral	16
2.2 Objetivos específicos	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS	17
3.1 Local de desenvolvimento	17
3.2 Equipamentos para o desenvolvimento	17
3.3 Linguagem, softwares e banco de dados	17
3.4 Equipamento para filmagem dos vídeos streaming	18
3.5 Recursos humanos	18
3.6 Levantamentos preliminares	19
3.7 Módulos do curso	19
3.8 Recursos de teleeducação interativa aplicada no desenvolvimento do trabalho	20
3.9 Público alvo	21
3.10 Sistemática do curso de treinamento	21
4. RESULTADOS	24
5. DISCUSSÃO	45
6. CONCLUSÃO	76
7. REFERÊNCIAS	77

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	Tela Cybertutor: índice geral dos módulos	26
Figura 02 -	Tela cybertutor: Imagem de apresentação do videostreaming no cybertutor	27
Figura 03 -	seqüências iconográficas, projeto homem virtual	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 -	Desempenho dos estudantes nos testes de conhecimentos pré e pós	29
Gráfico 02 -	Porcentagem de Aprovados nos testes de conhecimentos pré e pós	30
Gráfico 03 -	Desempenho de notas de estudantes aprovados e reprovados nos testes de conhecimentos pré e pós	31
Gráfico 04 -	Padrão das respostas dos dois grupos em cada resposta, nos testes de conhecimentos pré e pós	32
Gráfico 05 -	Padrão no comportamento de respostas certas e, erradas dos estudantes aprovados e, reprovados nos testes de conhecimentos pré e pós	37
Gráfico 06 -	Avaliação Sócio-Digital, padrão das respostas de aprovados e reprovados	41
Gráfico 07 -	Avaliação da sensação subjetiva do material didático dos estudantes aprovados e reprovados	44

RESUMO

Fatores como aumento na expectativa de vida da população brasileira e o aumento de número de pessoas com estilo de vida predominantemente sedentário vem gerando o crescimento da incidência de uma série de doenças crônicas e degenerativas. A prática de exercícios físicos para esta considerável parcela da sociedade é importante, entretanto, a prescrição e execução da prática de exercícios físicos requerem cuidados especiais, como o reconhecimento de sinais que permitam a suspeita de doenças e lesões, principalmente as doenças musculoesqueléticas que podem ser agravados devido a atividades físicas, sem tratamento médico adequado. Através de um levantamento realizado no início deste trabalho, constatou-se a deficiência ou até ausência de matérias ou disciplinas que abordassem temas relacionados a doenças do sistema osteoarticular nas grades curriculares de cursos de graduação em educação física. Atualmente as academias de ginástica são em grande parte freqüentadas por pessoas que tem como objetivo a manutenção ou aquisição de uma melhor condição de saúde, não se restringindo apenas a objetivos relacionados com a estética corporal. As modalidades de exercícios mais praticados são: ginástica e musculação, segundo pesquisa realizada pelo Conselho Regional de Educação Física do Estado de São Paulo. Em outro levantamento realizado, neste presente trabalho, nas academias de ginástica, revelou que: a incidência de queixas de dores por parte dos freqüentadores destas academias se concentravam nas regiões lombar da coluna e joelho e; os professores destas academias careciam de conhecimentos para reconhecimento dos sinais destas doenças. O objetivo deste trabalho foi, estruturar um modelo de teleeducação interativa para o treinamento de educadores físicos na identificação de sinais precoces de doenças osteoarticulares, apoiado na estruturação de um curso com inserção em um tutor eletrônico baseado na internet (cybertutor), transmissão de vídeos dos autores dos módulos em forma de video streaming e; utilização de iconografias de computação gráfica 3D (projeto homem virtual). Foi elaborada uma prova para avaliação de conhecimento dos estudantes de graduação dos cursos de educação física e ciências da atividade física da Universidade de São Paulo. Os estudantes foram avaliados quanto ao conhecimento temático do curso concomitante com avaliação do grau de inclusão digital e avaliação subjetiva dos estudantes em relação à aplicabilidade do curso. Como resultado, foi desenvolvido um curso interativo, com video streaming e 3 seqüências do homem virtual como recurso de apoio didático. O trabalho demonstrou que os estudantes tiveram incremento de conhecimento, inclusive os estudantes reprovados; a facilidade de acesso a recursos tecnológicos e de telecomunicação não constituíram fatores determinantes em relação ao grau de desempenho dos estudantes e; a sensação subjetiva dos estudantes em relação à aplicabilidade e relevância do curso foi maior entre os estudantes aprovados.

Descritores: Educação a distância – Educação Física – Doenças musculoesqueléticas.

SUMMARY

Factors as increase in the expectative of life of Brazilian population and the growth of people with predominantly sedentary style of life are generating the growth of the incidence of many chronic and degenerative illnesses. The practice of physical exercises for this considerable portion of the society is important, however, to prescribe and execute the practice of physical exercises requires special cares, such as the recognition of these signals that can allow to suspect of illnesses and injuries, mainly the musculoskeletal diseases that can be aggravated due to practice of physical exercises, without adjusted medical treatment. Through a collection of data in the initial phases of this work was evidenced that there's a lack or none of disciplines that speech about themes related with diseases of the musculoskeletal system in the curriculum of the graduation's courses in physical education. Nowadays, the gymnastics academies are frequented by people with the objective of improving health condition, not only improving the corporal esthetic condition. The modalities of the most practiced exercises in these environments are: gymnastics and muscular exercises, accordingly to a research done by CREF (Regional Counsel of Physical Education of the State of São Paulo). Another collection of data in this work was in the gymnastics academies that revealed that the incidence of pains' complaints of the people who goes to academy was concentrated in the lumbar regions of the column and knee; the professors of these academies need of knowledge for recognition of the signal of these illnesses. The objective of this work was to structure a model interactive teleducation for the training of physical educators in the identification precocious signals of osteoarticular illnesses, which was supported of a structured course inserted in an electronic tutor based in the internet (cybertutor), transmission of videos of the modules authors presented as streaming videos and use of 3D iconography of graphical computation (virtual man project). It was applied an evaluation test of knowledge for students from graduation's courses in physical education and physical activity sciences of the University of São Paulo. They were submitted to an evaluation about their knowledge of the courses theme, an evaluation of the degree of digital inclusion and a subjective evaluation in relation to the applicability of the course. As result, an interactive course was developed, with video streaming and 3 sequences of the virtual man as resource of didactic support. This work demonstrated that the students had had knowledge increment, including the disapproved ones, the facility of access to technological and telecommunication resources had not constituted determinative factors in relation to the performance degree of students and the subjective sensation of the students in relation to the applicability and relevance of the course was bigger between the approved students.

Descriptors: 1- Education distance 2- Physical education 3- Musculoskeletal diseases

1. INTRODUÇÃO

Seguindo a tendência mundial do que ocorreu nas duas últimas décadas do século passado, o Brasil apresentou mudanças no perfil das doenças ocorrentes em sua população. Essas mudanças podem ser caracterizadas em dois processos transitórios, sendo eles:

1) Transição Demográfica, é caracterizada pela diminuição nas taxas de fecundidade, natalidade e aumento progressivo na expectativa de vida da população (Ministério da Saúde, 2005).

O aumento na expectativa de vida da população brasileira é também observado através do comparativo entre a década de 80 que apresentava média de 62,6 anos de idade, com a média de 71,3 anos de idade no ano de 2003 (IBGE, 2003). Tais valores revelam que em aproximadamente três décadas a expectativa de vida do brasileiro subiu quase nove anos.

Como resultado do crescimento na expectativa da vida da população brasileira estima-se que em cada ano, o número de pessoas com mais de 60 anos apresentarão um acréscimo de 200 mil pessoas ao ano. (Ministério da Saúde, 2004).

Atualmente a população de idosos no Brasil representa cerca de 8% da população, estimando-se que com esse crescimento, a população idosa no Brasil daqui a 20 anos, representará 15% do total da população brasileira (OPAS, 2005), possivelmente aumentando a demanda de necessidades de recursos para os sistemas de saúde.

2) Transição Epidemiológica, caracteriza-se pela mudança no perfil de morbidade e mortalidade da população brasileira (Ministério da Saúde, 2005), que no Brasil apresenta diferentes indicadores devido às diversidades regionais como: as diferenças sócio-econômicas e as de acesso aos serviços de saúde (Araújo, 1992).

As diferenças epidemiológicas apresentam uma conotação histórica bastante complexa e singular, um dos fatores que evidenciam esta diversidade epidemiológica histórica, está relacionado aos indicadores de mortalidade, a exemplo, a grande prevalência de doenças infecciosas na década de 30 e a diminuição na sua incidência nos dias de hoje, em contrapartida, as mortes causadas por doenças cardiovasculares, que nesta época representavam apenas 12% dos óbitos, hoje são as principais causas de mortes no Brasil (Barbosa, 2004).

1.1 Mudança de comportamento

Atualmente, o número de óbitos relacionados às chamadas Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), perfaz um total de 40% das mortes registradas no país. As DCNT apontam o sedentarismo como um dos seus principais causadores (Ministério da Saúde, 2005).

Os recursos destinados aos tratamentos das DCNT, que em sua grande maioria estão relacionados a um estilo de vida sedentário foram estimados e quantificados pelo Ministério da Saúde (2005), apresentando gastos em torno de sete bilhões e meio de reais, no ano de 2002.

O aumento do hábito de vida sedentário é consequência da diminuição de atividade física das pessoas, o que provoca um consumo de energia corporal diário cada vez menor (energia gasta nas atividades do dia-a-dia). Isto é causado principalmente pelas facilidades e comodidades resultantes do desenvolvimento tecnológico e industrial (Peixoto et al., 2007).

1.2 Sedentarismo

A adoção a um estilo de vida predominantemente sedentário é reconhecida internacionalmente como sendo um importante fator contribuinte na ausência de saúde e morte precoce (Toscano et al., 2001), sendo responsável por mais de dois milhões de mortes por ano no mundo, ocasionando um aumento direto na prevalência de doenças crônicas, acelerando o aparecimento e agravamento de processos degenerativos, inclusive os relacionados ao sistema musculoesqueléticos.

O sedentarismo é definido quando uma pessoa realiza menos 30 minutos de atividades físicas diárias, com intensidade de leve a moderada, por cinco ou mais vezes por semana, podendo ser acumulada ao longo do dia, ou que este indivíduo faça menos de 20 minutos de atividades físicas ininterruptas (consecutivas) diariamente, com intensidade de moderada a vigorosa, por três ou mais vezes por semana (WHO, 2004).

A prevalência de pessoas sedentárias no Brasil é maior na população acima dos 65 anos de idade, apresentando maior incidência na população masculina (Ministério da Saúde, 2007).

1.3 Obesidade

Para a constatação de um quadro de obesidade ou sobrepeso emprega-se a utilização de diferentes técnicas como a: mensuração por pregas cutâneas, pesagem hidrostática, avaliação de impedância bioelétrica entre outros. Entretanto, grande parte destas técnicas utilizadas é onerosa e requerem equipamento complexo e demanda de pessoal qualificado, em alguns casos implica-se a necessidade de supervisão.

Em estudos epidemiológicos de grande abrangência, o diagnóstico da obesidade é feito a partir do Índice de Massa Corporal (IMC), obtido pela divisão entre o peso (em quilogramas) e o quadrado da altura (em metros). O excesso de peso é diagnosticado quando o IMC alcançar valor igual ou superior a 25 Kg/M², enquanto a obesidade é diagnosticada com IMC acima de 30 Kg/M² (WHO, 2000).

Estima-se que cerca de dois bilhões de pessoas no mundo com mais de 15 anos estão com excesso de peso e desses 400 milhões são obesos. Tais constatações levaram a Organização Mundial da Saúde (OMS) a projetar que em 2025 esses números serão ainda maiores, apresentando três bilhões de pessoas com excesso de peso, sendo que 700 milhões serão obesos (Ministério da Saúde, 2007).

No ano de 1975 a população de pessoas com sobrepeso ou obesas no Brasil era de 4,2%. Mais de vinte anos depois, esta prevalência de pessoas obesas no Brasil triplicou, com 14,3% da população brasileira (Popkin, 2004).

Atualmente, a maior incidência de pessoas com excesso de peso ou obesidade no Brasil, apresentam-se em homens acima dos 54 anos e mulheres acima dos 64 anos (Ministério da Saúde, 2007). Este fenômeno não é observado somente no Brasil. É detectado também em países com altos índices de desenvolvimento, como os EUA (Popkin, 2004), resultando em altos custos com tratamento de doenças, remédios, internações e hospitais (Raymond et al., 2006).

Pessoas com sobrepeso ou obesas apresentam maior pré-disposição a sofrer algum tipo de lesão nas estruturas musculoesqueléticas, principalmente nos membros inferiores, devido a grande pressão que o peso corporal exerce sobre estas estruturas.

1.4 População idosa

O crescimento da população idosa está diretamente relacionado com os avanços da medicina nos seus métodos terapêuticos e nas melhorias das condições de saneamento básico.

Muitas doenças degenerativas apresentam maior incidências na população idosa, principalmente quando associadas a um estilo de vida sedentário, especialmente as doenças relacionadas ao sistema osteoarticular. Um estudo realizado com pessoas de ambos os sexos, sobre a incidência da lombalgia, mostrou que o sedentarismo na terceira idade é um dos principais indicadores de riscos (Thorbjornsson et al., 2000).

Alguns autores propõem um modelo de prognóstico de lombalgia, baseado na persistência de sintomas associados a baixos níveis de atividade física (Thomas, 1999).

O aparecimento de doenças degenerativas na população idosa é inevitável, contudo, é importante observar que os sintomas de processos degenerativos, principalmente os osteoarticulares são potencializados quando associados a um estilo de vida sedentário.

1.5 Prevenção

As políticas públicas de incentivo à prática de exercícios físicos e a adoção de hábitos saudáveis se apresentam como as principais alternativas na prevenção de doenças degenerativas.

As reduções da prevalência das DCNT são em muitos casos atribuídas ao enfoque na vigilância de fatores de risco, na promoção de modos de viver favoráveis à saúde e na qualidade de vida (Ministério da Saúde, 2004b). As ações de prevenção apontam menores custos, do que os custos gerados pelos tratamentos de doenças.

Sendo assim, como medida profilática e até mesmo terapêutica, a prática de exercícios físicos, a exemplo da caminhada apresenta importantes benefícios à saúde óssea (Devine et al., 2004), como os verificados em um estudo realizado com idosas portadoras de osteoporose no colo do fêmur, por proporcionar uma significativa diminuição na incidência de fraturas desta região (Feskanich et al., 2002).

Inúmeros trabalhos ressaltam que a prática regular de exercícios físicos proporcionam efeitos positivos a diferentes sistemas do corpo humano e, que seus benefícios incidem diretamente no metabolismo dos glicídios e lipídeos, na pressão arterial, composição corporal, hormônios, produção de antioxidantes, trânsito intestinal e funções psicológicas, protegendo o corpo humano contra algumas doenças, principalmente às doenças crônico – degenerativas (Patè, 1995).

A prática regular de exercícios físicos, além de combater o sedentarismo, contribui de maneira significativa para a manutenção da aptidão física do idoso (Alves, 2004). Entre a população de idosos há significativas perdas funcionais decorrentes da degeneração de algumas estruturas corporais (Kallinen et al., 1995). As limitações se tornam acumulativas e progressivas, diminuindo a capacidade do idoso de realizar tarefas do cotidiano (Spirduso, 1995), aumentando o risco de quedas, conseqüentemente risco de lesões musculoesqueléticas.

A prática regular de exercícios físicos deve representar uma alternativa de ganho de saúde, principalmente as estes grupos, que requerem maior cuidado e atenção no desenvolvimento da prática de exercícios físicos, a exemplo: a população idosa que apresenta dificuldades de movimentação na execução de suas tarefas diárias, devido ao desgaste natural e enfraquecimento das estruturas musculoesqueléticas; os obesos, que freqüentemente apresentam comprometimento das estruturas musculoesqueléticas, ocasionados pela sobrecarga (pressão), que estas são submetidas, principalmente os membros inferiores e; o grupo de

sedentários, que comprometem as estruturas osteoarticulares, devido à inaptidão física, potencializando o risco de lesões, principalmente quando estes são idosos ou obesos.

É neste cenário que o profissional de educação física deveria conhecer as limitações dos seus alunos, especialmente em relação às doenças e lesões relacionadas ao sistema osteoarticular, promovendo através de ações preventivas a melhoria da qualidade de vida.

1.6 O profissional de educação física

A prática de exercícios físicos é quase tão antiga como a humanidade. A necessidade de se movimentar é resultante das necessidades que o homem está sujeito, independente da época ou momento histórico em que esteja inserido. Veja o “homem das cavernas”, por exemplo, seus movimentos corporais estavam baseados na necessidade de sobreviver, realizando movimentos como: correr, caçar e nadar (Escobar, 1958). Entretanto, a realização de movimentos corporais com a finalidade de preparação para a realização de alguma atividade era inexistente neste período.

Por volta de 776 a.C. a prática sistematizada de atividade física começou a ter características esportivas, em decorrência de uma aliança realizada entre os reis da Grécia antiga, designando que mesmo em épocas de guerra se estabelecia um período de paz para a realização dos jogos olímpicos da antiguidade (Escobar, 1958).

O processo de desenvolvimento da educação física no Brasil teve sua origem em ambientes militares, com o aparecimento da primeira escola de formação de profissionais de educação física, em meados de 1909 com a Missão Militar Francesa, criando o que viria a ser a Escola de Educação Física da Polícia Militar do Estado de São Paulo (Azevedo et al., 2004).

O processo evolutivo da educação física no Brasil passa por diferentes momentos, o marco principal deste processo evolutivo da educação física no Brasil acontece no ano de 1998, quando a profissão foi regulamentada, pelo então Presidente da República Federativa do Brasil, Fernando Henrique Cardoso, através do decreto de lei nº 9.696/98, instituindo também a criação do órgão gestor, o Conselho Federal de Educação Física (Brasil, 1998).

Atualmente, o cenário nacional evidência o crescimento dos cursos de educação física, apresentando aproximadamente 400 cursos (DaCosta, 2005), com uma projeção de aproximadamente 19 mil profissionais de educação física formados a cada ano a partir de 2003 (Sardenberg, 2004).

1.7 Academias de ginástica

As academias de ginástica tiveram sua origem predominantemente em ambientes militares. Entretanto, houve lugares como a Grécia antiga, onde Platão criou ambientes, onde a prática de exercícios físicos se desenvolvia em locais chamados de Akademias (em homenagem ao deus grego Academus), onde se ministrava o ensino de práticas esportivas e lúdicas, entre outras coisas (Capinussú et al., 1989). Este conceito se expandiu pelo

mundo, se transformando e evoluindo com o passar dos tempos, adequando-se às características regionais de cada sociedade.

O advento das academias de ginástica no Brasil se deu por volta de 1924, com a chegada de imigrantes asiáticos ministrando aulas de artes marciais, logo após, com a chegada de imigrantes europeus, difundindo a prática de modalidades como o halterofilismo, aulas de ginásticas calistênicas (de origem sueca), o balé clássico, a ginástica rítmica e o sapateado (Capinussú et al., 1989).

A busca pela melhor condição de saúde, impulsionou a expansão das academias de ginástica no Brasil, principalmente nos grandes centros urbanos. As academias de ginástica representavam um total de 1000 estabelecimentos no Brasil no ano de 1971, no ano de 2003 estes estabelecimentos já perfaziam um total de 20.000, colocando o Brasil nas primeiras colocações de países com maior número de academias de ginástica (DaCosta, 2005).

Segundo Conselho Regional de Educação Física do Estado de São Paulo, as modalidades mais praticadas nestes ambientes de academias de ginástica são: musculação e ginástica, respectivamente (CREF, 2003).

1.8 A educação a distância (EAD)

O exponencial crescimento de profissionais formados em educação física no Brasil, o aumento na quantidade de academias de ginástica e as mudanças no perfil de morbidade que a sociedade apresenta, gera um

aumento na demanda por programas de pós-graduação. Entretanto, grande parte dos cursos de pós-graduação em educação física, quer sejam de lato-sensu ou strictu-sensu, se concentram na região sudeste, especialmente em São Paulo (Amadio, 2003), penalizando assim profissionais de regiões menos favorecidas, onde o deslocamento para realizar seus estudos de pós-graduação nem sempre é viável.

O possível marco histórico da educação a distância mundial foi o anúncio publicado na *Gazeta de Boston*, no dia 20 de março de 1728, pelo professor de taquigrafia Cauleb Phillips: “Toda pessoa da região, desejosa de aprender esta arte, pode receber em sua casa várias lições semanalmente e ser perfeitamente instruída, como as pessoas que vivem em Boston” (Saraiva, 1996).

Porém, o desenvolvimento de uma ação institucionalizada de educação a distância tem início a partir da metade do século XIX. Em 1856, em Berlim, por iniciativa de Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt, com a criação da primeira escola de línguas por correspondência. Posteriormente, em 1873, na cidade de Boston, Anna Eliot Ticknor funda a Society to Encourage Study at Home. Em 1891, Thomas J. Foster, em Scarnton (Pennsylvania), inicia um curso sobre medidas de segurança no trabalho de mineração, o Internacional Correspondence Institute (Saraiva, 1996).

Considera-se como marco inicial da EAD no Brasil a criação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, por Roquete-Pinto, entre 1922 e 1925, com o desenvolvimento de um plano sistemático de utilização da radiodifusão como forma de ampliar o acesso à educação (Saraiva, 1996).

Daí por diante o Brasil passa por uma série de processos no desenvolvimento de programas de EAD e, no final da década de 60, esses programas passam a ganhar mais força, basicamente com uma série de ações governamentais, sendo estas voltadas para formação geral, formação de professores e formação profissional (De Lima, 1990), utilizando diferentes tipos de mídia como: televisão, rádio e material impresso.

Com o passar dos anos à medida que os recursos de telecomunicação e informática evoluíram, a EAD incorporou em seus programas a utilização de vários tipos de mídia. A evolução dos programas de EAD fez com que sua utilização apresentasse diferentes nomes com o passar dos tempos, como: “e-learning, educação mediada por tecnologia, aprendizado eletrônico, educação a distância via internet, ensino dirigido por computador, etc” (Braga, 2004). Todavia, a denominação empregada no desenvolvimento deste trabalho referente a programas de educação não presencial corresponde pela denominação de teleducação.

Tendo em vista o emprego da EAD anteriormente citado, observa-se que sua utilização basicamente se restringia em diminuir as dificuldades de espaço e tempo em processos educacionais ou instrucionais. Entretanto, os programas de teleducação nos dias de hoje procuram agregar um maior número de pessoas, além de diminuir as dificuldades, sejam as geográficas ou as geradas pela falta de tempo.

Os programas teleducação nos dias de hoje apresentam outra característica importante que se refere à interatividade, ou seja, estes

programas buscam manter maiores graus de interatividade, através da utilização dos recursos tecnológicos.

Sendo assim, a telemedicina se apresenta como uma proposta interessante, que entre outras atribuições, “se apropria de recursos multimídia no aprendizado de educação continuada a profissionais da saúde” (Rossi et. al., 2002).

Uma das principais áreas de atuação da telemedicina é o desenvolvimento de programas de teleducação, que freqüentemente acompanham a modernização dos recursos computacionais e de telecomunicação, impulsionando o processo evolutivo dos programas de educação. O método de ensino empregado no desenvolvimento do presente trabalho recebe o nome de “Teleducação Interativa”.

A “Teleducação Interativa”, conceitualmente pode ser definida como sendo a “união criteriosa dos recursos de informática e telecomunicação, disponibilizando informações baseadas em modelos educacionais, com o objetivo de estimular a interatividade e o processo de associação de idéias, mantendo assim o interesse do aluno através de meios de comunicação eficientes e dirigidos” (Chao, 2003).

1.9 Objetos de aprendizagem

Por se tratar de um ambiente educacional mediado pelo uso da tecnologia, o emprego dos objetos de aprendizagem associados a recursos de telecomunicação e informática é importante e, as escolhas destes

recursos devem estimular a criatividade e participação ativa do aluno no processo de ensino – aprendizagem. Sendo assim, os recursos tecnológicos empregados no desenvolvimento deste trabalho são representados pelo:

- Cybertutor (tutor eletrônico): sistema baseado na internet (web), modelo de educação interativa, que comporta o conteúdo teórico do curso, com características de interatividade que agrega processos avaliativos e listas de discussão no final de cada módulo, permitindo ainda, a verificação do desempenho, tanto por parte dos estudantes, quanto pelos docentes.
- Video streaming: vídeos disponibilizados dentro do cybertutor com transmissão em forma de streaming, tendo a participação dos autores das aulas com a duração máxima de cinco minutos, discursando sobre o panorama do assunto abordado e trabalho multidisciplinar;
- Material Ilustrativo: o material ilustrativo serve como recurso de apoio do curso, podendo também ser utilizado no desenvolvimento profissional para ilustrar orientações. Foram utilizados recursos de computação gráfica 3D (Projeto homem virtual da Disciplina da Telemedicina da FMUSP), como meio educacional, também denominados de objeto de aprendizagem.

Estes objetos de aprendizagem foram destinados ao treinamento de profissionais de educação física com a finalidade de reconhecerem e identificarem sinais precoces de doenças que acometam o sistema osteoarticular, evitando que atividades físicas venham a causar o agravamento destas lesões. Este conhecimento promove ações condizentes

com sua prática profissional que são de prevenção, reabilitação e promoção da saúde, tanto individualmente quanto coletivamente (Ministério da Educação 2002), através da aplicação e disseminação de uma atividade física mais segura.

1.10 Conteúdo programático

A grade curricular do curso, intitulado “Treinamento de Profissionais de Educação Física para o Reconhecimento Precoce de Doenças Osteoarticulares através do uso de Teleducação Interativa”, teve sua grade curricular dividida em quatro grandes blocos temáticos, partindo da premissa que a organização dos conteúdos é o fator que mais influência no processo de aprendizagem dos alunos (Zaballa, 2002) e para isto, deve-se atentar para alguns indicadores, que segundo Haidt (2006) seriam:

- possibilidade de aplicação, valor prático;
- ligação do conteúdo a conhecimentos anteriores do aluno, possibilitando o estabelecimento de correlações;
- possibilidade de adequação ou ajustamentos.

Os quatro grandes blocos temáticos são:

- i. Introdução a Anatomia e Biomecânica;
- ii. Biomecânica Aplicada;
- iii. Descrição das Principais Doenças Osteoarticulares;
- iv. Identificação e Avaliação das Doenças Osteoarticulares.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver ambiente de teleeducação interativa para treinamento e qualificação de profissionais de educação física no reconhecimento precoce de doenças osteoarticulares, com uso de iconografias interativas.

2.2 Objetivos específicos

- I. Desenvolver ambiente e conteúdo educacional baseada na web.
- II. Treinar estudantes de graduação em Educação Física para reconhecer sinais precoces de doenças osteoarticulares,
- III. Desenvolver iconografias baseadas no homem virtual para:
 - Servir de ferramenta de apoio educacional, completando os textos e materiais educacionais baseados na web;
 - Servir de ferramenta de auxílio para profissionais de educação física como material de apoio na explanação de movimentos corporais para o público.
- IV. Avaliação dos estudantes submetidos a teleeducação interativa em doenças osteoarticulares (avaliação subjetiva e objetiva).

3. Materiais e métodos

3.1 Local de desenvolvimento

Os recursos tecnológicos para o desenvolvimento do cybertutor e homem virtual foram desenvolvidos na Disciplina de Telemedicina da Faculdade de Medicina da USP, nos setores de desenvolvimento de sistemas e de computação gráfica.

3.2 Equipamentos para desenvolvimento

Equipe de Desenvolvimento de Sistemas:

HP Compaq DC7700p, Core Duo, 2.13GHz RAM;

Configuração dos servidores:

Intel Xeon CPU 2.66 GHz, 4GB RAM, 250 GB de HD.

Equipe de Computação Gráfica:

Intel Xeon, 2 processadores Core 2 quad, 2.4 GHz, 4 GB RAM, Placa de vídeo quadro FX 4500, HD 500 GB Sata.

3.3 Linguagem, softwares e banco de dados

- Software para Desenvolvimento do sistema web: Visual Studio 2005;

- Software para Hospedagem: Windows Server 2003 e SQL Server 2005;
- Software para Desenvolvimento de 3D: 3D Studio Max, ZBrush, PhotoShop, After Effects e Director Flash.

3.4 Equipamento para filmagem dos vídeos streaming

Filmadora Sony Handycam – Modelo DCRA – C121

3.5 Recursos humanos

Os recursos humanos participantes no desenvolvimento deste trabalho foram compostos por uma equipe tecnológica e, outra equipe formada por docentes e profissionais da saúde, envolvidos na construção metodológica e didática do material teórico, sendo constituída de:

- A. Dois profissionais de educação física, sendo um docente na EEFE-USP e no curso de CAF na EACH-USP;
- B. Um Coordenador de Telemedicina – DTM-FMUSP;
- C. Um Ortopedista – HC-FMUSP;
- D. Um Fisiatra – HC-FMUSP;
- E. Equipe de Digital Designers da DTM-FMUSP;
- F. Um analista de sistema da DTM-FMUSP;

- G. Um profissional para montagem de páginas estáticas (HTML) e integração com as partes dinâmicas da DTM-FMUSP.

3.6 Levantamentos preliminares

Com a finalidade de constatar quais as modalidades de ginástica mais praticadas e, quais as regiões do corpo havia maior incidência de queixas de dores por parte dos freqüentadores destas academias, foi realizado um levantamento em academias de ginástica de médio e grande porte da grande São Paulo, no período de janeiro a março de 2005, sendo elas: dez academias da zona norte, dez da zona leste, cinco na zona sul, dez na zona central, cinco na cidade de São Bernardo e, cinco em Santo André.

Num outro levantamento realizado em relação às grades curriculares dos principais cursos de bacharelado e licenciatura em educação física, em 25 escolas de educação física em várias regiões do Brasil, no período de novembro de 2004 a abril de 2005, para avaliar a disponibilidade sobre temas relacionados a doenças osteoarticulares em suas grades curriculares.

3.7 Módulos do curso

A grade de matérias do curso é constituída por um conjunto de tópicos fundamentais, divididos em quatro grandes blocos temáticos:

- I. Introdução a Anatomia e Biomecânica;
- II. Biomecânica Aplicada;

III. Descrição das Principais Doenças Osteoarticulares:

IV. Identificação e Avaliação das Patologias Osteoarticulares.

3.8 Recursos de teleeducação interativa aplicada no desenvolvimento do trabalho

- Cybertutor: tutor eletrônico;
- Video streaming; vídeos disponibilizados via streaming dentro do cybertutor;
- Material Ilustrativo: iconografia como meio educacional: com a criação de três seqüências e, aplicação de uma desenvolvida por Kavamoto et al. (2005).
 - A. anatômica do corpo humano (esqueleto humano permitindo a visualização de seus eixos e planos);
 - B. apresentação do esqueleto humano, (parte do tronco superior), articulação do ombro;
 - C. visualização dinâmica da realização da marcha humana (Kavamoto et al., 2005);
 - D. visualização dinâmica do gestual esportivo do salto triplo (atletismo).

3.9 Público alvo

O curso foi aplicado para estudantes de graduação dos cursos de ciências da atividade física (2º e 3º anos) e de educação física (3º e 4º anos) ambos da Universidade São Paulo, totalizando uma amostra total de 47 alunos, com projeção inicial de tempo total de realização de 50 dias, com média de tempo de acesso por módulo de dez dias.

3.10 Sistemática do curso de treinamento

Assim como no trabalho de Chao (2003), para se obter melhor aproveitamento de um programa de Teleducação Interativa, as fases de desenvolvimento devem ser bem definidas e, apresentar harmonia de interação entre o público alvo e os tipos de objetos de aprendizagem utilizadas neste trabalho, que apresentou um modelo dividido em quatro fases:

Fase I. Aula Inaugural, apresentação do Curso.

- ❖ Apresentação das ferramentas do curso, seus objetivos e prazos das atividades, presencialmente;

Fase II. Período de Familiarização com o Cybertutor.

- ❖ Neste momento o estudante teve acesso ao cronograma do curso, bem como a página (web) do cybertutor, contendo os objetivos gerais

e específicos de cada módulo, cronograma de desenvolvimento do curso e, preenchimento de ficha cadastral;

- ❖ Preenchimento de dois processos avaliativos no cybertutor (dois dias): Avaliação Sócio-Digital, com o objetivo de avaliar o grau e perfil de inclusão digital dos nossos estudantes e, Teste de Conhecimentos Pré, contendo perguntas sobre o conteúdo apresentado no curso, com o intuito de avaliar o conhecimento sobre material que será apresentado.

Fase III. Acesso ao Conteúdo do Cybertutor.

- ❖ Liberação do primeiro módulo (aula), com acesso do estudante a todo o conteúdo, e com a participação de cada um dos estudantes nas listas de discussão com pelo menos um comentário, posteriormente a realização da avaliação de cada módulo, permitindo a realização desta última avaliação apenas três vezes para obtenção de média de acertos igual ou superior a 75%, o que permitira seu acesso ao módulo seguinte;
- ❖ Liberação de *video streaming* como última atividade do cybertutor, com a participação de alguns autores dos módulos e seus colaboradores, com discurso complementar de conclusão de seus respectivos módulos, baseados nas perguntas inseridas nas listas de discussão e comentário sobre a importância do desenvolvimento do trabalho multidisciplinar entre profissionais da saúde, em especial relacionando o educador físico com a sua especialidade médica.

Fase IV. De Conclusão.

- ❖ Período de liberação de acesso à prova de conclusão do curso, em dia e horário pré-definido e postado em e-mail aos estudantes, a qual chamamos de “Teste de Conhecimento Pós”, igual ao “Teste de conhecimentos Pré”, com a finalidade de traçar paralelo comparativo de aquisição cognitiva de conhecimento pelos estudantes, entre os dois testes;
- ❖ Entrega do certificado de conclusão do curso aos alunos que concluíram todas as etapas e obtiveram médias iguais ou superior a 75% de acertos nos processos avaliativos dos módulos e no “Teste de Conhecimentos Pós”.

4. RESULTADOS

Foi realizado um levantamento em 25 grades curriculares dos principais de cursos de bacharelado e licenciatura em educação física no Brasil, sendo: nove, na região sudeste, sete na região sul, três na região centro-oeste, quatro da região nordeste e dois da região norte.

Como resultado deste levantamento, verificou-se ausência de matérias ou disciplinas que tratasse da identificação de doenças oriundas dos sistemas muscular e esquelético em suas grades curriculares de graduação.

Adicionalmente, foram realizados alguns levantamentos em academias de ginástica da grande São Paulo para determinar quais eram as práticas esportivas e as queixas de dores musculares mais freqüentes. São elas:

i. As principais atividades realizadas nas academias são:

- ✓ Musculação;
- ✓ Bike Indoor;
- ✓ Ginástica Localizada.

ii. As incidências das queixas de dores musculares mais freqüentes são:

- ✓ **Na musculação:** região lombar da coluna;
- ✓ **Na bike indoor:** região do joelho;

✓ **Na ginástica localizada:** variando de acordo com a solicitação muscular, conteúdo, com mais frequência na região lombar da coluna.

iii. Identificação e classificação das patologias citadas:

Quando perguntados sobre os sinais e sintomas das doenças osteoarticulares, os professores das academias entrevistadas responderam que desconheciam os mecanismos de avaliação e classificação dessas doenças.

Estes processos investigatórios serviram de base para o desenvolvimento do material didático. Foi desenvolvido um curso contemplando quatro grandes grupos de informação, cuja ordem de apresentação no Cybertutor foram:

I. **Introdução a Anatomia e Biomecânica**

II. **Biomecânica Aplicada**

III. **Descrição das Principais Doenças Osteoarticulares**

IV. **Identificação e Avaliação das Doenças Osteoarticulares**

Os assuntos foram inclusos no ambiente educacional baseada na web, cybertutor, que teve uma projeção inicial de tempo de duração de 50 dias, decorrente a uma greve na rede estadual de ensino. O tempo total do curso foi de 80 dias, com média de duas semanas para participação em cada módulo, inclusive o módulo de conclusão final do conteúdo teórico do curso, dois dias para responderem a avaliação sócio-digital e o teste de conhecimentos pré, três dias para preencherem os devidos cadastros e

receberem o login e a senha de acesso ao cybertutor e um dia para responderem o teste de conhecimentos pós.

The screenshot displays the CYBERTUTOR interface for 'TELEEDUCAÇÃO FÍSICA'. At the top, there is a blue header with the title 'CYBERTUTOR' and navigation buttons for 'HOME', 'INÍCIO', and 'LOGOUT'. Below the header, the main content area lists several modules with their completion status and evaluation results:

- Atualizar cadastro**
- Cronograma**
- Clique aqui** para acessar as instruções de como acessar as aulas do Tutor Eletrônico.
- CURSO**
 - Pesquisa Sócio Digital**
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 0% Concluído
 - Avaliação: **Pendente**
 - Introdução a Anatomia e Biomecânica**
 - Autoria: Luis Mochizuki, Cols. Patrícia Martins Franciulli
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 100% Concluído
 - Avaliação: **Ok**
 - Biomecânica Aplicada**
 - Autoria: Luis Mochizuki, Renata Garrido Cosme
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 0% Concluído
 - Avaliação: **Pendente**
 - Descrição das Principais Doenças Osteoarticulares**
 - Autoria: José Ricardo Pécora, Cols. Ricardo Gomes Gobbi
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 0% Concluído
 - Avaliação: **Pendente**
 - Identificação e Avaliação Aplicada das Patologias Osteoarticulares**
 - Autoria: Dr. Wu Tu Tsing, Cols. Dra. Karen Fraga Moreira Guerrini
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 19% Concluído
 - Avaliação: **Pendente**
 - Conclusão Final do Conteúdo Teórico.**
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 0% Concluído
 - Teste de conhecimentos pós**
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 0% Concluído
 - Avaliação: **Pendente**
 - Avaliação do material didático**
 - Acesse a aula
 - Lista de discussão
 - 0% Concluído
 - Avaliação: **Pendente**

At the bottom of the page, there is a copyright notice: © 2007 EDM - Todos os direitos reservados - Disciplina de Telemedicina da FMUSP

Figura 01 - Tela Cybertutor: índice geral dos módulos.

Com o objetivo de reforçar o material teórico inserido no Cybertutor, foram gravadas duas seqüências de vídeo com transmissão em forma de

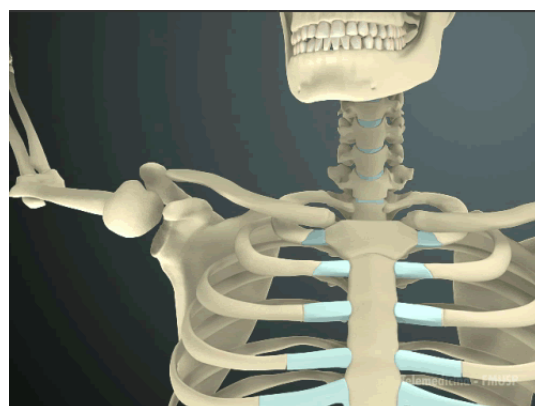
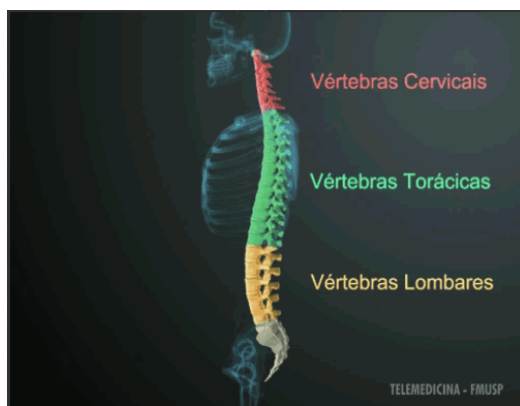
vídeo streaming. Os vídeos tinham como características, as participações dos autores das aulas ou seus colaboradores, com a duração máxima de cinco minutos com assuntos que completavam o processo informativo dos módulos, finalizando com um breve relato sobre o panorama do assunto abordado.

Os roteiros dos vídeos enfocaram trabalho multidisciplinar, em especial dos profissionais de educação física com os médicos, através de narrativa sobre o comparativo de doenças e complicações articulares, musculares e ósseas com a prática de exercícios físicos.



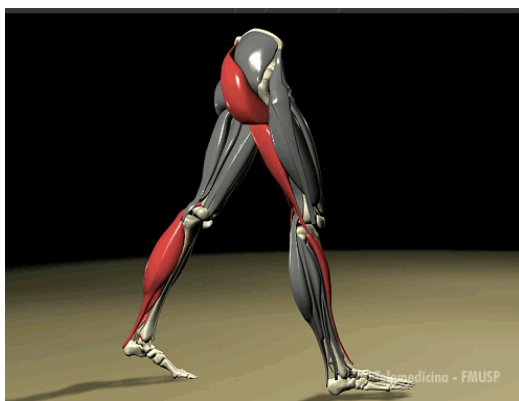
Figura 02 - Tela cybertutor: Imagem de apresentação do videostreaming no cybertutor.

Para facilitar a transmissão de conhecimentos sobre anatomia de forma dinâmica, foram criadas seqüências dinâmicas, baseadas em computação gráfica 3D, (Projeto Homem Virtual). Foram desenvolvidas três seqüências e aplicação de uma:



Seqüência 01: Imagens do esqueleto humano, permitindo visualização de eixos e subdivisões da coluna.

Seqüência 02: Imagens de uma articulação, mostrando mecanismo dinâmico de movimento humano.



Seqüência 03: Mecânica da marcha, permitindo associação dinâmica do movimento com doenças abordadas no curso.

Seqüência 04: Mecânica do salto triplo permitindo associação do gestual esportivo com doenças abordadas no curso.

Figura 03 (seqüência 01 a 04) - seqüências iconográficas, projeto homem virtual.

A aplicação do ambiente educacional e a avaliação dos conhecimentos dos participantes geraram os seguintes resultados:

1) Médias das notas dos estudantes nos testes de conhecimentos pré e pós.

Os resultados sobre o desempenho da média de notas dos estudantes na avaliação inicial e final do curso estão apresentados no gráfico 01. O teste de Wilcoxon indicou que a média das notas do teste de conhecimentos após a participação dos estudantes no curso, foi maior que as médias das notas do teste de conhecimentos pré, com o $p=0$.

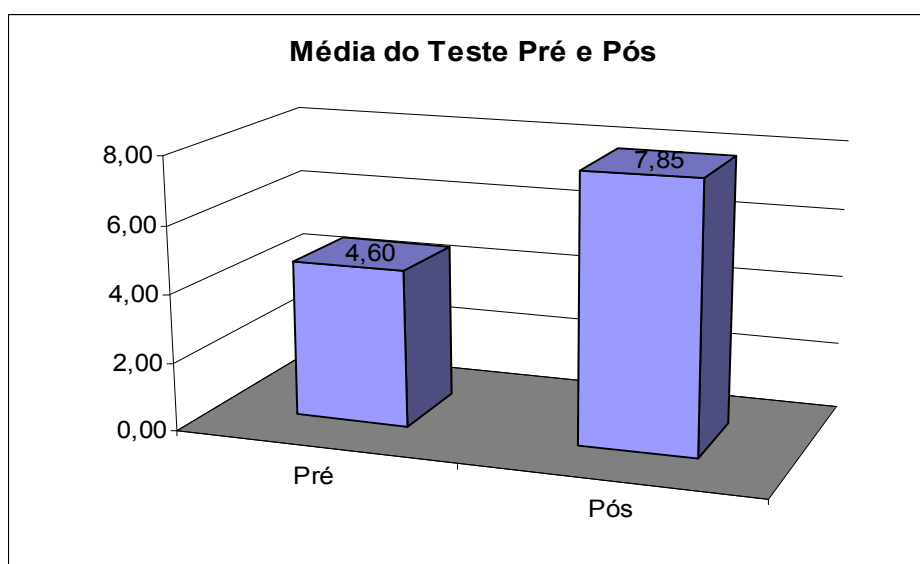


Gráfico 01 - Desempenho dos estudantes nos testes de conhecimentos pré e pós.

2) Quantidade de estudantes aprovados no curso

A aprovação dos estudantes no curso foi atribuída em virtude da margem de acertos, que deveria ser igual ou superior a 75% das questões, no teste de conhecimentos pós. Seguindo este parâmetro de aprovação o gráfico 02 mostra a porcentagem de estudantes que apresentaram margem

de acertos igual ou superior a 75% nos testes de conhecimentos pré e pós. Segundo o teste de Wilcoxon apresentaram diferenças significativas.

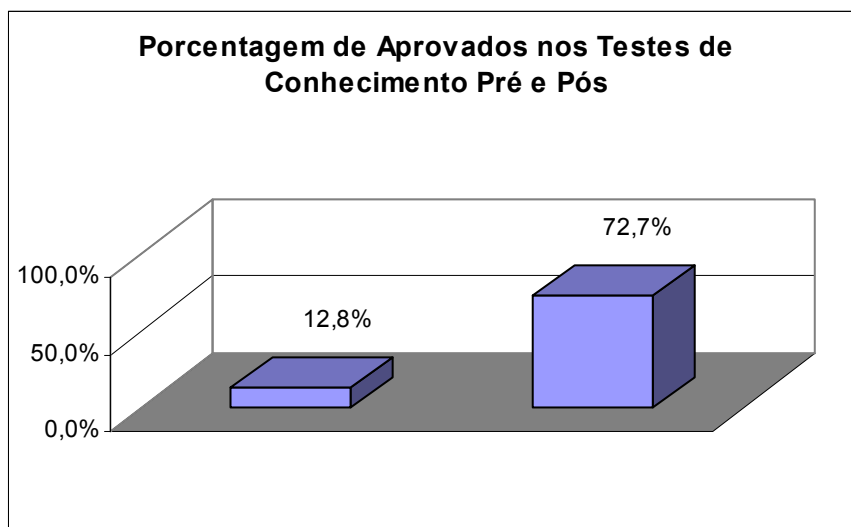


Gráfico 02 - Porcentagem de Aprovados nos testes de conhecimentos pré e pós.

3) Comparativo das médias das notas dos estudantes aprovados e reprovados nos testes de conhecimentos pré e pós.

Os resultados sobre o desempenho dos estudantes aprovados e reprovados na avaliação inicial e final do curso estão apresentados no gráfico 03. O teste de Wilcoxon indicou que a média dos estudantes aprovados no teste de conhecimentos após o final do curso foi maior que a média do teste de conhecimentos pré a participação dos estudantes do curso, com $p=0$. O mesmo teste indicou que a média dos estudantes reprovados no teste de conhecimentos após o final do curso foi maior que a média do teste de conhecimentos pré a participação dos estudantes do curso, com $p= 0,016$.

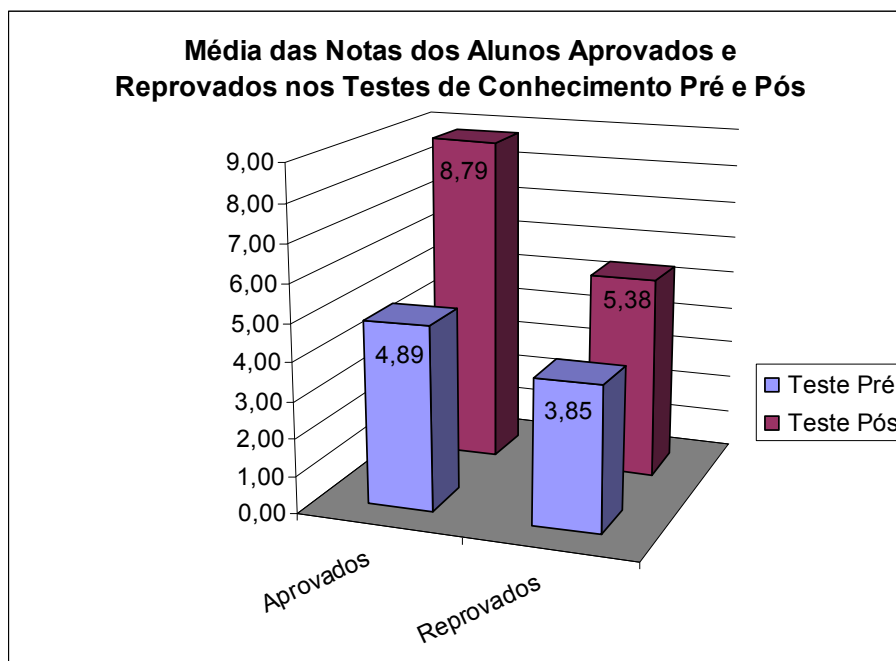


Gráfico 03 - Desempenho de notas de estudantes aprovados e reprovados nos testes de conhecimentos pré e pós.

4) Desempenho dos estudantes em cada questão nos testes de conhecimentos pré e pós.

Os resultados sobre a mudança de comportamento dos estudantes em cada questão, na avaliação inicial e final do curso estão apresentados no gráfico 04. O teste de McNamer indicou que na maioria das questões houve mudança de comportamento entre as respostas dos testes de conhecimentos pré e pós a participação dos estudantes no curso e apresentaram os seguintes resultados: $pq1=0$, $pq2=0,007$, $pq3=0,424$, $pq4=0$, $pq5=1$, $pq6=0$, $pq7=0$, $pq8=0$.

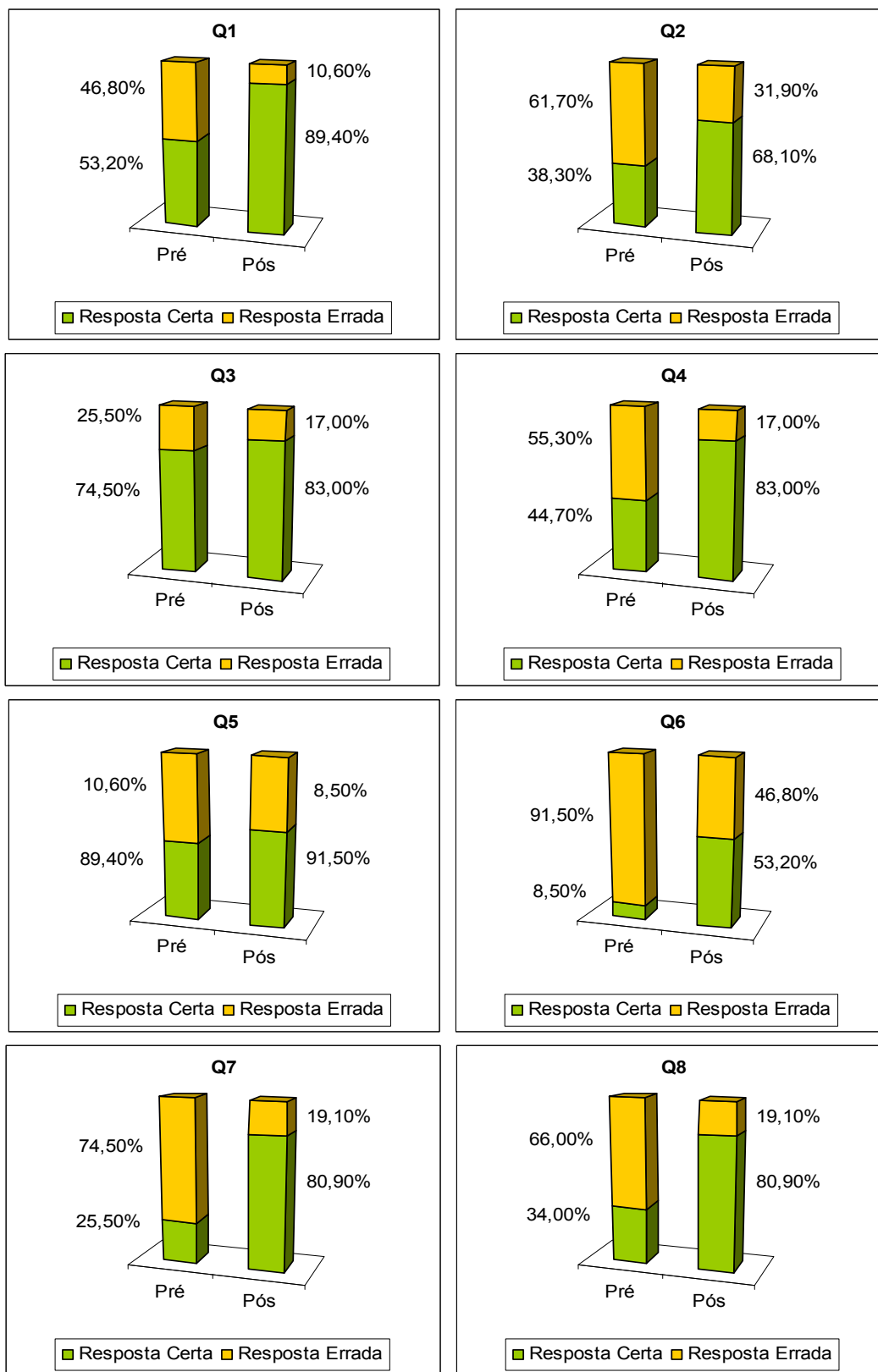
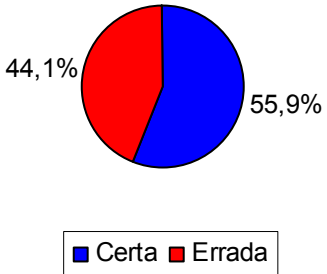
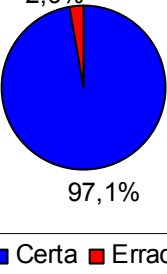
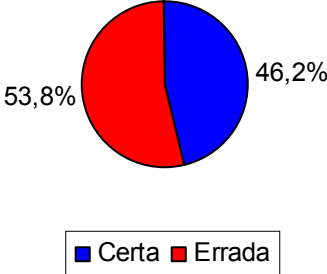
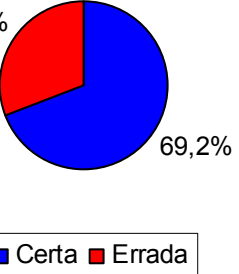
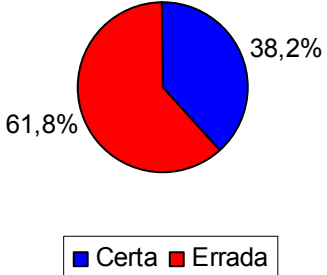
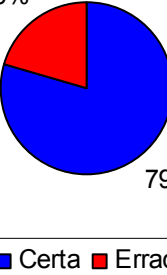
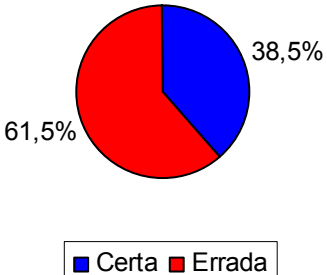
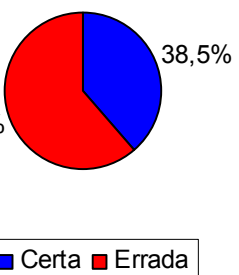


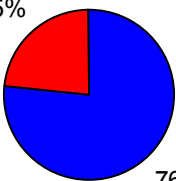

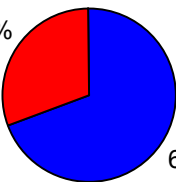
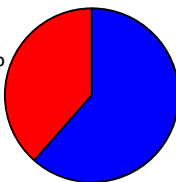
Gráfico 04 (Q1a Q8) - Padrão das respostas dos dois grupos em cada resposta, nos testes de conhecimentos pré e pós.

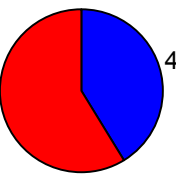
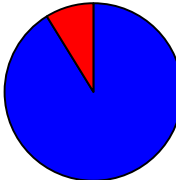
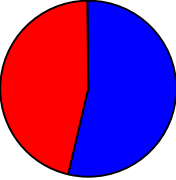
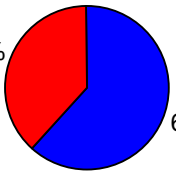
5) Comparativo de desempenho dos estudantes aprovados e reprovados nos testes de conhecimentos pré e pós.

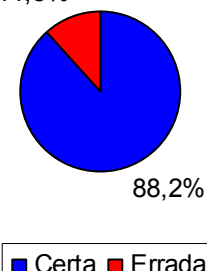
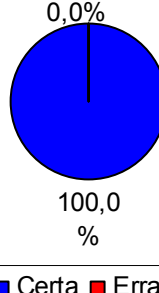
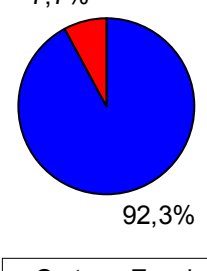
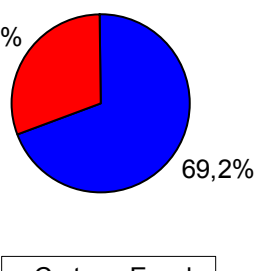
Os resultados sobre o padrão de comportamento dos estudantes aprovados e reprovados entre a avaliação inicial e final do curso estão apresentados no gráfico 05. O teste de McNamer indicou que houve mudança de comportamento entre as respostas dos testes de conhecimentos pré e pós, entre o grupo de estudantes aprovados, com exceção das questões três e cinco, apresentando os seguintes resultados: $pq1=0$, $pq2=0,003$, $pq3=0,125$, $pq4=0$, $pq5=0,125$, $pq6=0$, $pq7=0$, $pq8=0,001$. O teste de McNamer aplicado aos estudantes reprovados indicou que não houve mudança de comportamento nas respostas dos testes de conhecimentos pré e pós, com exceção das perguntas sete e oito, apresentando os seguintes resultados: $pq1=0,508$, $pq2=1$, $pq3=1$, $pq4=1$, $pq5=0,250$, $pq6=0,50$, $pq7=0,016$, $pq8=0,008$.

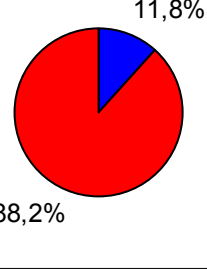
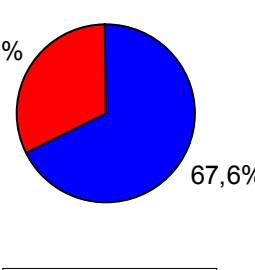
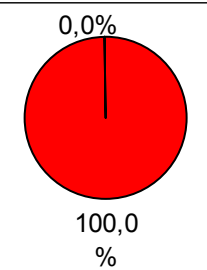
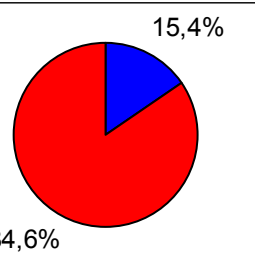
Q1	Você saberia afirmar qual dos mecanismos abaixo melhor caracteriza uma lesão no ligamento cruzado anterior?	
	Pré	Pós
Aprovados	 <p>55,9% 44,1%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>97,1% 2,9%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
Reprovados	 <p>46,2% 53,8%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>69,2% 30,8%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

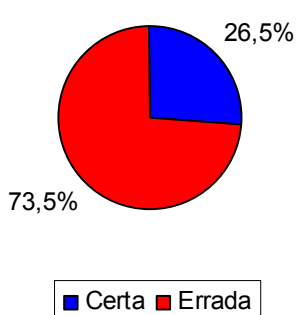
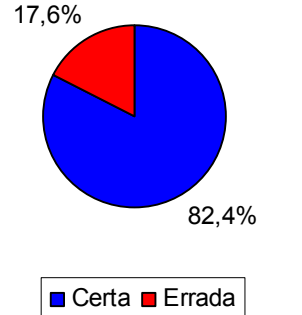
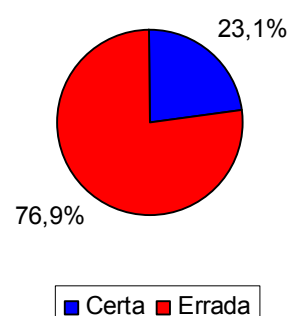
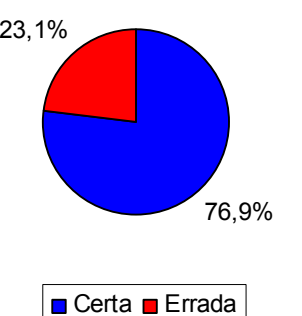
Q2	Você saberia afirmar qual das afirmações abaixo melhor define os principais sintomas de uma lesão no menisco?	
	Pré	Pós
Aprovados	 <p>38,2% 61,8%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>79,4% 20,6%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
Reprovados	 <p>38,5% 61,5%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>38,5% 61,5%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

Q3		Qual das afirmações abaixo melhor define o que vem a ser “osteoartrite”?	
		Pré	Pós
Aprovados		 <p>23,5% 76,5%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>8,8% 91,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
		 <p>30,8% 69,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>38,5% 61,5%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

Q4		Qual das afirmações abaixo melhor define “espondilolistese”?	
		Pré	Pós
Aprovados		 <p>58,5% 41,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>8,8% 91,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
		 <p>46,4% 53,8%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>38,5% 61,5%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

Q5		Você saberia afirmar qual das regiões abaixo há maior incidência de hérnia?	
		Pré	Pós
Aprovados		 <p>11,8% 88,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>0,0% 100,0 %</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
		 <p>7,7% 92,3%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>30,8% 69,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

Q6		Qual a faixa populacional abaixo que juntamente com os esportistas mais se incide a Síndrome Fêmoro-Patelar?	
		Pré	Pós
Aprovados		 <p>11,8% 88,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>32,4% 67,6%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
		 <p>0,0% 100,0 %</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>15,4% 84,6%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

Q7		O “estalo” abrupto e seqüencialmente o inchaço, que impede a continuidade da atividade e característica de qual tipo de lesão?	
		Pré	Pós
Aprovados		 <p>73,5% 26,5%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>17,6% 82,4%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
		 <p>76,9% 23,1%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>23,1% 76,9%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

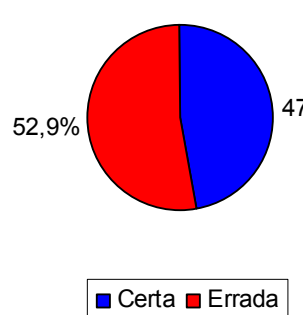
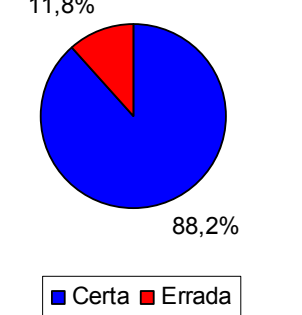
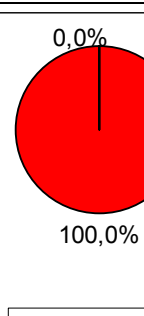
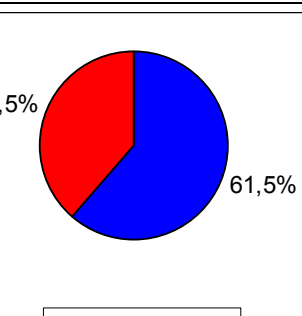
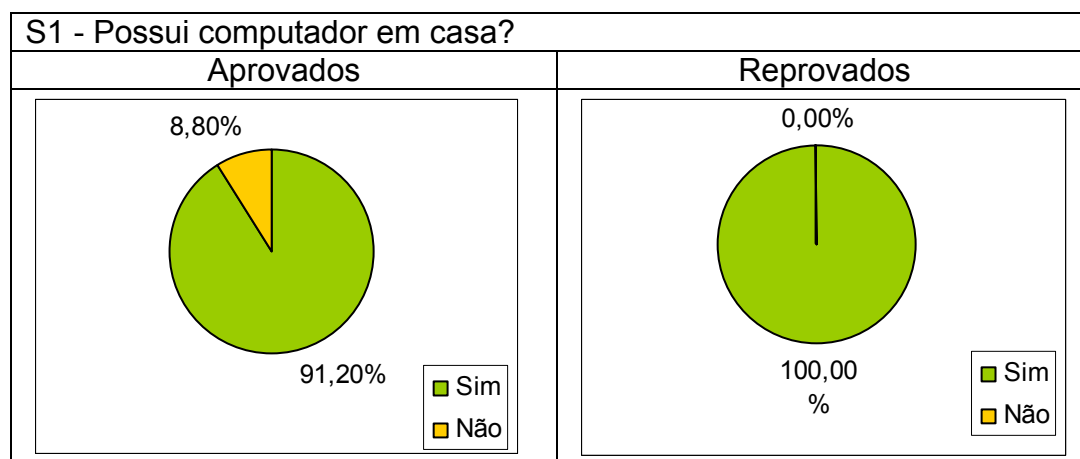
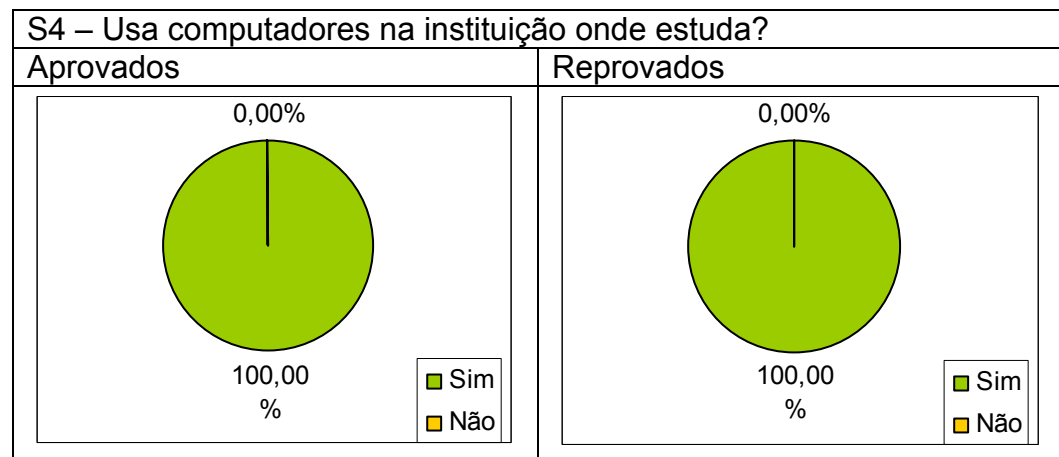
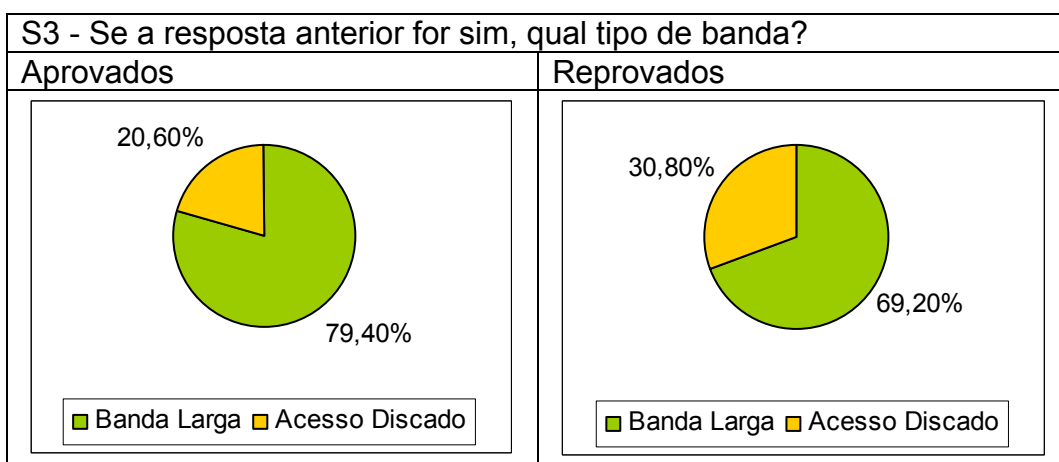
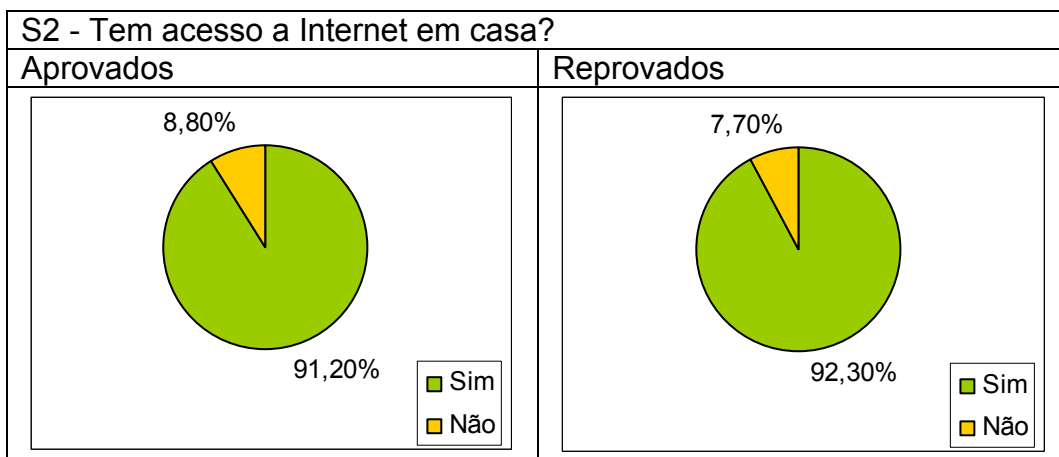
Q8		O inchaço e a diminuição de amplitude do movimento em mais de uma articulação do corpo é característica de qual patologia?	
		Pré	Pós
Aprovados		 <p>52,9% 47,1%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>11,8% 88,2%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>
		 <p>0,0% 100,0%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>	 <p>38,5% 61,5%</p> <p>■ Certa ■ Errada</p>

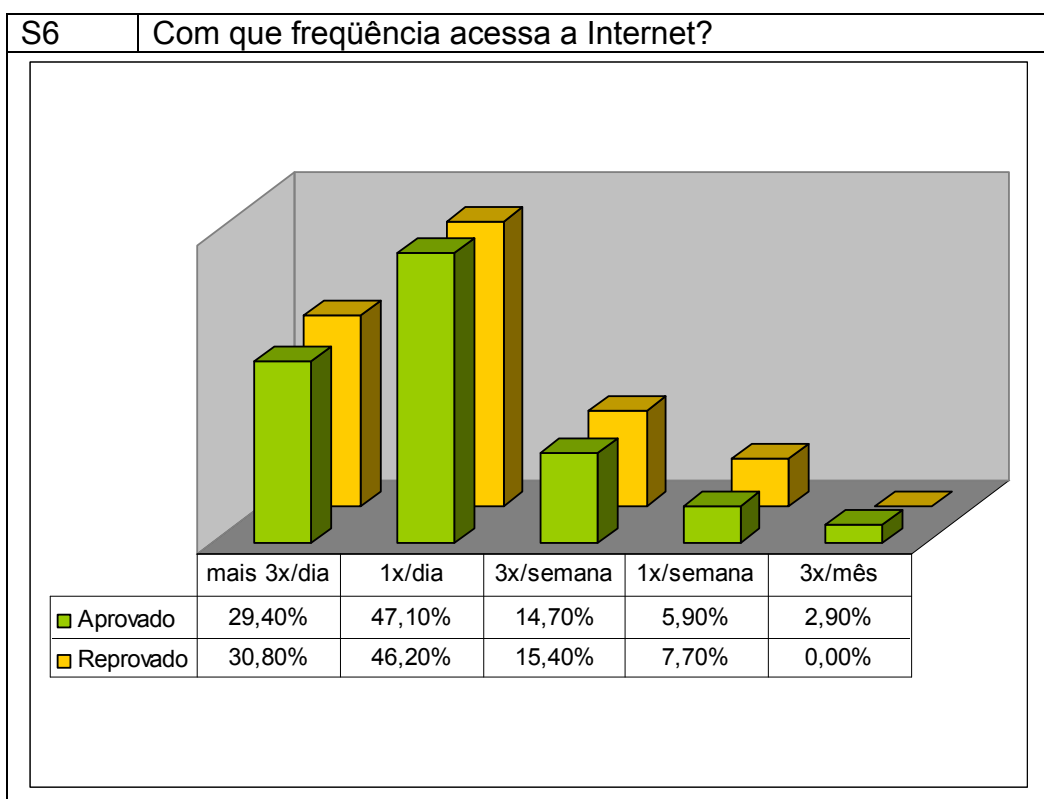
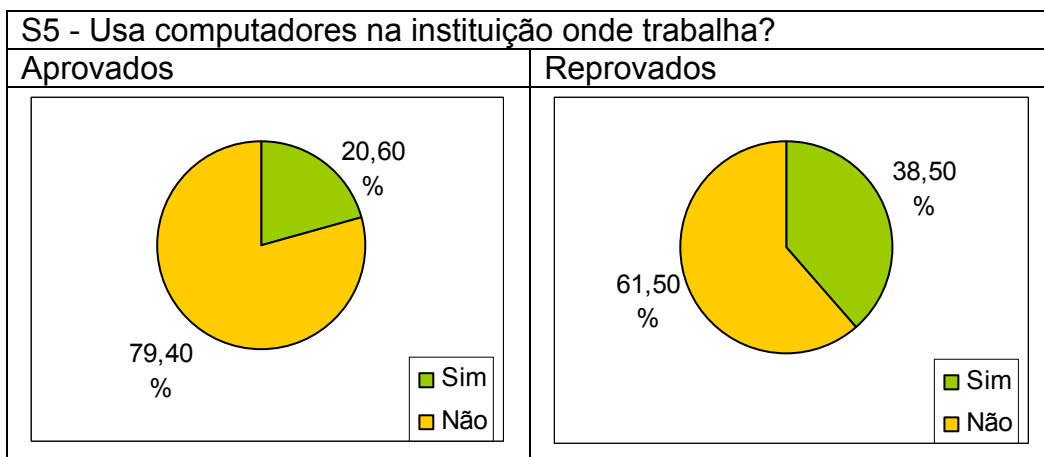
Gráfico 05 (q1 a q8) - Padrão no comportamento de respostas certas e, erradas dos estudantes aprovados e, reprovados nos testes de conhecimentos pré e pós.

6) Processo avaliativo “Sócio-Digital” (perfil de comportamento de inclusão digital).

Os resultados sobre o processo avaliativo “Sócio-Digital” dos estudantes aprovados e reprovados estão apresentados no gráfico 06. O teste Chi-Square e o teste Fisher (utilizado quando mais de 25% das células apresentavam contagem numérica inferior a cinco) indicaram que não houve diferenças significativas no padrão das respostas de ambos os grupos, apresentando os seguintes resultados: $p_1 = 0,550$; $p_2 = 1$; $p_3 = 0,467$; $p_5 = 0,269$; $p_6 = 0,979$; $p_7 = 1$; $p_8 = 0,141$, na questão quatro todos os estudantes (aprovados e reprovados) responderam a mesma alternativa, impossibilitando à aplicação de qualquer teste estatístico.







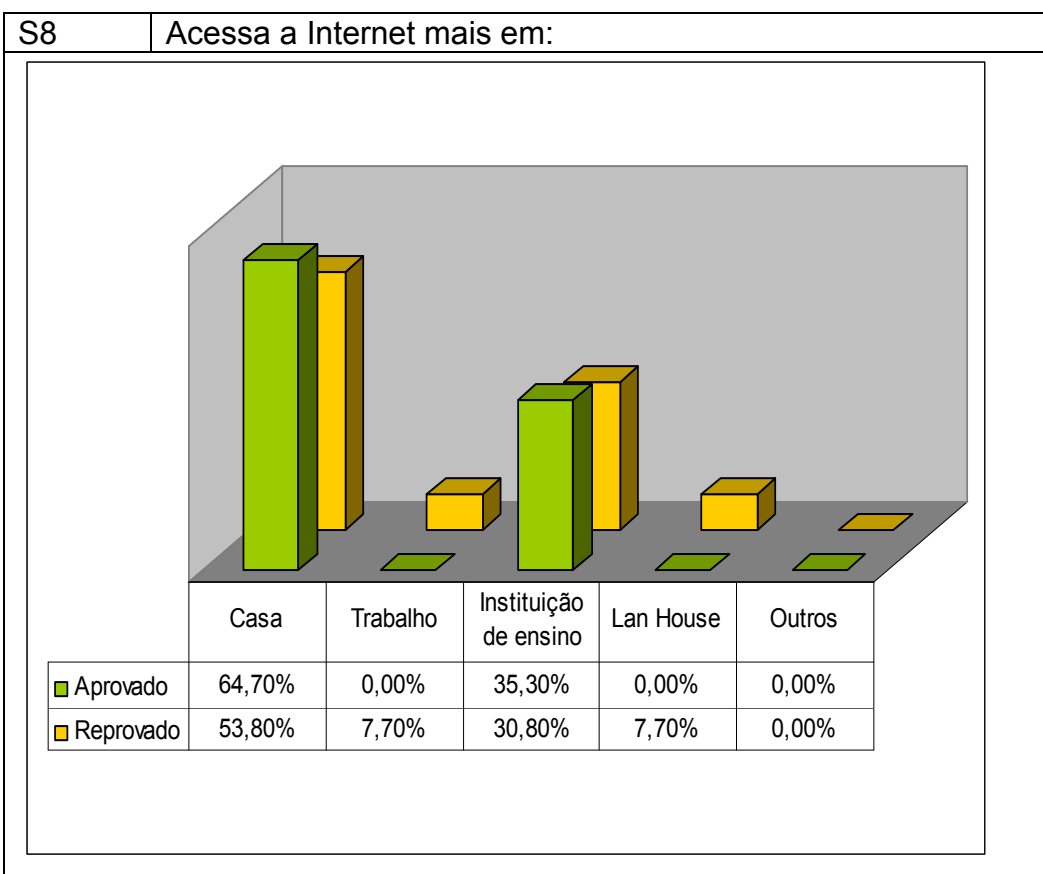
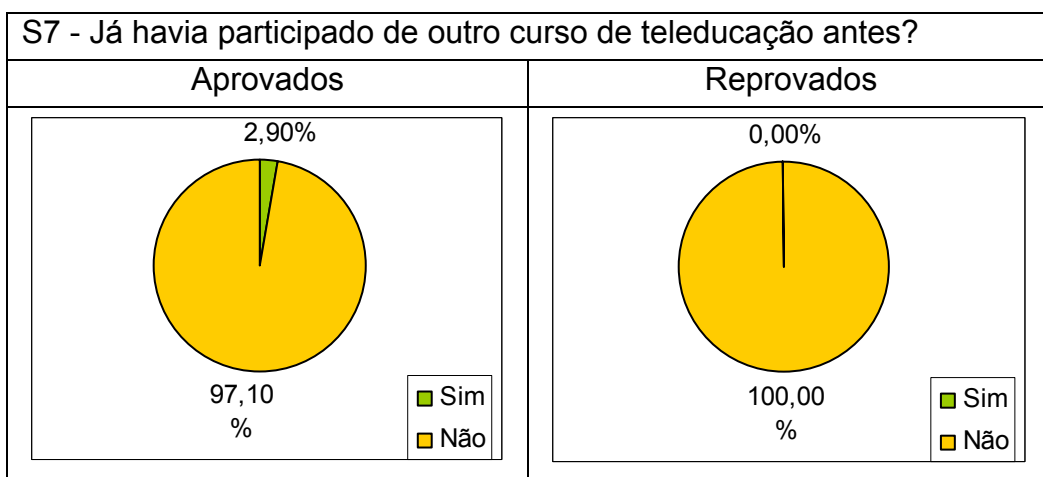


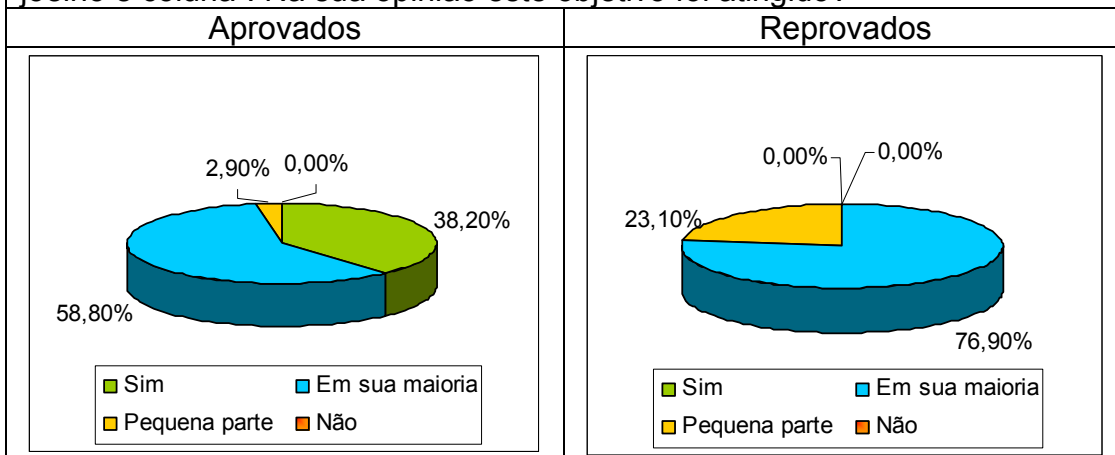
Gráfico 06 - (S1 a S8): Avaliação Sócio-Digital, padrão das respostas de aprovados e reprovados.

7) Processo avaliativo “Avaliação da sensação subjetiva dos estudantes sobre a aplicabilidade do curso”.

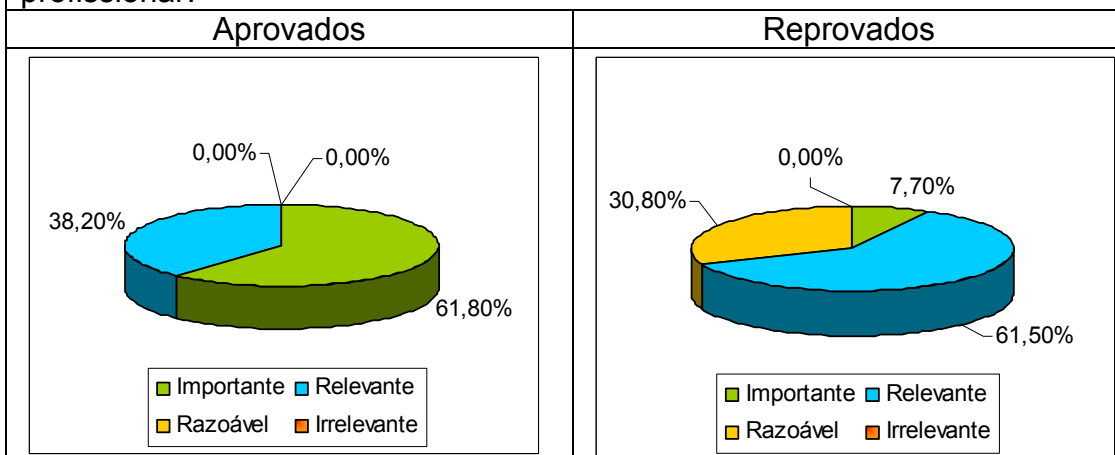
Os resultados sobre o processo avaliativo da “Sensação subjetiva dos estudantes sobre a aplicabilidade do curso”, dos estudantes aprovados e

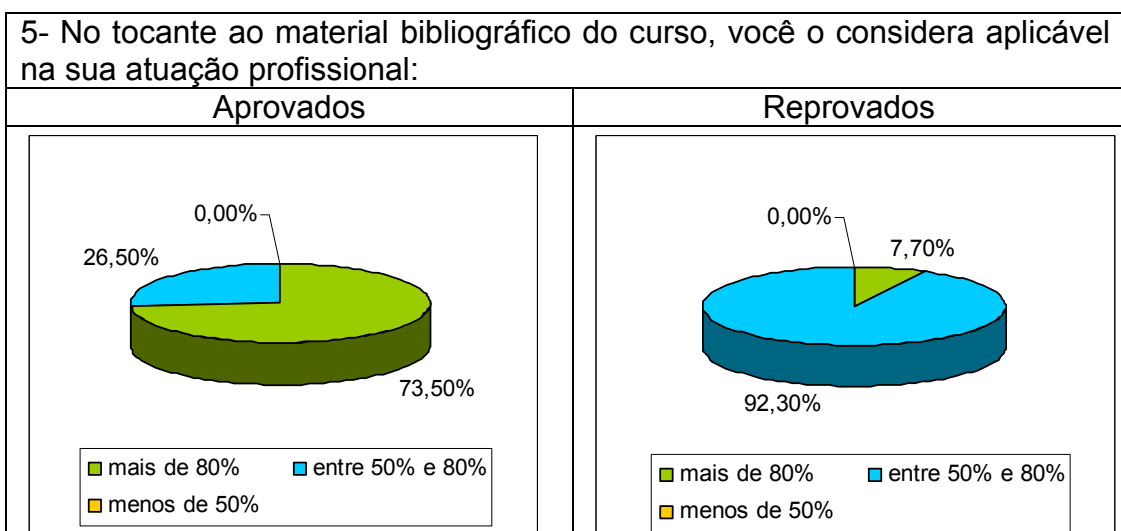
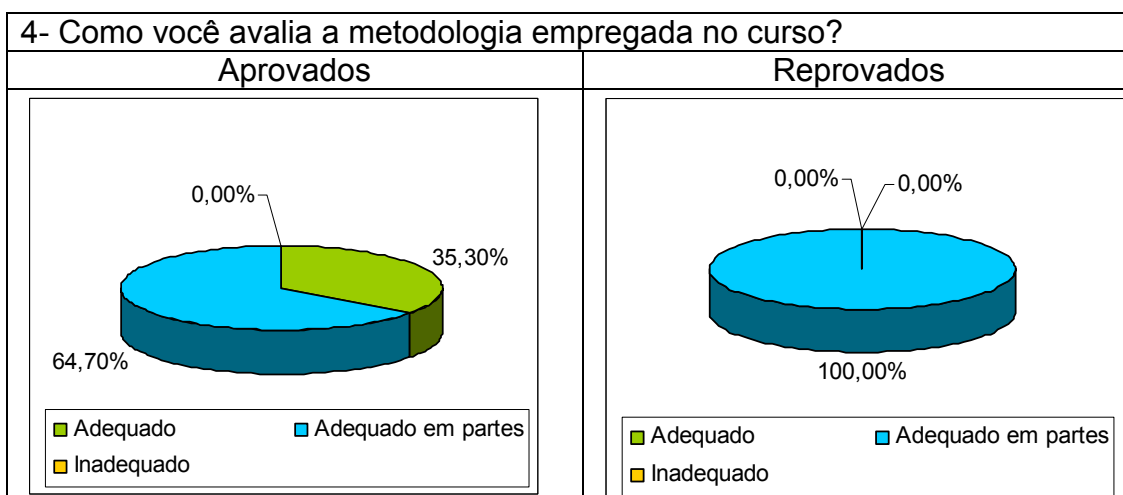
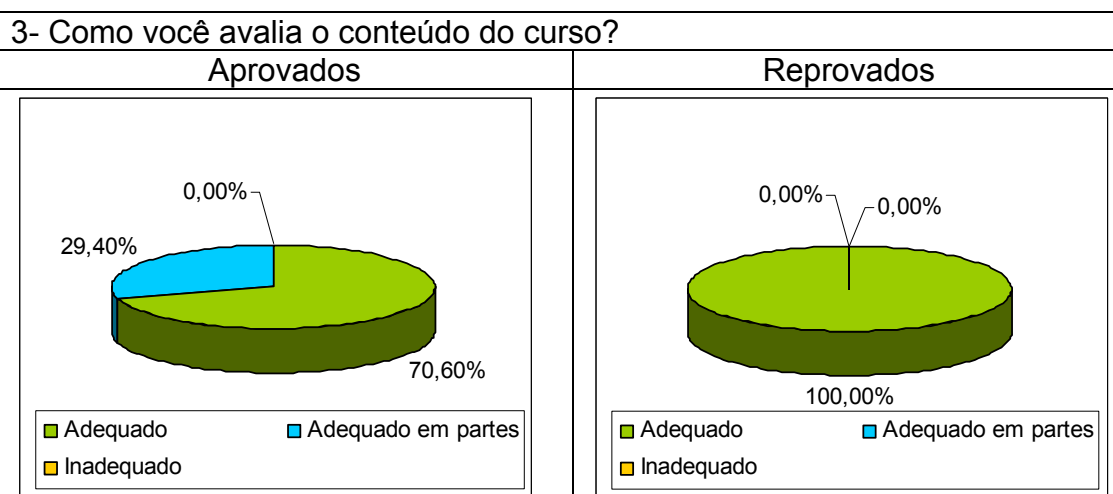
reprovados estão apresentados no gráfico 07. O teste Chi-Square e o teste Fisher (utilizado quando mais de 25% das células apresentavam contagem numérica inferior a cinco) indicaram que a sensação sobre a aplicabilidade do curso foi maior entre os estudantes aprovados, exceto observado na resposta da questão seis, que não apresentou diferença significativa, apresentando os seguintes resultados: $p_1 = 0,007$; $p_2 = 0$; $p_3 = 0,043$; $p_4 = 0,01$; $p_5 = 0$; $p_6 = 0,082$; $p_7 = 0,001$; $p_8 = 0,001$.

1- O objetivo principal do curso foi: “treiná-los a identificar os sinais precoces das principais patologias do sistema músculo e esquelético nas regiões do joelho e coluna”. Na sua opinião este objetivo foi atingido?

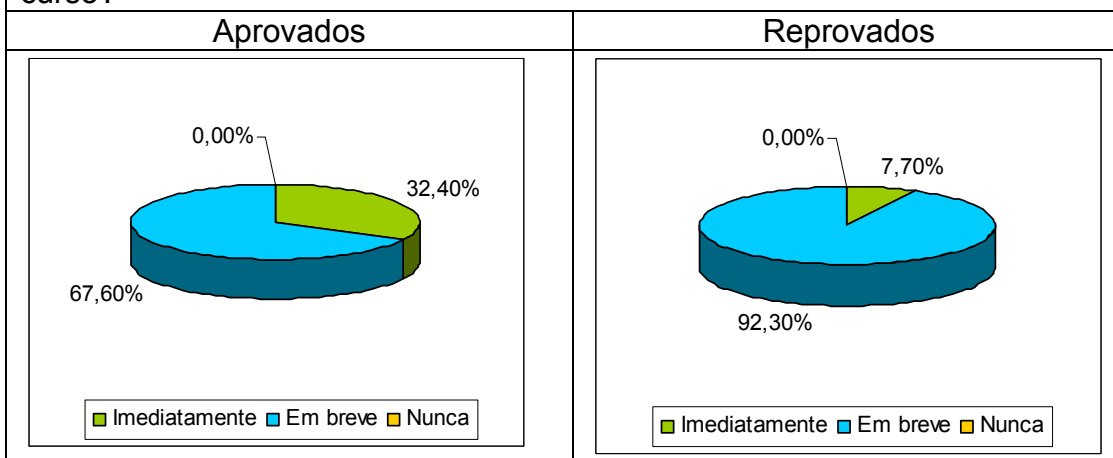


2- Como você avalia a contribuição deste curso para sua prática profissional?

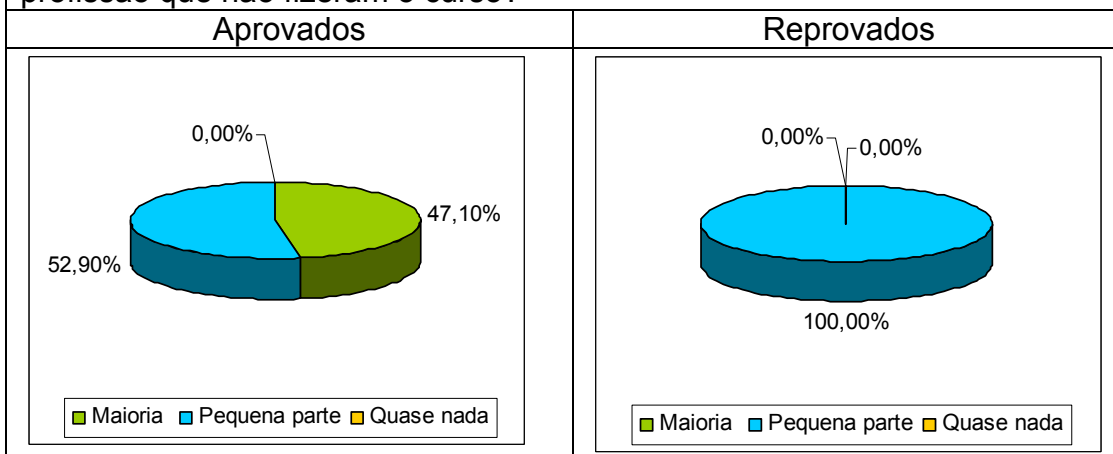




6- Em que momento você acredita poder aplicar o conteúdo aprendido neste curso?



7- Você é capaz de transmitir o conteúdo deste curso a outros colegas de profissão que não fizeram o curso?



8- Você é capaz de aplicar o conteúdo deste curso com seus alunos ou clientes?

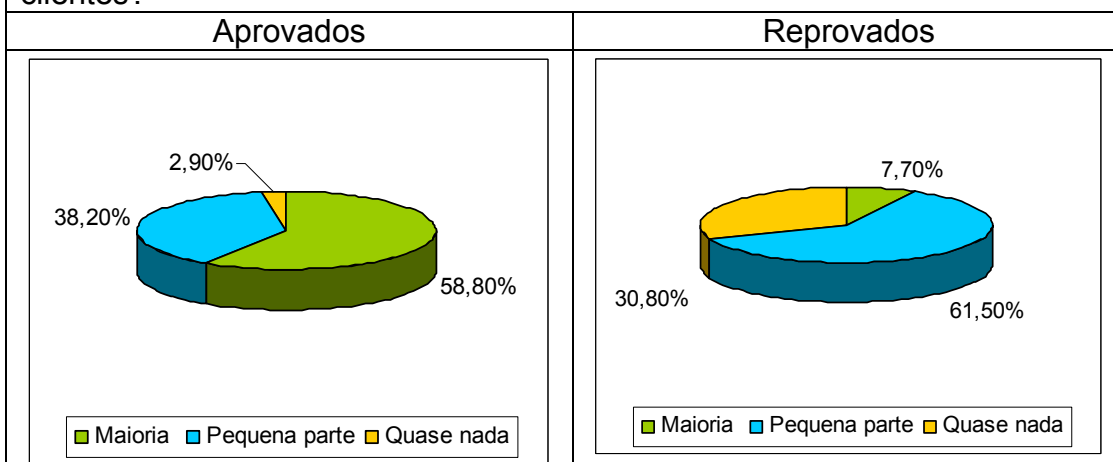


Gráfico 07 (pergunta 1 a 8) - Avaliação da sensação subjetiva do material didático dos estudantes aprovados e reprovados.

5. DISCUSSÃO

O aumento da expectativa de vida da população brasileira e o crescimento na incidência de doenças metabólicas, sendo esta última, geralmente decorrente de alterações no comportamento nutricional e sedentarismo, constituem fatores desencadeantes do crescimento de grupos com necessidades especiais como os obesos, os idosos e os sedentários. Tais grupos são pré-dispostos a apresentarem diversas doenças degenerativas, inclusive as associadas ao sistema osteoarticular, isto se deve entre outros fatores ao desgaste natural que estas estruturas sofrem ao longo do tempo, a pré-disposição a lesões musculares e esqueléticas, aos baixos níveis de aptidão física e até mesmo, apresentação de lesões devido à pressão excessiva que as estruturas musculares, articulares e esqueléticas são submetidas, como é o caso dos obesos.

As alterações no perfil de morbidade que a sociedade vem sofrendo, as alterações nos padrões de ingestão alimentar, inatividade física e crescimento da população idosa, fazem com que os educadores físicos se deparem com novos grupos de praticantes de exercícios físicos, com necessidades e cuidados especiais. Estes são grupos pré-dispostos a doenças degenerativas ou lesões, principalmente no sistema osteoarticular, isto requer que o profissional de educação física esteja cada vez mais capacitado para atender de maneira segura esta população.

Estas mudanças nos remetem a refletir sobre a necessidade das instituições de ensino superior a adequarem suas grades curriculares segundo as mudanças das necessidades da sociedade. Batista et al. (2004), afirma que o profissional deve encarar o seu processo de formativo como uma ação contínua, “que deve iniciar durante o processo de graduação e permanecer durante toda a sua vida profissional”, dessa maneira, se mantém atualizado e preparado para exercer a sua profissão com maior segurança, principalmente para a população.

As grades curriculares dos cursos de educação física e programas de ensino destinados a este público, devem apresentar valores práticos, que lhe possibilitem a oportunidade de aplicação.

Sendo assim, estes profissionais devem participar de ações que promovam processos de educação continuada, que segundo Vygotsky (2003) os processos educativos devem estar fundamentados no desenvolvimento de uma atividade significativa dentro de um contexto social contemporâneo. Promovendo também a interação com o conteúdo ensinado e, apropriação das informações e conhecimentos apresentados aos estudantes (Mierieu, 1998).

Em 2005 (DaCosta, 2005) o Brasil possuía mais de 400 cursos de graduação em educação física. Dentro deste conjunto de cursos foi realizado um levantamento em suas grades curriculares na fase inicial deste trabalho, sendo analisados 25 grades curriculares dos principais cursos de bacharelado e licenciatura em educação física no Brasil, sendo: nove grades curriculares analisadas na região sudeste, sete da região sul, três da região

centro-oeste, quatro da região nordeste e dois da região norte, o que permitiu a constatação da ausência de matérias ou disciplinas que tratassem da identificação de doenças oriundas do sistema osteoarticular.

Outro levantamento sobre as queixas mais comuns nas academias de ginástica mostrou que: os freqüentadores se queixavam principalmente de dores localizados no joelho e coluna lombar e; que os profissionais de educação física destas academias não tinham conhecimento para identificar ou suspeitar das causas da dor.

Estes dois levantamentos motivaram o desenvolvimento do material didático do curso, que buscou construir um ambiente de aprendizagem, a fim de aproximar o estudante à sua realidade profissional, com a intenção de oferecer uma instrução complementar à sua formação acadêmica, através da apresentação de um conjunto de situações e informações que lhe possibilitem o reconhecimento de sinais precoces de doenças osteoarticulares.

Dentro deste ambiente de ensino apresentou-se aos estudantes, problemáticas reais e inerentes à sua prática profissional, onde possam: “manipular ativamente os objetos de aprendizagem; integrar novas idéias e informações ao conhecimento anterior; trabalhar ativamente na construção do conhecimento, dividindo informações e experiências com outros membros do processo de ensino, direcionando assim, todo o seu comportamento para a aprendizagem (Jonassen, 1996)”, desse modo, procurando estimular o estudante a adotar um comportamento que privilegie a auto-organização dos

seus estudos e refletir sobre o conteúdo ensinado e a perceber suas dificuldades dentro de um processo de aprendizagem.

Segundo Abreu et al. (1993), a construção do material didático de um curso deve favorecer os processos de conceituação do mesmo, onde a reflexão, análise e solução de problemas sejam amplamente estimuladas, este pensamento justifica todos os processos preliminares descritos, em que os caminhos percorridos contemplaram a análise dos problemas, através da observação e constatação de uma possível lacuna existente na grade curricular dos cursos de educação física e, o processo de análise e reflexão dos levantamentos realizados nas academias de ginástica, onde a solução dos problemas estimulou a construção de um curso, empregando o uso de ferramentas tecnológicas.

Muitas têm sido as propostas de métodos para promover a educação continuada. Com a evolução tecnológica de informática e telecomunicação, surgem novas opções, principalmente às relacionadas a teleducação interativa (Chao, 2003) ou educação a distância.

Apresentava-se então, a idéia de se construir um curso voltado para educadores físicos, empregando recursos de telecomunicação e informática, adotando um processo teleducação como ferramenta educacional, inclusive pela dificuldade de acesso a cursos de extensão acadêmica e universitária por parte de alguns profissionais, principalmente os residentes em regiões onde há poucas instituições de ensino superior.

Entretanto, a observação do contexto social em que o profissional de educação física estava inserido era necessário e, um dos indicadores mais

expressivos deste contexto social em que se insere o educador físico é o considerável crescimento das academias de ginástica no Brasil.

Foi desenvolvido um curso contemplando quatro grandes grupos de informação, cuja ordem de apresentação no Cybertutor foram:

- i. **Introdução a Anatomia e Biomecânica:** o objetivo deste módulo (aula) é revisar alguns conceitos básicos da anatomia e biomecânica dos sistemas muscular, esquelético e articular; unificar a terminologia empregada nestes sistemas, afim de, padronizar a nomenclatura empregada na seqüência do curso e; estabelecer a associação das terminologias biomecânicas e anatômicas descritas com o homem virtual;
- ii. **Biomecânica Aplicada:** o objetivo deste módulo é descrever os principais movimentos realizados nas regiões onde o levantamento realizado nas academias de ginástica (descrito anteriormente) apontou como sendo as regiões em que a incidência de queixas de dores era maior, afim de, preparar o estudante para compreensão dos movimentos inadequados ou inapropriados a cada doença ou lesão descritas nos módulos subseqüentes;
- iii. **Descrição das Principais Doenças Osteoarticulares:** o objetivo deste módulo é conceituar e caracterizar as principais doenças e lesões osteoarticulares ocorrentes na prática de exercícios físicos ou agravados por ela, com a finalidade de preparar o estudante a conhecer este conjunto de doenças e lesões, assim como capacitá-lo

a explicar estas doenças e suas possíveis limitações aos seus alunos ou clientes;

- iv. **Identificação e Avaliação das Doenças Osteoarticulares:** o objetivo deste módulo é capacitar o estudante através do conhecimento de metodologia de fácil aplicação a identificar sinais precoces de doenças e lesões osteoarticulares, com o objetivo de prepará-los a intervir de maneira eficaz na interrupção ou alteração de algum movimento corporal em detrimento da identificação de alguma lesão osteoarticular.

A definição da metodologia e da grade curricular do curso, precedeu a definição dos recursos de telecomunicação e informática que seriam utilizados neste trabalho, sendo o estabelecimento desta ordem fundamental dentro de um processo de ensino que se aproprie ao emprego de ferramentas de telecomunicação e informática, pois, *“mais importante do que a tecnologia, é o modo como se utiliza os recursos multimídia para aprendizado”* (Rosemberg, 2002).

O objeto de aprendizagem utilizado neste modelo de teleducação, comportando todo conteúdo teórico do curso é o cybertutor que além da função de disponibilizar graficamente o conteúdo do curso, permite que tanto o estudante quanto o professor acompanhem seu desenvolvimento, inclusive promovendo momentos de interatividade entre o próprio ambiente educacional (sistema) e o estudante, professor-estudante e estudante-estudante. Estas ações representam um dos principais benefícios dos modelos de teleducação em relação aos modelos presenciais, pois, os

modelos de teleducação permitem que barreiras como a timidez, medo e preconceito sejam facilmente deixados de lado (Jacobsohn, 2003), estimulando maior participação dos estudantes.

Entretanto, não pretendo aqui, enaltecer o processo de teleducação em detrimento dos programas e metodologias de ensino presencial, apenas é importante ressaltar que uma parcela significativa de profissionais de educação física não participa de programas de atualização ou qualificação profissional, devido à falta de tempo, dificuldade de deslocamento ou ausência de instituições que promovam estes cursos nas localidades onde estes residam e, conseqüentemente atuam profissionalmente.

A teleducação se apresenta como um importante recurso metodológico em programas de educação continuada, constituindo assim, uma importante ferramenta, que tem como finalidade, minimizar as dificuldades encontradas por estes profissionais em se atualizarem ou especializarem.

A construção de um curso que utilize a teleducação, não deve se preocupar em reproduzir ou adaptar conteúdos de um programa presencial, um programa de teleducação deve possuir uma dinâmica e estruturas próprias, capaz de promover um processo de ensino que estimule a interação dos estudantes e, se apresente ao docente como uma ferramenta eficiente em um processo de educação, especialmente os que promovam a educação continuada.

Apresenta-se então o cybertutor como um importante recurso na promoção de processos de educação continuada para profissionais de

educação física, pois, estimula a interatividade dos estudantes através da participação destes em diferentes ambientes, como:

- as listas de discussão: locais onde o estudante tem a oportunidade de textualizar suas dúvidas e anseios, compartilhando-as com seus pares e professores, construindo um processo onde a capacidade de reflexão e síntese de suas idéias seja estimulada, proporcionando a este estudante a oportunidade de participar ativamente de um processo de construção coletiva do conhecimento, fazendo com que os estudantes percebam que a criação das dúvidas faz parte do processo de aprendizagem, assim, este estudante participa ativamente do processo de ensino, interagindo a todo instante, adotando uma conduta participativa, o que para alguns estudantes seria muito difícil em ambientes educacionais presenciais;
- os processos de avaliação no final de cada módulo: uma das características do sistema de avaliação é que o estudante tome conhecimento do seu desempenho logo após o término das respostas, o sistema emite uma mensagem congratulando o estudante quando a resposta estiver certa, ou alertando, se a resposta estiver errada, emitindo uma mensagem para que o estudante releia o tópico associado à pergunta que está errada, dentro do cybertutor. Este processo de interatividade ocorre quando há uma ação ou intervenção (resposta) do usuário, nesse caso o estudante, em um programa (sistema) de computador, que “estimula” a produção de uma ação ou efeito (mensagem) no sistema, ou seja, o

estudante inicia um processo de interação com o cybertutor a partir do momento em que confirmou sua resposta e, o sistema (cybertutor) enviou uma mensagem ao estudante de congratulação ou alerta de atenção.

Outro recurso empregado na sistemática educacional deste trabalho é o emprego de iconografias, do termo 'grafia', originário do grego 'grafhein' (Panofsky, 1991), contudo, a definição que se encaixa no emprego que damos ao uso da iconografia no presente trabalho se refere a "um conjunto de ilustrações que completa a documentação de uma obra" (Dicionário da língua portuguesa Houaiss), ou seja, que completa o significado ou facilita o entendimento de um conjunto de informações apresentadas teoricamente.

O recurso iconográfico utilizado neste trabalho é o homem virtual: recursos gráficos de informações educacionais ou científicas baseados em modelagem em 3D, que simplificam a compreensão de muitas informações conceituais. Seu emprego possibilita a visualização sob diversos ângulos, podendo tornar-se importantes ferramentas para finalidades educacionais (Chao, 2003).

O emprego do Homem Virtual não surge com o objetivo de inibir o raciocínio ou simplificá-lo, pelo contrário, as técnicas que envolvem imagens interativas se apresentam com o intuito de prolongar e transformar a capacidade do estudante de imaginar e pensar, proporcionado ao estudante mais uma maneira de aprender, principalmente pela capacidade do homem virtual promover a integração de conhecimentos, despertar a curiosidade e aumentar a velocidade no aprendizado, como foi citado por Malmstrom et al.

(2004), no uso do Homem Virtual da Articulação Temporo Mandibular da educação de estudantes de odontologia.

Diversas aplicações do projeto homem virtual foram feitas também em outras áreas como: dermatologia, com a acne e câncer de pele (Chao et al., 2001); fisioterapia, análise da marcha normal e amputação de membro inferior (Kavamoto et al., 2005); ciclo do pêlo (Ferreira, 2005); entre outras. Neste presente trabalho foram empregadas quatro iconografias:

- i. **Iconografia do Esqueleto Humano com ênfase na Coluna vertebral:** como parte das lesões abordadas no material teórico do curso se concentrava na região coluna, esta iconografia apresenta a coluna vertebral em terceira dimensão, proporciona ao estudante a possibilidade de associar as lesões descritas no cybertutor com a apresentação da estrutura da coluna;
- ii. **Iconografia da Articulação do Ombro:** muitas foram às lesões articulares abordadas no curso, sendo que, estas articulações realizam grande quantidade de movimentos em diferentes planos e eixos anatômicos, sendo assim, optou-se pela apresentação da articulação do ombro por seus movimentos serem realizados em grandes amplitudes e em diferentes planos e eixos;
- iii. **Iconografia da Mecânica da Marcha:** esta iconografia já havia sido desenvolvida para a utilização na telefisioterapia (Kavamoto et al., 2005) e, se mostrou de grande aplicabilidade neste presente trabalho, por apresentar dinamicamente o movimento humano, facilitando assim a compreensão de movimentos e lesões descritas no curso, através da

associação com os movimentos naturais, como a marcha e associação com algumas características de identificação de doenças degenerativas, principalmente dos membros inferiores;

- iv. **Iconografia da Mecânica do Salto Triplo (atletismo):** o movimento esportivo apresenta algumas particularidades, geralmente são executados com mais vigor físico e, geralmente apresentam a relação tempo e execução dos movimentos que são menores do que os movimentos corporais realizados no dia-a-dia das pessoas, o que dificulta uma observação mais detalhada de todo o gestual esportivo, sendo assim, esta iconografia facilita a compreensão dos mecanismos dinâmicos e anatômicos do movimento humano e a identificação das lesões osteoarticulares, através da associação do conteúdo teórico e o gestual esportivo.

O homem virtual se apresenta como uma ferramenta de ensino que juntamente com o cybertutor permite que o estudante estabeleça um processo de auto-organização dos seus estudos, pois permite que o estudante reveja quantas vezes julgar necessárias as iconografias; além disso, o homem virtual em seus poucos minutos de animação permite que o estudante visualize diferentes estruturas (musculares, esqueléticas, articulares) durante o processo de movimento corporal, o que seria praticamente impossível sem o emprego deste recurso; facilita também melhor compreensão do movimento humano, pois, nas iconografias de análise da marcha e mecânica do salto triplo o estudante tem a oportunidade de visualizar a mecânica do movimento em diferentes ângulos. O homem

virtual apresenta também como característica, a capacidade de concentrar grande quantidade de informações demonstradas em um espaço de tempo relativamente curto, quando se expõe a possibilidade de comparação com métodos de ensino tradicionais, que levariam tempo maior para apresentar estas informações aos estudantes, que geralmente empregaria o uso de uma quantidade muito grande de imagens estatísticas e segmentadas, antecedendo a apresentação do conteúdo conceitual e teórico, dificultando assim, o processo de associação de conhecimento com a dinâmica da mecânica do movimento humano, conseqüentemente a associação com a mecânica das lesões e doenças musculoesqueléticas.

Os processos avaliativos nos programas educacionais são tema de muitas discussões e debates em fóruns, congressos, encontros de especialistas em educação, entre outros, refletindo a vontade desses profissionais em desenvolver programas de educação eficientes, bem como os processos que os avaliam.

Esta preocupação em desenvolver processos avaliativos que possam avaliar com eficiência e confiabilidade os processos educacionais vem gerando diversas ações para que este objetivo seja atingido, fazendo com que importantes documentos fossem escritos com este propósito, onde se destaca a Declaração de Innsbruck (“Declaration of Innsbruck”) pela sua relevância, sendo esta encabeçada pelo “International Medical Informatics Association”, que instituiu um grupo de trabalho que dentre outras atribuições, definiam e classificavam o uso de metodologias de busca e processos avaliativos, dentro de programas de teleeducação, o qual destacou

o caráter interdisciplinar como fator indispensável para a construção e avaliação de programas de teleducação (Brender et al., 2004).

Para que os processos avaliativos sejam realmente eficientes é necessário que sejam considerados durante a sua concepção todos os aspectos relevantes ao curso, para isto, não se deve esquecer de considerar variáveis importantes como: objetivos do curso, perfil do público alvo, espaço físico, facilidade de acesso ao conteúdo ou material teórico, relevância do conteúdo (aplicabilidade), etc. Sendo assim, a metodologia escolhida para avaliar este processo de ensino-aprendizagem, se desenvolveu baseado na necessidade de se estabelecer um paralelo comparativo na aquisição de conhecimento dos estudantes antes e após suas participações no curso.

O teste de conhecimentos pré foi realizado antes dos estudantes tomarem qualquer contato com o material teórico do curso, evitando assim, que o resultado deste teste fosse comprometido pelo contato dos estudantes com o conteúdo do curso. O teste conhecimentos pós foi realizado logo após a participação dos estudantes no curso, a fim de avaliar a aquisição de conhecimentos por parte dos estudantes, após as suas participações no curso.

Inicialmente, o paralelo comparativo entre os dois processos avaliativos (teste de conhecimentos pré e teste de conhecimentos pós) apresentou uma diferença significativa quando aplicado o teste de Wilcoxon, indicando que houve melhora de desempenho dos estudantes no teste de conhecimentos pós em relação ao teste de conhecimentos pré, através da observação das médias das notas dos estudantes nos testes, apresentando média pré de

4,60 e média pós de 7,87 (médias extraídas das respostas dos estudantes). Não se aplicou o teste NPar por observar que as variáveis não têm distribuição normal e, portanto deve-se utilizar um teste não paramétrico.

As respostas dos estudantes nos testes de conhecimentos pré e teste de conhecimentos pós apresentaram a formação de dois grupos (duas variáveis): estudantes aprovados e estudantes reprovados, esta divisão se faz necessária para observar quais foram as principais diferenças no desempenho de ambos os grupos, possibilitando assim a observação das principais dificuldades enfrentadas por cada grupo.

A primeira destas diferenças revela que o grupo de estudantes reprovados, quando aplicado o teste de Wilcoxon, apresentou média de notas no teste de conhecimentos prévios com o valor de 3,85 e, no teste de conhecimentos pós, apresentou a média de 5,38, ou seja, apresentou uma variação de nota de 1,53. O mesmo teste foi aplicado para os estudantes aprovados no curso, apresentando a média no teste de conhecimentos prévios no valor de 4,89 e, no teste de conhecimentos pós a média foi de 8,79, apresentando uma variação de nota de um teste para outro de 3.9. A variação de notas, quando comparado os dois testes foi maior entre o grupo dos estudantes aprovados, bem como a nota em ambos os testes. Tais observações mostram que os estudantes aprovados tiveram melhor desempenho quando comparados com os estudantes reprovados, contudo, a variação de notas entre um teste e outro, nos dois grupos, revela que houve melhora no desempenho tanto dos aprovados, quanto dos estudantes reprovados.

Dando continuidade ao processo analítico-avaliativo do curso, foi realizado um processo de comparação no desempenho dos estudantes no curso, analisando a quantidade de erros e acertos destes em cada uma das questões, tanto no teste de conhecimentos pré quanto no teste de conhecimentos pós, auxiliando assim a definir qual os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto abordado no curso entre os estudantes.

O conjunto de conhecimentos e a competência que cada questão pretendeu avaliar:

- **Questão 01:** espera-se que o estudante saiba identificar os principais sintomas de lesões de ligamentos na região do joelho, evitando assim que seu aluno realize movimentos indesejados, que possam vir a agravar sua lesão. Pois, lesões ligamentares na região do joelho são bastante comuns, principalmente nos praticantes de atividades esportivas e físicas apenas uma vez por semana, sem acompanhamento, os chamados de “atletas de final de semana”;
- **Questão 02:** outra lesão em que a incidência no joelho é alta, são as lesões do menisco, que podem ser agravadas pela realização de algum movimento inadequado, sendo bastante comum em sedentários e pessoas obesas ou com sobrepeso. Espera-se que, através desta questão seja possível avaliar se o estudante consegue identificar os principais sintomas de uma lesão no menisco do joelho e, conseqüentemente, qual a ação que deve tomar quando um de seus clientes ou alunos tiver este tipo de lesão;

- **Questão 03:** a população de idosos e sedentários está crescendo e, com ela cresce também a incidência de doenças degenerativas, especialmente as que comprometem o sistema ósseo, por isso as probabilidades de um profissional de educação física ter um aluno ou cliente com alguma doença degenerativa são grandes, motivo pelo qual esta questão se apresenta, justamente com o objetivo de avaliar se o estudante sabe definir e conceituar o que vem a ser, osteoartrose;
- **Questão 04:** as lesões na região da coluna são comuns e, freqüentemente tem suas causas na adoção e manutenção de posturas erradas e no enfraquecimento das estruturas musculares que auxiliam na sustentação da coluna, que acomete em grande parte pessoas sedentárias, por este motivo esta pergunta tem o objetivo de avaliar se o conjunto de informações que os estudantes possuem permite que eles definam o que vem a ser, espondilolistese;
- **Questão 05:** em um dos levantamentos preliminares realizados no início deste trabalho mostrou que na região lombar da coluna há significativa incidência de queixas de dores por parte dos praticantes de exercícios físicos nos ambientes de academias de ginástica, sendo assim, esta pergunta tem o objetivo de verificar se os estudantes sabem definir o que vem a ser uma hérnia e qual região do corpo que ela mais incide;
- **Questão 06:** trata-se de avaliar o conhecimento dos estudantes sobre lesões na região do joelho, bastante comum em esportistas, não

sendo estes necessariamente de alto nível, entretanto, esta não é a única faixa populacional em que a incidência da síndrome fêmoro – patelar é alta, por este motivo espera-se que esta questão avalie se o estudante sabe o que vem ser esta síndrome e qual a outra população além dos esportistas esta lesão incida de maneira expressiva;

- **Questão 07:** algumas lesões são mais facilmente percebidas do que outras, principalmente as que ocasionam inchaço e incômodo na realização de movimentos, principalmente durante a locomoção, contudo, um profissional da saúde que tem como ação principal de sua aplicação profissional o movimento humano, precisa conhecer, definir e identificar lesões que acometem grupos populacionais (obesos e sedentários) que crescem expressivamente, razão pela qual esta questão pretende verificar se o estudante conhece os mecanismos de identificação de uma lesão do ligamento cruzado anterior do joelho;
- **Questão 08:** na medida em que a população envelhece, cresce também a incidência de doenças degenerativas, principalmente nas partes móveis do corpo humano (articulações), pois estas sofrem um desgaste natural promovido pela ação do tempo. Sendo assim, é importante que o profissional de educação física conheça os sintomas desses processos degenerativos, especialmente os que se incidem nesta faixa populacional, por este motivo esta questão pretende

avaliar se os estudantes sabem identificar os principais sintomas da artrite reumatóide.

Os dados referentes à quantidade de estudantes que acertaram cada questão no teste pré revelaram que: nas questões dois, quatro, seis, sete e oito, ou seja, mais da metade das questões, a quantidade de estudantes que acertaram foi inferior a 50%, na questão um mais de 50% dos estudantes acertaram e, nas questões três e cinco apresentaram média de acertos superior a 70% dos estudantes. Em contrapartida, quando observado o padrão de erros e acertos em cada uma das questões do teste de conhecimentos pós, verificou-se que a maioria das questões apresentou média superior de acertos superior a 60%, com exceção da questão seis, que apresentou 53,20% de acertos.

Quando observado o comportamento de erros e acertos dos estudantes em cada questão, bem como a variação porcentual das respostas de cada questão e comparado os dois testes, observa-se que no teste de conhecimentos pré a questão onde os estudantes obtiveram menor índice de acertos foi à questão seis, que tinha o objetivo de avaliar o conhecimento dos estudantes sobre uma lesão articular do joelho, entre as questões que apresentaram menores índices de acerto, estão as questões dois e sete, que tinham por objetivo avaliar o conhecimento dos estudantes sobre lesões articulares e ligamentares do joelho, respectivamente; a porcentagem de acertos na questão quatro foi de 44,7% e na questão oito foi de 34%, as quais tinham por objetivo analisar a competência dos estudantes no reconhecimento de lesões da coluna e lesões degenerativas,

respectivamente; já as questões que apresentaram média de acertos superior as demais no teste de conhecimentos pré, foram às questões três e cinco, estas com quantidade de acertos acima de 50%, contudo, não apresentam similaridades de competências a serem avaliadas, as duas primeiras avaliavam os conhecimentos dos estudantes na identificação de mecanismos de uma lesão ligamentar no joelho e, a questão cinco tinha o objetivo de avaliar o conhecimento dos estudantes em definir uma doença degenerativa.

No teste de conhecimentos pós todas as questões tiveram quantidade de acertos superior a 70%, com exceção das questões dois e seis, que tiveram suas médias de acertos superiores a 50%, este padrão de comportamento descrito através da observação dos erros e acertos em cada questão, não considerou a divisão dos grupos de estudantes aprovados e reprovados.

Com base nas características de competências a serem avaliadas e suas justificativas às questões em suma, pretendiam verificar o grau de conhecimentos dos estudantes sobre lesões nos sistemas muscular, esquelético e articular e, se estes estudantes saberiam defini-las, identificá-las e qual a faixa ou grupo populacional mais se incidia a estas lesões.

Observa-se então que a variação percentual da quantidade de acertos em cada questão, quando comparados os testes de conhecimentos pré e pós, apresentam padrões de comportamento variados e, as questões em que a porcentagem de acertos no teste pré foram as mais altas, manteve este mesmo padrão de comportamento no teste pós. A variação percentual

de acertos entre as questões dos testes de conhecimentos pré e pós apresentou uma variação percentual entre 29.8% e 55.4%, somente nas questões três e cinco esta variação foi menor, 8.5% e 2.1%, pois a média de acertos no teste pré apresentou valores altos, impossibilitando assim uma variação percentual mais expressiva.

O teste de Wilcoxon indicou que as questões no teste de conhecimentos pós apresentaram índice de acertos maior do que no teste pré, com média de acertos superior a 80%, exceto nas questões dois e seis, onde a porcentagem de acertos se manteve entre 68,10% e 53,20%, respectivamente. Estes dados revelam que houve melhora de desempenho dos estudantes, ou seja, houve incremento de conhecimento pelos estudantes.

O desempenho dos estudantes aprovados através de comparativo entre os testes de conhecimentos pré e o teste de conhecimentos pós indicaram que os acertos deste grupo, entre os dois testes, apresentaram diferenças percentuais de acertos em cada questão entre 41% e 56%, com exceção das questões três e cinco, onde a diferença percentual foi inferior a 15%, estas diferenças percentuais foram menores nestas duas questões, devido a uma grande quantidade de estudantes que acertaram estas questões no teste de conhecimentos pré, o que evidentemente deixa uma margem residual para comparação menor. Contudo, podemos observar também que no teste de conhecimentos pré, metade das questões tiveram o percentual de acertos menor que 45%.

O desempenho dos estudantes reprovados, quando comparada à variação da média entre o teste de conhecimentos pré e pós, apresentaram variações bastante irregulares: as questões sete e oito apresentaram variações superiores que as demais, 53,8% e 61,5%, respectivamente, esta variação se deve principalmente às médias muito baixas no teste pré e, altas no teste de conhecimentos pós, o que demonstra que nestas questões a melhora no desempenho foi expressiva; nas questões um, quatro e seis a variação no desempenho quando comparados os dois testes não foi superior a 24%, o que também apresenta como melhora no desempenho dos estudantes, mesmo esta não sendo tão expressiva quanto às questões anteriores; na questão dois não houve mudança no padrão de acertos, sendo assim, não houve variação entre os testes pré e pós, mesmo com a nota do teste pré sendo baixa, o que mostra que este grupo de estudantes manteve dificuldades em responder esta questão, que tinha o objetivo de avaliar se o estudante conseguia identificar os principais sintomas de uma lesão no menisco do joelho; entretanto, nas questões três e cinco, o desempenho dos estudantes foi negativo, ou seja, a quantidade de estudantes que acertaram estas questões foi maior no teste pré do que no teste pós, sendo que, estas duas questões se tratavam de definir e identificar sintomas de duas doenças crônico-degenerativas, sendo estas a osteoartrose e a artrite reumatóide.

O teste Fisher aplicado com o objetivo de comparar o desempenho dos estudantes aprovados com o desempenho dos estudantes reprovados, no teste de conhecimento pré, indicou que o desempenho dos aprovados foi

semelhante ao desempenho dos reprovados, não apresentando diferenças significativas, com exceção da questão oito, que apresentou uma ligeira margem de acertos maior entre os estudantes aprovados. Entretanto, quando aplicado o mesmo teste estatístico comparando os dois grupos no teste de conhecimentos pós, observou-se que a média de acertos entre os estudantes aprovados era maior do que entre os estudantes reprovados, apresentando diferenças significativas na maioria das questões.

A comparação dos resultados destes dois testes apontou que inicialmente não havia diferença de conhecimento entre os grupos de estudantes aprovados e reprovados sobre o conteúdo que contemplava a identificação de sinais precoces de doenças osteoarticulares e, que este comportamento não se manteve igual no decorrer do curso, apesar de ambos os grupos demonstrarem incremento de conhecimento, o desempenho dos estudantes aprovados foi significativamente superior do que o desempenho dos estudantes reprovados.

Tendo em vista, que este curso foi mediado pelo uso da tecnologia, principalmente o uso da web, a facilidade ou freqüência com que os estudantes têm a oportunidade de utilizar um computador ou acessar a internet, poderiam constituir fatores que de alguma maneira pudessem interferir no desempenho dos estudantes, sendo assim, os estudantes responderam um questionário, o qual foi nomeado de "Questionário Sócio-Digital", justamente com o intuito de verificar o grau de inclusão digital dos estudantes.

Os resultados obtidos neste questionário mostraram que o padrão das respostas entre os dois grupos (aprovados e reprovados) foi bastante semelhante e, em virtude disto não apresentaram diferenças significativas nas respostas. Sendo assim, este questionário nos revelou que: a maioria dos estudantes que fizeram o curso (mais de 90%) possui computador em casa com acesso de banda larga; todos os estudantes utilizam computador na instituição de ensino onde estudam, inclusive acessando à internet; mais da metade dos estudantes acessam à internet na maioria das vezes de suas casas; grande maioria dos estudantes não havia participado de um processo de teleeducação e; que mais de 70% dos estudantes acessam à internet todos os dias, destes, metade acessam à internet mais de três vezes ao dia. O comportamento das respostas dos estudantes aprovados e reprovados no Questionário Sócio-Digital foi semelhante, não apresentando diferenças significativas.

Os processos investigativos realizados no início do desenvolvimento deste trabalho como: o levantamento nas grades curriculares nos cursos de graduação em educação física e; os levantamentos realizados nas academias de ginástica com os profissionais de educação física, serviram de alicerce para a construção de um ambiente de aprendizagem onde o conteúdo apresentava significado para os estudantes, ou seja, que este contribua com o melhor desenvolvimento profissional destes estudantes, em virtude de um conteúdo aplicável na sua prática profissional, contudo, esta confirmação de que o curso tem ou não, valor significativo, teria que vir dos

próprios estudantes que participaram do curso, pois, esta percepção por parte dos estudantes poderia interferir em seus desempenhos no curso.

Sendo assim, no final do módulo do curso, os estudantes responderam um questionário, com o objetivo de definir a sensação subjetiva deles em relação à aplicabilidade do curso. As perguntas deste questionário tiveram o objetivo de avaliar a sensação dos estudantes em relação aos recursos empregados nos diferentes momentos do trabalho, a sensação dos estudantes em relação à aplicabilidade do conteúdo ensinado no curso e a segurança e confiança dos estudantes na transmissão do conhecimento desenvolvido no curso.

A primeira pergunta apresentava o objetivo do curso e, questionava os estudantes se o objetivo do curso havia sido atingido, o que se observou é que quase a totalidade dos estudantes aprovados (97%) concentrou suas respostas nas alternativas “Sim” e “Em sua Maioria”, enquanto as respostas dos estudantes reprovados se concentraram nas alternativas “Em sua Maioria” (76,9%) e “Pequena Parte” (23,10%), a alternativa “Não”, não foi respondida por nenhum dos dois grupos.

Quando os estudantes foram questionados sobre a sensação deles em relação à contribuição do curso para sua aplicação profissional, os padrões de respostas foram diferentes quando comparados os dois grupos, sendo que, os estudantes aprovados consideraram o curso “Importante” (61,8%) e “Relevante” (38,2%), em contrapartida a maioria dos estudantes reprovados consideraram o curso “Relevante” (61,5%) e “Razoável” (30,8%).

A maioria dos estudantes nunca havia participado de um programa de teleducação, sendo assim, este se apresentava como o primeiro contato deles com um processo de educação a distância.

Observou-se que a sensação dos estudantes em relação à adequação do curso e aos métodos, indicou que tanto o grupo de estudantes aprovados, quanto o grupo de estudantes reprovados responderam que o conteúdo do curso é adequado (100% dos reprovados e, 70,6% dos aprovados) e, a outra metade dos aprovados consideram o curso adequado em partes (29,4%), não havendo nenhuma resposta referente à alternativa, “Inadequado”. Observando o padrão das respostas dos estudantes em relação à adequação das ferramentas de ensino do curso, observou-se que as questões cujos objetivos eram avaliar a metodologia do curso apresentou o seguinte padrão: 100% dos estudantes reprovados consideraram o curso “Adequado em Partes”, enquanto, 35,30% dos aprovados consideraram a metodologia “Adequada” e, 64,70% destes estudantes consideraram a metodologia empregada no curso “Adequada em Partes”. As observações sobre a sensação dos estudantes em relação aos métodos adotados no desenvolvimento do curso revelam que, quando questionados sobre a adequação do curso como um todo, maior quantidade de estudantes reprovados o considera adequado, em contrapartida quando a pergunta se torna mais específica e os questiona sobre a adequação ou não dos métodos empregados no curso, o comportamento das respostas entre os dois grupos se inverte, ou seja, uma maior porcentagem de estudantes aprovados consideram a metodologia adequada em relação ao reprovados.

Em prosseguimento ao processo de avaliação da sensação dos estudantes sobre aplicabilidade do curso, avaliou-se a sensação dos estudantes em relação ao conteúdo curso, ou seja, ao material teórico. O padrão de respostas entre os dois grupos apresentou diferenças mais expressivas: 73,5% dos aprovados consideraram aplicável “mais de 80%” e, a outra metade dos aprovados (26,5%) consideram aplicáveis “50% a 80%” do material teórico, enquanto; mais de 92% dos estudantes reprovados consideraram aplicáveis “50% a 80%” do material teórico do curso. Segundo o padrão das respostas do grupo de estudantes aprovados percebe-se que estes dão mais credibilidade de aplicação do conteúdo do curso do que os estudantes reprovados, entretanto, ambos os grupos consideraram mais da metade do material teórico aplicável. Em contrapartida nenhum dos grupos considera aplicável menos da metade do material teórico do curso.

Em relação ao momento que os estudantes acreditam aplicar o conhecimento desenvolvido no curso, observa-se que a diferença entre os dois grupos está na escolha da alternativa “Imediatamente”, enquanto 32,4% das respostas dos aprovados se concentraram nesta alternativa, apenas 7,7% dos estudantes reprovados acreditaram que iriam aplicar o conhecimento adquirido no curso imediatamente, o restante das respostas dos dois grupos se concentrou na alternativa “Em Breve”.

A segurança e a confiança na transmissão do conhecimento foi um dos objetivos trabalhados no decorrer deste curso, sendo esta uma das funções das listas de discussão, justamente pretendia trabalhar a quantidade e qualidade das discussões dos estudantes sobre os assuntos abordados no

curso, afim de que no final do curso os estudantes pudessem discorrer sobre o conteúdo com maior fluidez, apropriando-se assim do conhecimento.

Ainda apresentando aspectos da avaliação da sensação dos estudantes em relação à aplicabilidade do curso, foram disponibilizadas duas questões aos estudantes com o objetivo de avaliar a sensação e segurança deles em transmitirem o conjunto de conhecimentos ensinados no decorrer do curso: a primeira destas, questionava sensação da capacidade dos estudantes em transmitir o conjunto de conhecimento aprendidos no curso aos seus colegas de profissão e, mais uma vez apresentaram-se diferenças nas respostas entre os aprovados e reprovados, entre os aprovados quase metade (47,1%) acreditam transmitir a “Maioria” do conteúdo a seus colegas e a outra metade dos aprovados e todos os estudantes reprovados acreditam poder transmitir apenas uma “Pequena Parte”.

Quando os estudantes foram indagados sobre a sensação deles em transmitir o conjunto de conhecimentos desenvolvidos no curso com seus clientes, observou-se que as respostas dos estudantes aprovados se concentraram nas alternativas: “Maioria” (58,8%), “Pequena Parte” (38,2%) e “Quase Nada” (3%) e; as respostas dos reprovados apresentaram valores inversos, ou seja, 7,7% respondeu “Maioria”, 61,5% respondeu “Pequena Parte” e 30,8% respondeu “Quase Nada”, ou seja, maior quantidade dos estudantes aprovados acreditam ou têm mais confiança para transmitir o conhecimento adquirido do que os estudantes reprovados.

Observar-se que a apresentação e interpretação dos resultados obtidos através dos processos avaliativos ao qual os estudantes foram submetidos, mostram que tanto os estudantes aprovados quanto os reprovados, não apresentaram diferenças no comportamento de suas respostas nos testes de conhecimentos pré, o que revela que os graus de conhecimento de ambos os grupos de estudantes sobre os assuntos abordados no curso estavam parelhos e, que o curso apresentou uma margem de aprovação bastante significativa, com média de aprovação de mais de 70% dos estudantes, margem esta que se torna mais expressiva quando observarmos que nenhum dos estudantes havia participado de um curso de teleeducação, o que poderia comprometer o desempenho dos estudantes.

A comparação no desempenho dos dois grupos de estudantes no teste de conhecimentos pós, revelou que a média de acertos dos estudantes aprovados foi maior do que a dos estudantes reprovados e, que houve aquisição de conhecimento pelos estudantes, principalmente pelos estudantes aprovados no curso, entretanto, mesmo o desempenho dos reprovados, apesar de obviamente ser menor do que os aprovados, seus desempenhos apresentaram-se melhores nos testes pós, exceto nas questões dois, onde o grupo de reprovados manteve a mesma porcentagem de acertos; questões três e cinco onde o desempenho foi menor no teste pós do que no teste pré.

A observação dos resultados do questionário Sócio-Digital permite a conclusão de que o grau de conectividade à internet e o acesso a recursos de informática tanto para o grupo de estudantes aprovados quanto para o

grupo de reprovados apresentou indicadores muito semelhantes, demonstrando que ambos os grupos têm facilidade de acesso à internet e aos microcomputadores, o que nos leva a considerar que as facilidades de acesso aos recursos de telecomunicação e informática não constituíram fatores determinantes para o desempenho dos estudantes neste curso.

Como descrito anteriormente, o fato do conteúdo do curso não se apresentar de maneira significativa para os estudantes poderia representar um fato que pudesse interferir no desempenho dos estudantes, e seguindo este raciocínio, os estudantes responderam a um conjunto de questões que tinham o objetivo de avaliar a significância que eles atribuíam ao curso, este conjunto de questões foi dividido em pequenos grupos, para melhor compreensão dos resultados: o primeiro deles pretendia avaliar qual a relação do objetivo do curso com a sensação de percepção dos estudantes em relação à aplicação do curso no desenvolvimento das práticas profissionais (questões dois e seis), constatou-se então que nas questões em que este foi o objetivo, o padrão das respostas de ambos os grupos se apresentou semelhantemente, mostrando que os estudantes aprovados atribuíram ao curso maior importância em relação à prática profissional, inclusive dando à aplicação deste maior sentido de urgência; o padrão das respostas sobre a avaliação dos estudantes sobre o curso (questões três, quatro e cinco), revelou que houve uma diferença significativa no padrão das respostas entre os dois grupos, mostrando que os estudantes aprovados avaliaram o curso de maneira mais positiva do que os estudantes reprovados e; o padrão nas respostas dos dois grupos de estudantes sobre

a capacidade de transmissão do conhecimento aprendido no curso (questões sete e oito) para os profissionais que não fizeram o curso e para seus clientes revelou que os estudantes aprovados acreditaram ser mais capaz de transmitir o conhecimento sobre o curso do que os estudantes reprovados, fazendo então considerar que o grupo de aprovados tem mais segurança e confiança na transmissão do conhecimento aprendido.

O desenvolvimento deste curso dispôs aos profissionais de educação física mais uma alternativa na busca por processos de educação continuada. É notório que modelos de teleducação vêm sendo amplamente difundidos em outras áreas do conhecimento e provando a eficácia de sua aplicação, contudo, como mencionado anteriormente, a construção de um modelo de teleducação somente é possível se observada as características do público alvo e não seria diferente com este, pois, o que se observa nos dias de hoje é que modelos de teleducação aplicados a uma determinada área do conhecimento, vêm sendo replicados a outras áreas, esperando-se que estes repitam os mesmos bons resultados dos modelos aplicados originalmente.

Sendo assim este curso partiu da premissa que o aprendizado eficiente é aquele que proporciona ao estudante testes reais e análogos à vida (Wiggins, 1993). A construção de um ambiente que considere questões relevantes ao ambiente social e cultural que este profissional se encontra e, acreditando que os resultados obtidos com a conclusão deste trabalho possam ser estendidos a outros conteúdos relevantes a este público.

Desta forma pretende-se romper as barreiras geográficas, dando a oportunidade de participação em processos de educação continuada a profissionais de regiões menos favorecidas; transformando relações predominantemente sincrônicas, como as comuns em processos educacionais presenciais em relações assíncronas, fazendo com que as barreiras temporais como as observadas nos grandes centros, não impeçam que os profissionais de educação física participem de programas de extensão acadêmica ou universitária.

Espera-se que o caminho percorrido na construção deste trabalho, ou seja, na construção deste ambiente educacional possa alertar os profissionais de educação física, bem como as instituições de ensino superior desta área, sobre a importância da difusão e ampliação de programas de teleducação, principalmente na promoção de programas de educação continuada, minimizando assim, possíveis deficiências no processo de formação deste profissional e possibilitar melhor acompanhamento das necessidades da sociedade, ante as transformações a que esta sociedade esta sujeita.

6. CONCLUSÃO

O ambiente de teleducação interativa, empregando o uso de tutor eletrônico à distância e iconografias em 3D, como método de treinamento na qualificação de profissionais de educação física, no conhecimento de doenças osteoarticulares fundamentais, são aplicáveis como proposta de teleducação.

Os estudantes tiveram incremento de conhecimento no reconhecimento de sinais precoces de doenças osteoarticulares.

Foram desenvolvidas iconografias baseadas do projeto homem virtual e aplicados como ferramenta educacional em um processo de teleducação interativa, para profissionais de educação física, como ferramenta de apoio ao exercício profissional, ilustrando dinamicamente movimentos apropriados ou inapropriados aos clientes destes profissionais.

7. REFERÊNCIAS

Abreu M C, Masseto M T O. O professor universitário em aula – Prática e Princípios Teóricos. São Paulo, SP: MG Editores Associados, 1993.

Amadio, A C. Trajetória da Pós-Graduação Strictu Sensu na Escola de Educação Física e Esportes da Universidade de São Paulo, após 25 anos de produção acadêmica. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Campinas, v.24, n.2, p. 27 – 47, janeiro, 2003.

Azevedo, A. C. B. e Malina. Memória do currículo de formação profissional em educação física no Brasil. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Campinas, Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte, v.25. no. 2, janeiro de 2004, p. 129 – 142.

Barbosa et al. Doenças e agravos não-transmissíveis: bases epidemiológicas. In: ROUQUAYROL, M.Z.; ALMEIDA FILHO, N. Epidemiologia & saúde, 6. ed. Rio de Janeiro, 2003.

Batista N A, Batista S H S S, Docência em Saúde: temas e experiências. São Paulo, SP: Editora Senac, 2004.

Braga, Ryon. Como será o futuro da educação: Acessado em 10 de outubro de 2005. Disponível em: http://www.aprendervirtual.com/colunistas/ryon_braga/2002_05_06_1_futuro_da_educacao.htm.

Brasil. Leis etc. Lei n. 9696 de 1 de setembro de 1998. Regulamentação da profissão de educação física. Diário Oficial da União, Brasília (DF). 1998 2 set; Seção 1:62.

Brender J, Nukänen P, Prokosh HU, Rigby M, Talmon J. Visions and strategies to improve evaluation of health information systems. Reflections and lessons based on the HIS-EVAL workshop in Innsbruck. International Journal of Medical Informatics, 2004; 73, 479 – 491.

Capinussú, J.M.; Costa, L. P. Administração e marketing em academias de ginástica. São Paulo: Ed. Ibrasa, 1989.

Chao, LW. Modelo de ambulatório virtual (cyber ambulatório) e tutor eletrônico (cyber tutor) para aplicação na interconsulta médica, e educação à distância mediada por tecnologia. [tese] apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; São Paulo; 2003.

Chao, LW, Oliveira Filho J, Arouca LV, Oliveira MR, Böhm GM. Web education model for the brazilian population using VRML and interactive evaluation. Telemed J e-Health. 2001;7(2): 132.

Conselho Regional Educação Física de São Paulo (CREF). *Exercício profissional só com registro*. São Paulo (SP): Revista Oficial; 2003.

Dacosta LP. *Atlas do esporte no Brasil*. Rio de Janeiro: Ed. Shape; 2005.

De Lima, G. Identificación des conditions de réussite d'un systeme de formation a distance de enseignants "leigos" du Pantanal au Brésil. [Dissertação de Mestrado], Québec, Université de Laval, 1990.

Devine A, Dhaliwal SS, Dick IM, Bollerslev J, Prince RL. Physical Activity and Calcium Consumption are Important Determinants of Lower Limb Bone Mass in Older Women. *J Bone Miner Res*, 2004; 19: 1634-9.

Dicionário eletrônico da língua portuguesa [software]. São Paulo: Objetiva; 2001.

Escobar, OM. *Historia Antiga da Educação Física*. Porto Alegre, RS: Imprensa Oficial: 1958.

Feskanich D, Willet W, Golditz G. Walking and leisuretime activity and risk of hip fracture in post menopausal women. *J Am Med Assoc*, 2002; 288: 2300-06.

Ferreira ANSBS, *Ambiente de Tele-educação e iconografia didática*. [dissertação] apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade São Paulo; São Paulo, 2005.

Haidt, RCC. *Curso de Didática Geral*. São Paulo, SP: Editora Ática: 2006.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), (acessado em 02 de outubro de 2007) http://www1.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=266&id_pagina=1#sub_população, 2003.

Jacobsohn LV. A contribuição do e-learning no desenvolvimento da competência do administrador: considerando o estilo de aprendizagem do aluno da graduação. São Paulo, 2003. [Dissertação de Mestrado em Administração/ FEA –USP].

Jonassen, D.H. *Computers in the classroom: mindtools for critical thinking*. Columbus (OH): Prentice-Hall, 1996. _____. *Hypertext/hypermedia*. Englewood Cliffs (NJ): Educational Technology Publications, 1989. _____. A model for designing constructivist learning environments. In: REIGELUTH, C.M. (Ed.). *Instructional design theories and models: the state of the art*. Mahwah (NJ): Lawrence Erlbaum Associates. v.2.

Kallinen M, Markku A. Aging, physical activity and sports injury. An overview of common sports injuries in the elderly. *Sports Med*, 1995; 20: 41-52.

Kavamoto CA, Chao LW, Battistella LR, Böhm GM. A Brazilian model of distance and rehabilitation based on videoconferencing and internet learning. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2005; 11: S1:80-82.

Malnström MFV, Marta SN, Böhm GM, Chao LW. Homem Virtual: modelo anatômico 3D dinâmico aplicado para educação em odontologia. In: XXXIX Reunião Anual da ABENO. 2004; 4(1): 75-98.

Meireieu, P. Aprender... Sim, mas como? Porto Alegre, RS: Artmed, 1998.

Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Educação Física [citado em 08 fev 2002]. Brasília, 2002. Disponível em: http://www.minedu.pt/Script/ASP/news_det.asp?newsID=1228&categoriaID=pub.

Ministério da Saúde. A vigilância, o controle e a prevenção das doenças crônicas não-transmissíveis : DCNT no contexto do Sistema Único de Saúde brasileiro / Brasil. Ministério da Saúde – Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, 2005.

Ministério da Saúde. Plano Nacional de Saúde – 2004-2007. Brasília, 2004.

Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Vigitel Brasil 2006: Vigilância em fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília, 2007.

OPAS, Organização Panamericana da Saúde, Combate às Doenças não Transmissíveis: <http://www.opas.org.br/mostrant.cfm?codigodest=278>, (acessado em 09 de outubro de 2007), 25 de outubro de 2005.

Patè, R. R. Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the american college of sports medicine. *JAMA*, [S.l.], v. 273, p. 402-407, 1995.

Panofsky, E. Significado nas artes visuais. Tradução: Maria Clara F. Kneese. 1ª. Edição. São Paulo: Perspectiva, 1991, pg. 47.

Peixoto, Maria do Rosário Gondim; Benicio, Maria Helena D'Aquino and Jardim, Paulo César Brandão Veiga. The relationship between body mass index and lifestyle in a Brazilian adult population: a cross-sectional survey. *Cad. Saúde Pública*, Nov. 2007, vol.23, no. 11, p.2694-2740. ISSN 0102-311X.

Popkin BM. The nutrition transition: an overview of world patterns of change. *Nutr Rev*, 2004; 62: S140–143.

Raymond SU, Leeder S, Greemberg HM. Obesity and cardiovascular disease in developing countries: a growing problem and an economic threat. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2006; 9: 111–116.

Rosemberg MJ. E-learnig – Estratégias para transmissão do conhecimento na era digital. São Paulo: Makron Books; 2002.

Rossi F, Andreazzi D, Chao LW. Development of website for clinical microbiology in Brazil. *J Telemed Telecare*, 2002; 8(2): 14-17.

Saraiva T. Educação a Distância no Brasil: Lições da História. Em Aberto, ano 16, N^o 70, junho 1996.

Sardenberg CA. Números que crescem e preocupam. *Revista Exame*, São Paulo, ed. 819, 2004.

Spiriduso W. Physical dimension of aging. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1995.

Thomas E, Silman AJ, Croft PR, Papageorgion AC, Jayson MI, MacFarlane GJ. Predicting who develops chronic low back pain in primary care: a prospective study. *BMJ* 1999;318:1662-7.

Thorbjornsson CB, Alfredsson L, Fredriksson K, Michelsen H , Punnet E. Physical and psychosocial factors related to low back pain during a 24-year period. A nested case-control analysis. *Spine*, 2000; 25: 369-74.

Toscano JJO, Egypto EP. A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia. *Rev Bras Med Esporte*, 2001; vol 7 n^o 4.

Vygotsky, L.V. *Psicologia Pedagógica*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2003.

Wiggins, G. Assessment: authenticity, context, and validity. *Phi Delta Kappan*, Chicago (USA), 75, p.200-214, 1993.

World Health Organization (WHO). Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva: WHO, 2004. (Fift y-Seventh World Health Assembly, WHA57.17).

World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 2000; WHO Technical Report Series, 894.

Zaballa A. Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2002.