

Construção e avaliação de um programa educacional multimídia para o estudo da análise cefalométrica na Odontologia*

Construction and evaluation of a multimedia educational software for cephalometric analysis study in Dentistry

Cléber de Jesus Ferreira Junior**
Luís Gustavo Giesbrecht da Silveira***
Denise Caluta Abranches****
Luiz Antônio Ribeiro de Moura*****
Monica Parente Ramos*****
Cristina Lucia Feijó Ortolani*****
Ivan Torres Pisa*****

Resumo

Introdução – O ensino da cefalometria nas faculdades de Odontologia baseia-se em livros-texto que não abrangem completamente seu conteúdo, dificultando a aprendizagem. Por outro lado, a utilização de programas educacionais com conteúdo multimídia pode auxiliar o estudo individual. Construir e avaliar o impacto da multimídia como ferramenta de auxílio no aprendizado da análise cefalométrica em um curso de graduação em Odontologia. **Materiais e Método** – Na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) foi desenvolvido, no período 2005-2006, um programa educacional multimídia contendo tópicos de estudo sobre cefalometria, incluindo exercícios práticos de elaboração e análise. Em parceria com a Universidade Paulista (UNIP), alunos do 3º ano do curso de Odontologia, sem conhecimento prévio sobre cefalometria, foram divididos em grupo G1, com alunos que participaram de uma aula tradicional sobre o tema, e grupo G2, com alunos que estudaram com apoio do programa. Aplicamos uma prova com 14 questões descritivas para medir a retenção do conhecimento, 60 minutos após a realização das atividades. **Resultados** – A média de acertos de G1 foi 10,31 questões corretas (73,61%); grupo G2 obteve média de 10,91 questões corretas (78,30%). A análise estatística indica que os resultados são equivalentes, com leve superioridade de G2. Por meio da análise qualitativa observamos maior motivação dos alunos em relação à aula presencial. Contudo, os estudantes destacaram que a aula multimídia é melhor para a visualização das estruturas da cefalometria. **Conclusão** – O programa educacional multimídia desenvolvido oferece um instrumento eficiente para auxiliar no estudo da cefalometria.

Palavras-chave: Educação em Odontologia; Circunferência craniana; Multimídia; Instrução por computador

Abstract

Introduction – The teaching of cephalometry in Dentistry universities happens with the support of textbooks, which do not comprehend all the content, hindering teaching. On the other hand, the use of educational programs with multimedia content can aid the self-study. Our objective was to build a multimedia tool to aid the cephalometric analysis learning and to evaluate its impact in a Dentistry course. **Method** – an educational multimedia software with the cephalometry topics and practical exercises was developed in the period 2005-2006 in the Federal University of São Paulo (Unifesp). In partnership with the Paulista University (UNIP) students without previous knowledge in cephalometry, from the 3rd year of the Dentistry course, were divided in two groups: G1, with face-to-face class, and G2, with software support. A test with 14 descriptive questions was applied to measure the information acquisition after a 60-minute activity. **Results** – The average of successes of G1 was 10,31 (73,61%), with grades between 4 and 13. Group G2 obtained average of 10,91 right answers (78,30%), with grades between 7 and 14. Statistical analysis indicates that the results are equivalent, with slight superiority of G2. Through qualitative analysis, larger motivation towards the class in G1 was observed. However, the multimedia class was considered better for the visualization of the structures of the cephalometry. **Conclusions** – The educational multimedia software built offers an efficient instrument to aid in the study of the cephalometry, providing to the user the accomplishment of several practical exercises of cephalometric elaboration and analysis.

Key words: Education, dental; Cephalometry; Multimedia; Computer-assisted instruction

* Resumo da Tese de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Informática em Saúde, Departamento em Informática em Saúde, Universidade Federal de São Paulo. fev. 2006.

** Ortodontista e Mestre em Informática em Saúde pelo Programa de Pós-graduação em Informática em Saúde (PPIS), Departamento de Informática em Saúde (DIS), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

*** Ortodontista e Mestrando em Informática em Saúde, PPIS, DIS, Unifesp.

**** Endodontista e Doutoranda em Informática em Saúde, PPIS, DIS, Unifesp.

***** Professor Doutor, DIS, UNIFESP. E-mail:ivanpisa@dis.epm.br

***** Professora Doutora do Departamento de Ortodontia e Ortopedia Facial, Universidade Paulista (UNIP).

Introdução

A radiografia cefalométrica é um método de diagnóstico e planejamento utilizado rotineiramente pelos ortodontistas e profissionais da saúde que trabalham com o complexo dento-crânio-facial, sendo também utilizada para estudo de crescimento e desenvolvimento do complexo crânio-facial. As análises cefalométricas (Ferreira⁴, 2002) consistem na interpretação dos valores obtidos nos cefalogramas, que são desenhos anatômicos do crânio nos quais são decalcadas as principais estruturas anatômicas, representadas por pontos, dentes e perfil mole. Dentre os elementos necessários para a composição de uma documentação ortodôntica, a análise cefalométrica ocupa um lugar de destaque. Por meio de radiografias, denominadas telerradiografias, obtêm-se mensurações lineares e angulares dos diversos elementos anatômicos do crânio e da face⁴. A telerradiografia pode ser entendida como sendo uma radiografia em norma lateral da cabeça, com feixe de raios X incidindo perpendicularmente ao plano sagital mediano. Uma telerradiografia é apresentada na Figura 1 (a). Com o advento da telerradiografia várias análises cefalométricas foram idealizadas utilizando medidas do relacionamento das diferentes estruturas crânio-faciais para auxiliarem no diagnóstico, planejamento e tratamento dos diferentes tipos de máis oclusões. A Figura 1 (b) apresenta um exemplo de cefalograma com contorno das principais estruturas.

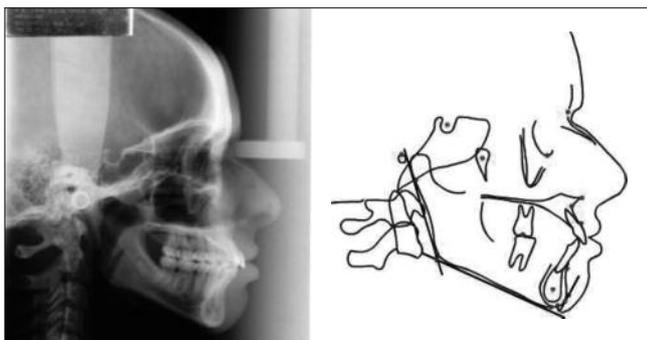


Figura 1. (a) Exemplo de telerradiografia com incidência de feixe de raios X perpendicular ao plano sagital mediano; (b) exemplo de cefalograma com contorno das principais estruturas anatômicas, perfil mole e respectivos pontos cefalométricos.

Dos benefícios da cefalometria é possível salientar⁴: a) permite a avaliação do crescimento e desenvolvimento dos ossos maxilares e faciais; b) os dados fornecidos pelo cefalograma fornecem ao profissional um meio mais eficiente para diagnosticar as anomalias e alterações encontradas nas várias regiões do crânio; c) telerradiografias tiradas do mesmo paciente nas várias fases do tratamento permitem que sejam observadas as alterações que estão se processando tanto devido ao crescimento como pela mecânica ortodôntica empregada; desta maneira há a possibilidade de alteração do plano de tratamento quando a telerradiografia nos mostra erros de planejamento; d) ao final do tratamento ortodôntico, a

telerradiografia é analisada com intuito de avaliar os resultados obtidos e verificar se as metas propostas foram atingidas; e) utilização como documentação legal, visando à salvaguarda do ortodontista no aspecto profissional.

Com a padronização das radiografias em norma lateral da cabeça a partir da criação do cefalostato³, inúmeros pesquisadores identificaram e idealizaram diferentes pontos, linhas, planos e ângulos sobre o desenho de estruturas anatômicas da radiografia do crânio, fornecendo subsídios à elaboração de distintas análises⁵. Mas, como a análise cefalométrica é um método de eleição para descrever a morfologia crânio-facial do paciente ortodôntico, sua escolha é uma decisão pessoal, muitas vezes orientada pela formação do cirurgião-dentista¹¹.

Bertolo *et al.*² (2002) concluíram que o interesse clínico pela análise cefalométrica levou pesquisadores a desenvolverem, mais recentemente, programas computadorizados visando prever o crescimento, meio de diagnóstico e meio auxiliar na elaboração de planos de tratamento ortodônticos. Por outro lado, o ensino da cefalometria ainda baseia-se no conteúdo de livros que não abrangem de forma integrada o conhecimento de anatomia, radiologia e cefalometria⁸. Este processo pedagógico pode apresentar algumas deficiências como limitação no aprendizado do traçado cefalométrico e necessidade de revisão do conteúdo de anatomia e radiologia. Conseqüentemente, o aprendizado da cefalometria é considerado de certa forma difícil, não favorecendo sua assimilação e a aplicação prática do conhecimento, habilidades essenciais ao profissional⁶. Ainda, há grande demanda para o aprendizado deste método de diagnóstico e planejamento em cursos de aperfeiçoamento profissional mais que nos cursos de graduação. De fato, para o estudo da cefalometria necessita-se, primeiramente, da construção do cefalograma e, a falta de familiaridade com a radiografia e a identificação das estruturas anatômicas, bem como o retorno da utilização de conhecimentos de geometria, torna a rotina do estudo da radiografia cefalométrica árida.

Visando superar as dificuldades encontradas no aprendizado da análise cefalométrica, Ferreira Jr.⁵ (2006) desenvolveu, no período de 2005 a 2006, um programa educacional multimídia para o estudo do tema para ser executado diretamente a partir de um CD-ROM, sem a necessidade de instalação no computador. Esse aplicativo foi desenvolvido em seu mestrado no Programa de Pós-graduação em Informática em Saúde, do Departamento de Informática em Saúde (DIS), da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Os benefícios potenciais desse tipo de programa educacional incluem a liberdade de acessar o material independente da presença de um professor, baixo custo de reprodução da mídia e, principalmente, por tornar o aprendizado mais significativo para o aluno, promovendo motivação e maior retenção do conteúdo, sobretudo em conteúdos com apelo visual como radiologia, anatomia e cefalometria⁵. Ainda, o aplicativo desenvolvido pode ser facilmente transposto para uma página na internet por basear-se na tecnologia Macromedia Flash®, atualmente disponível em praticamente qualquer navegador e sistema operacional.

A seguir são apresentadas considerações sobre a criação do aplicativo, resultados de um experimento realizado com estudantes do 3º ano de um curso de graduação em Odontologia e discussões sobre os resultados e o potencial uso do material.

Materiais e Método

A seguir são apresentados os materiais utilizados para a construção do programa educacional multimídia e o método de avaliação aplicado.

Desenvolvimento do Programa Educacional Multimídia

Como o objetivo era desenvolver um programa educacional multimídia que pudesse ser executado em praticamente qualquer computador e sistema operacional, optamos pela criação de uma animação gráfica baseada no formato Macromedia Flash, amplamente disponível nos navegadores de internet para vários sistemas operacionais, entre eles, Microsoft Windows®, GNU/Linux e MacOS®. Foram utilizados os programas Macromedia Director MX® e Macromedia Flash MX® (<http://www.adobe.com.br>) para criação e edição das imagens e animações, construção das seqüências e dinâmica dos exercícios práticos. A partir da introdução do CD-ROM no computador pessoal, automaticamente o aplicativo multimídia inicia sua execução quando no sistema operacional Windows. A Figura 2 apresenta duas telas do aplicativo construído⁵.

Foram considerados os tópicos fundamentais sobre o tema, incluindo cefalometria, cefalograma, análises e cronologia. Para a aquisição do conteúdo teórico utilizado na construção do CD-ROM foram consultados livros renomados da área^{4,8}. Dos diferentes métodos de análise cefalométrica disponíveis, as análises Padrão USP⁸ e Jarabak⁹ foram escolhidas para esse trabalho. O conteúdo das análises e da confecção do cefalograma foram revisados por dois especialistas em Ortodontia por meio de entrevistas semi-estruturadas e avaliação da

adequação do conteúdo do CD-ROM. Todos os tópicos do programa foram validados e considerados adequados como material de apoio ao ensino e aprendizagem da análise cefalométrica.

O programa educacional multimídia também oferece uma animação sobre a cronologia da erupção dentária, que foi realizada a partir da média cronológica obtida de trabalhos publicados em revistas, que fizeram o acompanhamento da erupção dentária em humanos^{7,10}.

Experimento educacional

Em parceria com a Universidade Paulista (UNIP), campus Indianópolis, foram avaliados alunos do curso de graduação em Odontologia em relação ao uso do CD-ROM como apoio ao ensino da cefalometria. Com o objetivo de comparar uma atividade tradicional, por meio de aula expositiva com professor presente na sala, e uma atividade de aquisição de conhecimento mediado por computador por meio do uso do CD-ROM multimídia, individual, foram selecionados 80 alunos, inicialmente divididos em 2 grupos de 40. Como critério de escolha considerou-se a inclusão dos alunos de duas turmas do 3º ano do curso de graduação em Odontologia da UNIP. Como critério de exclusão, considerou-se desconsiderar os alunos que já conheciam o tema cefalometria. Como a atividade foi voluntária apenas 62 alunos participaram do experimento. Os grupos foram divididos em Grupo 1 (G1), com 36 alunos, representando a turma que assistiu a uma aula tradicional, e o Grupo 2 (G2), com 26 alunos, representando a turma que utilizou o CD-ROM em computadores de um laboratório de informática da UNIP. Todos os alunos selecionados nunca haviam tomado contato com o tema de maneira formal em seu curso. Portanto, considerou-se que os alunos envolvidos nas atividades não tinham qualquer conhecimento sobre os conteúdos apresentados.

A aula tradicional, expositiva, consistiu da apresentação dos pontos e planos clássicos da cefalometria utilizando recursos de um computador, projetor e Microsoft

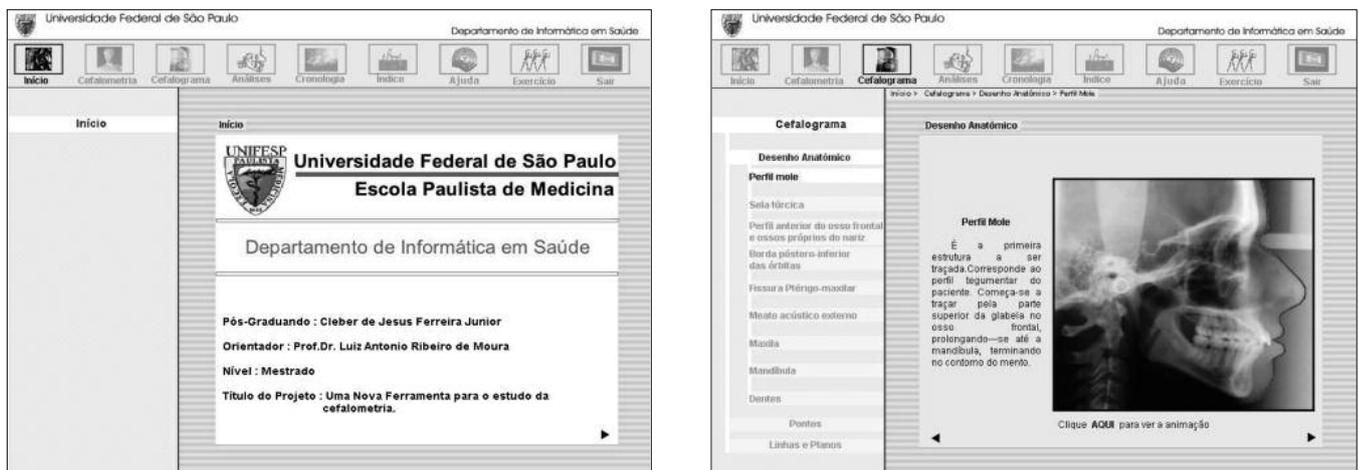


Figura 2. Telas do aplicativo educacional multimídia sobre análise cefalométrica construído: (a) página inicial; (b) exemplo de imagem radiológica com descrição.

PowerPoint® (<http://www.microsoft.com.br>). Para o estudo baseado no CD-ROM, individual e sem a presença de um professor na sala, cada aluno recebeu uma folha contendo um guia de estudo, cujo objetivo era direcionar a exploração dos principais pontos e planos clássicos da cefalometria, exatamente os mesmos apresentados na aula tradicional. Foram utilizados computadores pessoais comuns (mínimo Pentium III, 256 Mbytes RAM, monitor 15", Microsoft Windows 2000), com mínimo de processamento com leitor de CD-ROM. Ambas as atividades G1 e G2 tiveram duração de 1 hora. Ao término, foi aplicada uma prova, individual, igual para ambas as turmas, contendo 14 (quatorze) questões descritivas que abordavam a identificação dos principais pontos e planos cefalométricos estudados, conforme apresentado na Figura 3. A prova teve duração de 20 minutos. O objetivo desta prova foi avaliar o nível de aquisição de conhecimento sobre os principais tópicos apresentados aos alunos durante as atividades.

Resultados

Os resultados obtidos da aplicação da prova para os grupos G1 e G2 são apresentados no Gráfico 1. Os valores estão tabulados pelo percentual de acerto das questões. A média de acerto na prova para G1 foi 10,31 questões corretas (73,61%), sendo o mínimo 4 e o máximo 13 o número de questões corretas. Para G2, média de 10,91 questões corretas (78,30%), sendo o mínimo 7 e o máximo 14 o número de questões corretas. Pelo teste de ANOVA, a diferença média entre G1 e G2 não é significativa ($p = 0,1788$). O Gráfico 2 apresenta o percentual de acerto por questão para os grupos G1 e G2. O cálculo da correlação linear de Pearson mostra que não existe uma correlação linear entre G1 e G2 ($p =$

0,3429), evidenciando-se uma diferença entre os acertos, em especial, nas questões 8 (ANOVA $p=0,0169$) e 11 (ANOVA $p = 0,0011$), e uma diferença mais discreta nas questões 9 (ANOVA $p = 0,0807$) e 14 (ANOVA $p=0,0542$).

Solicitou-se aos alunos que relatassem livremente sua satisfação com a atividade para comparar a aula tradicional com o estudo individual por meio do CD-ROM. Essa avaliação gerou 36 apontamentos de 19 alunos (53%) no grupo G1 e 11 apontamentos de 6 alunos (23%) no grupo G2. Os resultados são apresentados a seguir, nos quais (+) representa um aspecto positivo e (-) representa um aspecto negativo, e o número de ocorrências do apontamento. Resultados para G1: (+) atividade ótima e boa (11); (+) atividade interessante e dinâmica (6); (+) bom método didático (12); (+) fácil entendimento (3); (-) muita informação em pouco tempo (1). Para G2: (+) atividade interessante e dinâmica (3); (+) bom método didático (3); (+) melhor visualização das estruturas anatômicas (3); (+) independência para estudar quando e onde quiser (1); (-) encontrei um erro no CD (1).

Discussão

Com os resultados obtidos a partir das provas aplicadas foi possível comparar o aproveitamento dos grupos G1 e G2. A atividade de G1, que consistiu da aula tradicional, obteve uma média de acertos de 10,31 questões corretas (73,61%), considerada uma nota boa nas disciplinas da turma (entre 60-80% de acerto). O mesmo ocorreu para o grupo G2, com média 10,91 (78,30%). Resaltando que os alunos que participaram de ambas as atividades não possuíam conhecimento prévio sobre o



Figura 2. Telas do aplicativo educacional multimídia sobre análise cefalométrica construído: (a) página inicial; (b) exemplo de imagem radiológica com descrição.

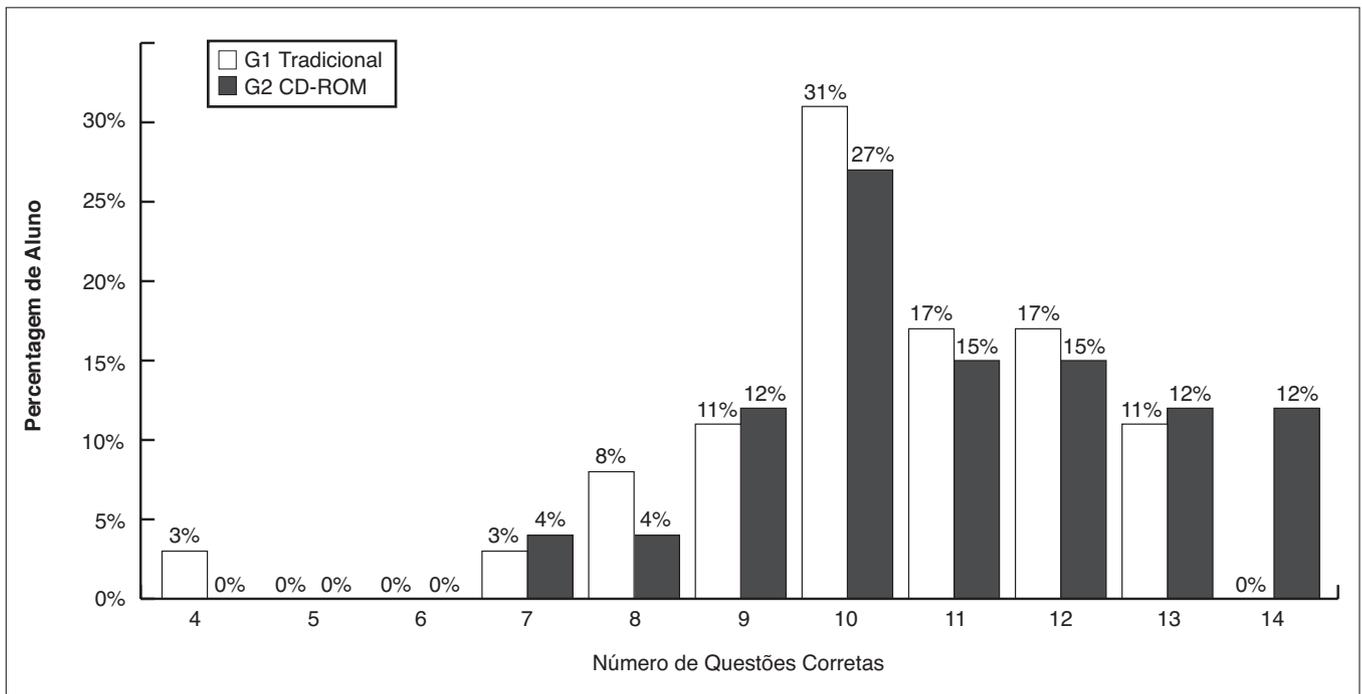


Gráfico 1. Percentual de acertos da prova aplicada para G1 e G2

assunto, esses resultados indicam que as atividades oferecidas, mesmo que em um curto período e de formas distintas, resultaram em um bom aproveitamento pelos alunos. Ressalta-se que normalmente o tema de análise cefalométrica é apresentado no último ano do curso de graduação em Odontologia. Assim, ambos os resultados mostram que a turma do 3º ano que participou da avaliação apresentou bom aproveitamento das aulas.

Observou-se que o grupo G2, que explorou o CD-ROM com os principais pontos e planos cefalométricos, teve um desempenho levemente superior quando comparado ao grupo G1, que participou de uma aula tradicional da graduação em Odontologia abordando os mesmos pontos e planos cefalométricos contidos no CD-ROM. De fato, essa superioridade na avaliação ocorreu nas questões 8, 9, 11 e 14, conforme os resultados. As 3 primeiras questões da prova consistiam na construção de linhas em um desenho anatômico criado a partir de uma telerradiografia, e ambos os grupos tiveram acertos estatisticamente iguais. Todas as demais questões tratavam exclusivamente de identificar, cada uma, uma estrutura, ponto ou plano. Nesse caso, a diferença estatística em 4 das 11 questões mostra uma leve superioridade no método G2 baseado em CD-ROM para a memorização das estruturas, pontos e planos.

Contudo, foi possível observar durante os apontamentos de satisfação feitos após a aplicação da prova em ambos os grupos G1 e G2, que a aula tradicional tende a ser mais motivante, pois existe a integração com professor que está ministrando a aula e os alunos já estão habituados a esta relação de ensino-aprendizagem. De fato, houve mais apontamentos positivos para a aula tradicional que para a aula baseada em CD-ROM, e o número total de apontamentos também

foi maior para G1. Por outro lado, a independência do uso do CD-ROM para o estudo reforça um ponto que acredita-se ser um aspecto positivo da atividade G2. Curioso foi que um aluno da turma G2 identificou uma discrepância entre um desenho e sua descrição no CD-ROM, evidenciando seu interesse e atenção. As mesmas figuras e descrições foram usadas na aula tradicional, na qual não houve qualquer citação para a discrepância.

Observou-se que os alunos G2 foram mais ativos em sua atividade porque individualmente necessitavam buscar um conhecimento, a informação necessária ao seu aprendizado e desenvolver uma metodologia própria para organizar seu estudo, com liberdade para ir e vir pelos conteúdos. Entretanto, na aula tradicional observamos que os alunos foram mais passivos.

É importante salientar que tanto a aula tradicional como a aula com auxílio do CD-ROM tiveram a duração de 60 minutos. Os alunos do G2 se mostraram mais dispersos, quando comparados ao grupo G1, ao final do tempo estipulado para exploração do CD-ROM, talvez pela falta de familiaridade com este método de estudo ou deficiência na interface gráfica do software em motivar o usuário.

Com os dados representados nos Gráficos 1 e 2 pode-se observar que a assimilação dos principais pontos e planos cefalométricos foi maior no grupo G2 (questões 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14). Um ponto importante a ser observado, que pode ter contribuído para a assimilação das estruturas anatômicas, é a visualização na tela do computador, que quando comparada à visualização do aluno em uma aula tradicional com auxílio de projetor, leva a vantagem de não perder a riqueza de detalhes, importante para aquisição do co-

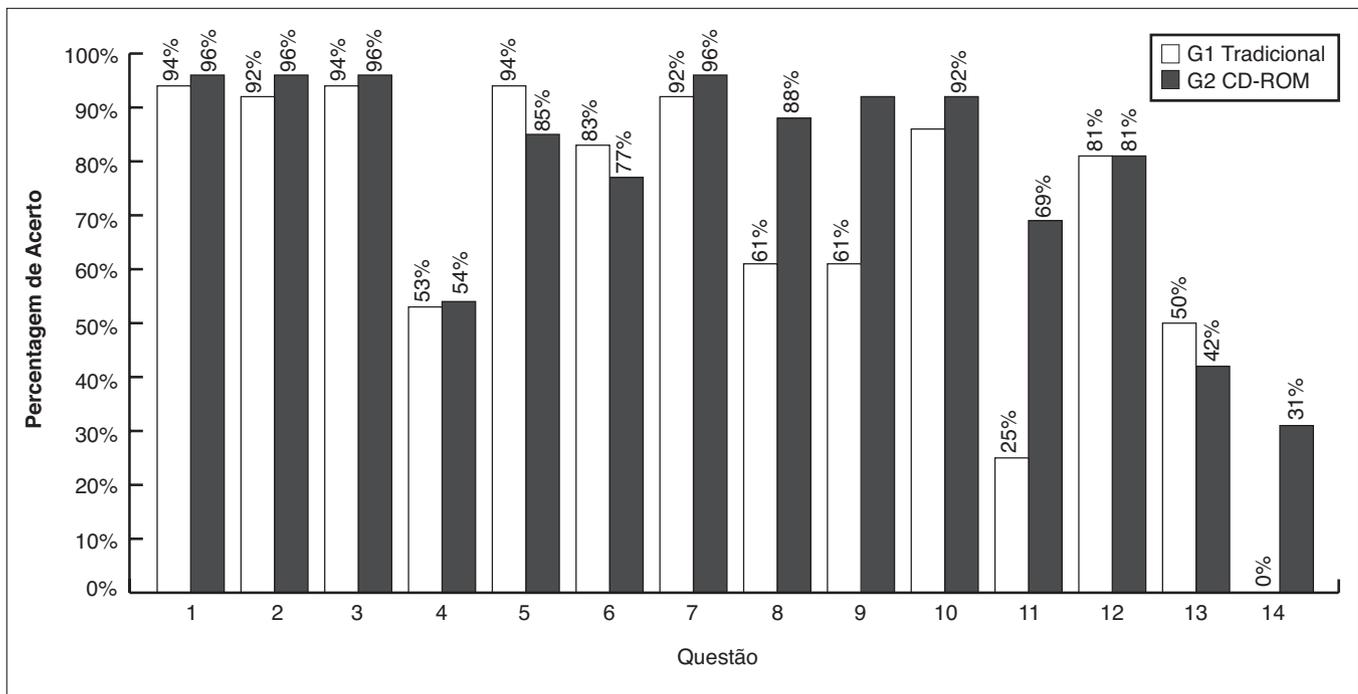


Gráfico 2. Percentual de acertos por questão da prova aplicada para G1 e G2

nhecimento. Muitas vezes a imagem na tela do computador está satisfatória e durante a projeção pode ocorrer distorção, comprometendo a correta visualização de estruturas.

Em relação ao custo, não foi realizado um estudo detalhado sobre o orçamento necessário para gerar as atividades G1 e G2 de maneira sistemática. Mas, sabe-se que uma aula tradicional gera uma despesa maior quando comparada a uma aula com auxílio do CD-ROM devido principalmente aos honorários do professor que recebe por aula ministrada. Já o CD-ROM tem comparativamente um alto custo inicial de desenvolvimento, mas um baixíssimo custo para as aplicações futuras.

Pode-se dizer que as mídias eletrônicas podem auxiliar o ensino na Odontologia, quando utilizadas como ferramentas de apoio em aulas expositivas, tendendo a despertar maior interesse e participação do aluno. Pode implicar diretamente na necessidade de planejamento, visando desta forma atingir resultados mais satisfatórios^{1,6,12,14}. Quanto à familiaridade no uso de informática no estudo e prática profissional, uma atividade similar à G2 pode fomentar o domínio do computador em suas diferentes aplicações na Odontologia.

Silveira *et al.*¹³ (2006) avaliaram o conhecimento do cirurgião-dentista em relação à informática e a utilização de computadores e concluíram que poucos são os profissionais que utilizam os recursos digitais rotineiramente (12%), apesar de se observar que a grande maioria (88%) concorda que esta tecnologia facilita a vida do profissional de Odontologia.

Conclusão

Normalmente as aulas tradicionais nos cursos de Ortodontia tendem ser mais motivantes, produtivas e com maior assimilação do aluno frente ao conteúdo necessário para aprendizagem, devido à oportunidade que lhe é dada de estar aprendendo e revisando o conteúdo na prática, através de exercícios. A utilização de programas educacionais multimídias podem oferecer uma dinâmica semelhante por meio da utilização de recursos de animação e simulando as estratégias utilizadas pelos professores em aulas teóricas, como possibilitar exploração, auto-aprendizagem, interatividade, iniciativa, simulações, desafios, repetições de exercícios e diversas outras atividades, centralizando o aluno no processo de aprendizagem.

O programa desenvolvido oferece um instrumento que proporciona ao usuário a realização de diversos exercícios práticos para a elaboração e análise da cefalometria radiográfica. Observa-se na aula tradicional uma motivação maior dos alunos frente à interatividade com o assunto apresentado e a pedagogia da aula. Contudo, na aula multimídia houve uma assimilação levemente maior por parte dos alunos dos tópicos apresentados, como observado nos resultados das avaliações.

Pode-se entender que este projeto se traduz em um ponto de partida para o desenvolvimento de estudos dentro desta linha, merecendo ainda ser objeto de futuras avaliações e análises, principalmente no que concerne ao uso de novas tecnologias como facilitadoras no processo de reunião, organização e disseminação do conhecimento especializado em Odontologia.

Referências

1. Barraviera B. Sistema de ensino a distância sobre toxilogia. Implantando um novo paradigma. Rev Soc Bras Med Trop. 1997;30(5):417-20.
2. Bertolo RM, Oliveira MG, Meurer MI. Estudo comparativo de análises cefalométricas: manual, computadorizada e computadorizada-manual, em norma lateral. Rev Odonto Ciênc. 2002.17(38):398-404.
3. Broadbent HBA. New X-ray technique and its application to orthodontics. Angle Orthod. 1931; 1(2):45-66.
4. Ferreira FV. Ortodontia, diagnóstico e planejamento clínico. 5ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002.
5. Ferreira Jr CJ. Uma nova ferramenta para o estudo da cefalometria radiográfica [Tese de Mestrado] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2006.
6. Gardner H. Inteligências múltiplas – a teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas; 1995.
7. Guedes-Pinto AC. Erupção dentária. In: Guedes-Pinto AC. Odontopediatria. São Paulo, Santos; 1991. p.19-40.
8. Sato A. As bases cefalométricas da projeção USP na relação sagital dos maxilares. In: Interlandi S. Ortodontia: Bases para a iniciação. 5ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2002. p.435-49.
9. Jarabak JR. Technique and treatment with light wire appliances. 2ª ed. St. Louis: Mosby; 1972. v.1.
10. Logan W, Kronfeld R. Development of the human jaws and surrounding structures from age of fifteen year. J Am Dent Assoc. 1933; 20(3):379.
11. Martins LP, Pinto AS, Martins JCR, Mendes AJD. Erro de reprodutibilidade das medidas cefalométricas das análises de Steiner e de Ricketts, pelo método convencional e pelo método computadorizado. Rev Ortodontia. 1995;28(1):4-17.
12. Passareli B. Hipermídia na aprendizagem - Construção de protótipo interativo: a escravidão no Brasil. [tese de doutorado] São Paulo: Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo; 1993.
13. Silveira LGG, Pisa IT, Lopes PRL, Doki R, Sigulem D, Schor P. Avaliação do uso da informática pelo cirurgião dentista e acadêmicos em Odontologia. RGO (Porto Alegre). 2006; 54:119-22.
14. Tori R. Navegação em espaços virtuais de aprendizagem. In: Anais do Simpósio Internacional sobre universidade e novas tecnologias, 1998, São Paulo. p. 81-4.

Recebido em 06/12/2006

Aceito em 14/2/2007