

Validação de um novo conceito ergonômico de aplicação do colírio para indivíduos que vivem com alterações motoras

Validation of a new ergonomic design of the application of eye drops to individuals who live with motor disorders

Alan Patricio da Silva, Vagner Rogério dos Santos

Pós-graduado em Design de Produto – Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP, São Paulo, SP, Brasil.

Doutor em Ciências do Departamento de Oftalmologia e Ciências Visuais da Universidade Federal de São Paulo, SP, Brasil.

Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

Departamento de Oftalmologia e Ciências Visuais da Universidade Federal de São Paulo, SP, Brasil.

{alan-aps@hotmail.com; vagner_rogerio@yahoo.com.br}

Resumo. Alterações motoras apresentam limitação para diversas atividades funcionais, mesmo para aquelas consideradas muito simples, impactando a qualidade de vida. Este estudo apresenta a elaboração de um instrumento facilitador na aplicação de colírio de forma independente. **Objetivo.** Validar um novo conceito ergonômico de facilitador para aplicação de colírio por indivíduos que vivem e convivem com alterações motoras. **Método.** O protótipo do conceito ergonômico do aplicador de colírio foi elaborado com técnicas de modelagem em papel e plastilina e posteriormente de Policarbonato e madeira, testado em um indivíduo com variação gradual de moderada a grave para o uso de objetos com necessidade da coordenação motora fina. **Resultados.** Os testes com o voluntário indicam que a eficiência da nova posição para aplicação e apoio na face, movimentação e coordenação para levá-lo ao rosto mostrou-se confortável pela superfície de contato. **Conclusão:** O modelo aplicado obteve êxito no teste de validação do conceito ergonômico.

Palavras-chave: Autonomia. Colírio. Conforto. Design assistivo. Ergonomia. Tecnologia assistiva.

Abstract. Motor changes present limitations for several functional activities, even for those that are considered very simple, impacting the quality of life. This study presents the development of a facilitator in the eye drop application independently.

Objective. Validate a new ergonomic design facilitator for application of eye drops for individuals who live and live with physical changes. **Method.** The prototype of the ergonomic design of the eyedrop dispenser was prepared with modeling techniques on paper and plasticine and then Polycarbonate and wood, tested in an individual with gradual variation of moderate to severe for the use of objects in need of fine motor coordination. **Results.** The tests with volunteer indicate that the efficiency of the new position for application and support in the face, movement and coordination to take him to his face proved comfortable for the contact surface. **Conclusion.** The applied model was successful in ergonomic design validation test.

Key words: Autonomy. Eye drops. Comfort. Design assistive. Ergonomics. Assistive technology.

**Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística
Edição Temática em Saúde e Bem-estar.**

Vol. 5 no. 6 – Dezembro de 2015, São Paulo: Centro Universitário Senac
ISSN 2179-474X

Portal da revista: <http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/>

E-mail: revistaic@sp.senac.br

Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição-Não Comercial-SemDerivações 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

1. Introdução

Pela última atualização do Censo, a população declarada com algum tipo de deficiência é de 45,6 milhões (23,9%), um aumento de 8,5%, indivíduos com limitações ou alterações motoras correspondem a pouco mais de 13 milhões (29%) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE 2010).

Uma das áreas do conhecimento que apresenta grande potencial gerador de soluções é o design, que visa em seu conceito filosófico o projeto, a idealização, a concepção e elaboração de um objeto, considerando a facilidade de uso, aspectos emocionais, sociais na estrutura estética das soluções (HESKETT J, 2003; SCHULMANN D, 2004).

Compreendendo as limitações de um indivíduo com diagnóstico de artrite reumatoide, CID 10- M 08.0 (ARTRITE REUMATOIDE JUVENIL) que vive e convive com alteração motora este projeto buscou propor um conceito de design inovador que auxilie na execução de suas atividades, foi necessário entender como se caracterizam as limitações motoras e comprometimentos dos movimentos da mão, a força de preensão ao segurar ou operar objetos. Ações complexas como dosar medicamentos, retirar comprimidos de cartelas ou gotear um colírio podem ser comprometidas, pois exige um alto grau de desempenho motor, equilíbrio, percepção visual de profundidade para aproximação do objeto nos olhos, e esta operação pode ser difícil para esses indivíduos (SILVA DBR.; PFEIFER LI.; FUNAYAMA CAR, 2010).

Outro fato importante em muitos casos de pessoas que apresentam limitações motoras, o quadro oftalmológico também pode estar associado devido à lesão da motricidade do oculomotor. Também comprometendo o filme lacrimal e suas funções, essa barreira natural contra partículas estranhas ao organismo, responsável pela lubrificação da superfície ocular, promove a cicatrização adequada e o transporte de oxigênio ao olho. A evaporação acelerada ou má formação da lágrima afeta o trabalho de proteção dos olhos, compromete a saúde ocular e pode desencadear infecções graves (SASAKI H. et al 1996).

O conceito de tecnologia assistiva estimula a pesquisa e o desenvolvimento de objetos que facilitem o desempenho funcional, que proporcione estímulos à percepção e a capacidade de aprender promovendo independência e autonomia em atividades de vida diária- AVD (CENTRO ESPECIALIZADO EM DESENVOLVIMENTO INFANTIL-CEDI, 2008; PERSSON H et al, 2014).

Este estudo apresenta a elaboração de um instrumento facilitador na aplicação de colírio de forma independente, o estudo propõe um conceito ergonômico do aplicador de colírio, para execução de uma atividade da vida diária a partir do seu resíduo funcional e suas limitações com autonomia.

2. Método

O protótipo do conceito ergonômico do aplicador de colírio foi elaborado com técnicas de modelagem em papel e plastilina e posteriormente forma do objeto Policarbonato e madeira, testado em um indivíduo de 23 anos, sexo feminino, ensino superior completo, diagnóstico de artrite reumatoide, CID 10- M 08.0 (ARTRITE REUMATOIDE JUVENIL) apresenta paralisia motora nos membros superiores e inferiores, cadeirante, semi-dependente para as atividades de vida diária, apresenta compensação motora com variação gradual de moderada a grave para o uso de objetos com necessidade da coordenação motora fina.

O projeto foi desenvolvido na Fundação Armando Álvares Penteado, e aprovado no conselho de ética em pesquisa CEP N° 1092211014, da Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina - UNIFESP.

Desenvolvimento

O trabalho apresenta a ideia de elaboração, construção e validação de um dispositivo ergonômico de aplicação do colírio para indivíduos com alterações motoras. Para compreensão e aperfeiçoamento das tecnologias de embalagens de colírio e dispositivos de apoio para o uso.

Foi realizado um estudo para entender qual a variação média da abertura de um bico, seus formatos e tipos de aplicadores para mensurar o tamanho de uma gota que define a medida de uma dose do fármaco e mecanismo de instilação. Também foi estudada a anatomia da face, como a distância do centro do osso nasal ao centro do processo do osso zigomático, a largura e altura da distância média, próxima ao limite da fissura supraorbital e o processo zigomático do maxilar (ROCHA JRM et al, 2006; ROSSI M.; RIBEIRO E.; SMITH R, 2003).

Foram verificados os movimentos cinemáticos e ergonômicos do indivíduo que vive e convive com alterações motoras, suas perdas funcionais dos membros superiores e seu impacto no uso de um frasco de colírio.

Com base nessas informações foi desenvolvido um protótipo e novo conceito de embalagem frasco de colírio para ser utilizado pelo indivíduo.

Validação

Realização do teste de validação do conceito ergonômico com o voluntário, todo o processo foi devidamente explicado e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Devido à possibilidade de inserir um novo produto no mercado foi requerido o pedido de registro de desenho industrial junto ao instituto nacional da propriedade industrial (INPI), sob o número de protocolo 018140015068 na Unidade DIREG SP.

3. RESULTADO

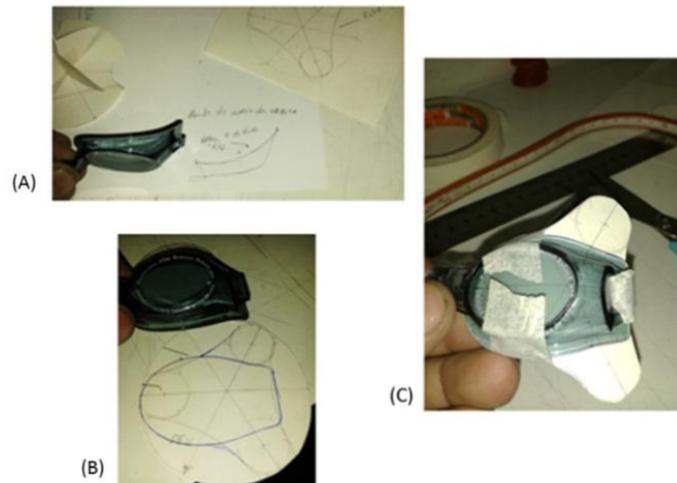
Desenvolvimento do Protótipo

A medida encontrada no exemplar de crânio a partir da distância do centro do osso nasal ao centro do processo do osso zigomático foi de 44 mm, considerou-se a medida como a largura do protótipo e sua altura, a distância próxima ao limite da fissura supraorbital e o processo zigomático do maxilar de 36 mm.

Estas medidas surgem como base para o modelo do conceito ergonômico, do design a ser elaborado para abranger indivíduos com variações da largura e altura da orbita.

Após estudo dimensional as medidas de referência do crânio, uniram-se às medidas dos óculos de natação, que possuem parâmetros geométricos semelhantes às tecnologias definidas neste protótipo para encaixe ocular.

Figura 1. Construção do protótipo com base no modelo óculos de natação. A) Vista lateral dos óculos de natação. B) Vista superior e modelagem em papel. C) modelo preliminar.



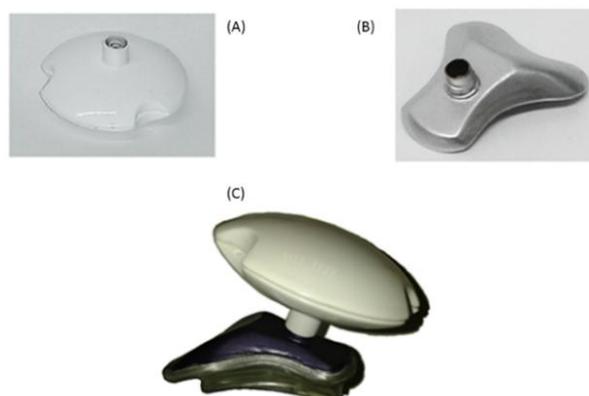
Fonte. Autor do texto

A definição do conceito básico realizado e o estudo para definição de medidas orbitais, na revisão de literatura demonstrou que pessoas do sexo masculino e feminino com idades entre 10 e 60 anos apontam para uma variação média de 8,77 milímetros (mm) entre crânios estudados com medidas proximais dos pontos de aferição a altura da órbita, usando como referência anatômica os forames e aferição da largura da órbita, usando como referências anatômicas as suturas (ROCHA JRM et al, 2006; ROSSI M; RIBEIRO E; SMITH R, 2003).

Com relação ao processo de formação de gotas, a literatura demonstra que, em diferentes produtos disponíveis no mercado, a geometria do bico influencia na formação da gota e de seu volume, pois estas apresentaram uma variação média de 33 microlitros por dose de medicamento, com uma taxa de perda do medicamento de 15% a 90% devido à falta de padronização dos bicos dos frascos de colírio (CHUNG M, SANTOS VR, 2001).

O protótipo foi concebido para não permitir acúmulo de resíduos e culturas orgânicas que contamine o medicamento respeitando as características estéticas, ergonômicas para proporcionar autonomia e conforto para aplicação.

Figura 2. Protótipo do conceito ergonômico do aplicador de colírio. a) Refil de armazenamento do fármaco. b) modelo ergonômico do aplicador. c) Vista lateral de conjunto conceito ergonômico de aplicador de colírio.



Validação

O protótipo do conceito ergonômico do aplicador de colírio, foi testado em um indivíduo de 23 anos, sexo feminino, ensino superior completo, diagnóstico de artrite reumatoide, apresenta paralisia motora nos membros superiores e inferiores, cadeirante, semi-dependente para as atividades de vida diária, apresenta compensação motora com variação gradual de moderada a grave para o uso de objetos com necessidade da coordenação motora fina.

Os testes com o voluntário indicam que a eficiência da nova posição para aplicação e apoio na face, sua movimentação e coordenação para levá-lo ao rosto mostrou-se confortável pela superfície de contato.

O resultado obtido através de um teste de uso com a voluntária indica uma satisfação quanto ao novo modelo. O comprometimento dos membros impede a plena movimentação, o que limita para grandes esforços físicos, porém, evidenciou-se o bom desempenho da nova disposição para aplicação de colírio como cita: "Quanto ao uso, é muito melhor, mais prático, confortável e eficiente para aplicação". Existe é a compensação do movimento e esforço exercido pelo indivíduo através da forma e posição de aplicação.

A forma mostrou-se eficiente, seus movimentos e coordenação para levá-lo ao rosto, confortável devido à superfície flexível de amortecimento, macia e com toque suave no rosto. A posição dos encaixes para os dedos revelaram-se eficientes para firmeza do objeto nas mãos devido os espaços para encaixar os dedos. O teste foi repetido por duas vezes.

4. DISCUSSÃO

O manuseio de um frasco aplicador de colírio envolve várias vias motoras e sensoriais para a execução da atividade. O uso de fármacos oftalmológicos apresenta um desafio para indivíduos que vivem e convivem com alterações motoras. Assim, o instrumento desenvolvido pode solucionar essa questão além da autonomia que proporciona ao indivíduo, gera no contexto familiar maior confiança sobre a segurança do frasco, do uso e da continuidade de tratamentos.

A forma de uma embalagem que considere padrões de movimentos possibilita que o maior número de usuários utilize o objeto com autonomia, conforto e proporcione melhor mobilidade no cumprimento da função, favorecendo sua independência (PERSSON H et al, 2014; FREEDMAN VA, MARTIN LG, 2006; IIDA I, 2005; PETEAN EBL; MURATA MF, 2000).

Do modo geral, soluções tecnológicas são criadas para minimizar as dificuldades das pessoas com alguma deficiência, contudo, são poucos aqueles que relacionam o design e a análise específica de indivíduos e seus problemas cotidianos.

Produtos industriais normalmente seguem linhas de desenvolvimento que pouco tangencia as necessidades especiais de pessoas com deficiência (SCHULMANN D p. 24). Diante desta realidade, a secretaria de direitos humanos da presidência da república (SDH-PR), propõe a interdisciplinaridade acadêmica na pesquisa, visando o desenvolvimento de estratégias que tenham como soluções tecnológicas produtos e recursos para inclusão e independência de pessoas com deficiência, mobilidade reduzida ou incapacidades (BRASIL, 2012; BRASIL, 1999).

Arelada à tecnologia assistiva está o conceito de design assistivo, que busca estratégias interdisciplinares de criação e concepção de soluções tecnológicas para apresentar propostas inovadoras, com foco no melhor desempenho do indivíduo no cumprimento de uma determinada ação (PERSSON H et al, 2014).

A importância de desenvolver soluções que atendam as pessoas com deficiência chama a atenção para fatores que contribuem para práticas diárias como vestir, comer e realizar a higiene pessoal⁸. De acordo com esta observação o design assistivo proporciona estudos de conceitos e soluções de produtos e serviços projetados especificamente para melhorar a qualidade de vida em AVDs, com a adoção de estratégias disruptivas que colocam práticas inovadoras no foco do desenvolvimento e pesquisa (BRASIL, 1999; CENTRO ESPECIALIZADO EM DESENVOLVIMENTO INFANTIL- CEDI, 2008; PERSSON H et al, 2014; FREEDMAN VA, MARTIN LG, 2006).

A avaliação do contexto social para a execução de AVD, qual a amplitude funcional e as restrições que a deficiência proporciona ao indivíduo são a base para o direcionamento da pesquisa na busca de soluções que proporcionem bem-estar, autonomia e conforto com melhor desempenho (BRASIL, 2012; IIDA I, 2005).

O contexto familiar e conseqüentemente sua importância para o indivíduo com deficiência é de suma importância para o desenvolvimento tecnológico e para orientação das pesquisas em design assistivo, seu impacto proporciona maior autonomia nas atividades de vida diária, cria uma situação de conforto a fim possibilitar a redução da carga emocional, fortalecendo as relações de confiança no círculo familiar (CENTRO ESPECIALIZADO EM DESENVOLVIMENTO INFANTIL- CEDI, 2008; ROBERTO AM, 2008; PETEAN EBL; MURATA MF, 2000).

A ergonomia e usabilidade é a operação satisfatória e eficiente da interação realizada entre o indivíduo e a tecnologia, é a experiência de como é utilizada uma tecnologia. Trata diretamente as características de um produto que o torna de fácil compreensão, de uso intuitivo, possibilita a melhora do desempenho da tarefa a ser executada pelo usuário (IIDA I, 2005; ISO, 2001; ABERGO, 2013; IEA, 2013).

Segundo a INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION-ISO identificar fatores que influenciam a usabilidade como: eficácia, eficiência e satisfação, ou seja, um bom desempenho leva em consideração a atitude do usuário em relação ao objeto no contexto de uso que amplia a sensação de satisfação do produto. Esses fatores e itens propensos à verificação por um grupo específico de usuários pode atingir metas definidas em contextos sociais diferentes (IIDA I, 2005; ISO, 2001; ABERGO, 2013; INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA, 2013).

Entendeu-se a relação entre a mobilidade de uma pessoa que vive e convive com alteração motora e sua autonomia através de seu resíduo funcional para executar uma atividade da vida diária, com o estudo das limitações e habilidades de um voluntário diante de um novo modelo de embalagem permitiu-se validar um novo conceito ergonômico do aplicador de colírio.

O manuseio de um frasco aplicador de colírio exige grande atividade neuromuscular, visual e estabilidade mecânica. O uso de fármacos para oftalmologia apresenta desafio para indivíduos com alterações motoras. Assim, o instrumento desenvolvido pode solucionar essa questão, pois além da autonomia, pode gerar no contexto familiar maior confiança sobre a segurança do frasco, do uso e da continuidade de tratamentos.

A forma da embalagem considera os padrões de movimentos e medidas das mãos para possibilitar que o maior número de usuários utilize o objeto com autonomia, conforto e proporcione melhor mobilidade no cumprimento da função. Favorece a independência do indivíduo impedido de utilizar qualquer tipo de embalagem de colírio (CENTRO ESPECIALIZADO EM DESENVOLVIMENTO INFANTIL- CEDI, 2008; PERSSON H et al, 2014; IIDA I, 2005; PETEAN EBL; MURATA MF, 2000).

Com base na aceitação do modelo pelo voluntário, indica como viável o conceito ergonômico idealizado, passível de maiores estudos para seu aperfeiçoamento.

Figura 3. Teste com voluntária para validação do conceito ergonômico de aplicador de colírio.



Fonte. Autor do texto

Após a avaliação e estudo de produtos disponíveis no mercado, optou-se em desenvolver um frasco de colírio que possa ser utilizado apoiando-se o mesmo na face, pois com base na literatura, existe uma simetria natural entre as órbitas dos dois lados da face, dimensões na órbita similares com mínimas variações entre sexos e faixas etárias têm distribuição normal (ROSSI M; RIBEIRO E; SMITH R. 2003).

Das tecnologias existentes estudadas foi utilizado como base de projeto um produto com formas aproximadas da anatomia da face e dos olhos, os óculos de natação, o que permitiu alterações no projeto para alcançar o produto apresentado (figura 1). A solução apresentada como auxílio para instilar corretamente o colírio, mostrou-se uma boa alternativa, pois permite ao mesmo tempo uma posição acessível da embalagem de colírio com menos movimentos executados e mantém a estabilidade de posição apoiado o dispositivo na face, garantindo a posição correta do frasco de colírio em relação ao bulbo ocular.

Não foram encontradas soluções tecnológicas que não exijam a utilização de movimentos refinados da mão e dos membros superiores, utilizados para posicionar a embalagem e pressão necessária para gerar a gota a ser instilada (SASAKI H. et al.1996; CHUNG M, SANTOS VR, 2001).

5. Conclusão

A validação positiva do conceito ergonômico do aplicador de colírio oferece uma alternativa de autonomia e conforto para realizar uma atividade da vida diária. O design do objeto é um facilitador, para aplicar colírio para os indivíduos que apresentam alterações motoras, nota-se uma avaliação positiva em utilizar o produto com eficiência e conforto.

A solução para aplicação requer pesquisas mais abrangentes sobre a tecnologia, que deve ser testada futuramente em um número maior de usuários para verificar se esta aplicação não convencional poderá beneficiar mais indivíduos na execução da tarefa.

Referências

IBGE. **Instituto brasileiro de Geografia e estatística**. Senso 2010- Vamos conhecer o Brasil. Disponível em: <http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/caracteristicas-da-populacao>. Acesso em 03 abr. 2014.

HESKETT, John. **Design**. São Paulo: Ática, 2008.

SCHULMANN, Dennis. **O desenho industrial**. São Paulo: Papyrus, 2004.

Iniciação - Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística - Vol. 5 nº. 6- Dezembro de 2015
Edição Temática em Saúde e Bem-estar

BRASIL. **Decreto lei nº12.587**, de 3 de janeiro de 2012. (endereço na internet). Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasil.(última atualização 2011; citado em 05/2014). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm

BRASIL. **Decreto nº 3.298**, de 20 de dezembro de 1999. (endereço na internet). Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. (última atualização 1999; citado em 05/2014). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm

Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil- CEDI. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre, RS; 2008.

PERSSON, Hans et al. Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts—one goal? On the concept of accessibility—historical, methodological and philosophical aspects. **Universal Access in the Information Society**, v. 14, n. 4, p. 505-526, 2014. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10209-014-0358-z#page-1>

FREEDMAN, Vicki A.; MARTIN, Linda G. **Commentary: dissecting disability trends—concepts, measures, and explanations**. International journal of epidemiology, v. 35, n. 5, p. 1261-1263, 2006.

ITIRO I. **Ergonomia-projeto e produção**. E. Blucher, 2005, 614p.

ISO/IEC GUIDE **71:2001(E)** - Norma conjunta da International Standards Organization (ISO) e International Electrotechnical Commission (IEC). Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities. (endereço na internet). Guide. 71- 3.2001.(última atualização 2001; citado em 05/2014). Disponível em: http://www.iso.org/iso/iso_iec_guide_71_2001.pdf

Associação Brasileira de Ergonomia.(endereço na internet).ABERGO. **O que é Ergonomia**. http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia.

International Ergonomics Association - IEA.(endereço na internet).**Definition and domains of ergonomics**. (última atualização 2013; citado em 05/2014). Disponível em: <http://www.iea.cc/whats/index.html>.

SILVA, D. B. R.; PFEIFER, L. I.; FUNAYAMA, C. A. R. Sistema de Classificação da Função Motora Grossa ampliado e revisado [Internet].**Hamilton (CA)**, 2010. Disponível em: http://motorgrowth.canchild.ca/en/GMFCS/resources/PORTUGUESE_corrigido-FINALMay12.pdf

SASAKI H et al. **Delivery of drugs to the eye by topical application**. Progress in Retinal and Eye Research, 1996; 15: 583- 620. Doi:10.1016/1350-9462(96)00014-6.

ROCHA JRM et al. **Avaliação da simetria de dimensões lineares em órbitas de crânios humanos secos**. Clin. Pesq. Odontol., Curitiba, 2006; 2: 195- 201.

ROSSI M; RIBEIRO E; SMITH R. **Craniofacial asymmetry in development: an anatomical study**. The Angle orthodontist, 2003; 73: 4: 381- 385.

CHUNG M, SANTOS VR. **Avaliação do volume e da uniformidade das gotas de sete colírios a venda no mercado brasileiro** [51º Reunião anual da SBPC para o avanço do projeto da ciência; 2001 jan 16. Porto Alegre, Brasil].

ELAM K. **Geometria do design: Estudos sobre proporção e composição.** São Paulo: Cosac Naify, 2010, 108p.