
EDUCAÇÃO FÍSICA

FERNANDA LOPES MAGRE

**A COMPLEXIDADE DE TAREFAS DE CONTROLE POSTURAL AFETA A
SENSIBILIDADE HÁPTICA PROPORCIONADA PELO TOQUE LEVE?**

FERNANDA LOPES MAGRE

A COMPLEXIDADE DE TAREFAS DE CONTROLE POSTURAL
AFETA A SENSIBILIDADE HÁPTICA PROPORCIONADA PELO
TOQUE LEVE?

Orientadora: ELIANE MAUERBERG DE CASTRO

Co-orientadora: THAIS DELAMUTA AYRES DA COSTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biociências da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -
Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau
de Licenciada em Educação Física.

Rio Claro
2015

796.0132 Magre, Fernanda Lopes

M212c A complexidade de tarefas de controle postural afeta a sensibilidade háptica proporcionada pelo toque leve? / Fernanda Lopes Magre. - Rio Claro, 2015
51 f. : il., gráfs., tabs., quadros, fots.

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro

Orientador: Eliane Mauerberg-deCastro

Coorientador: Thais Delamuta Ayres da Costa

1. Capacidade motora. 2. Percepção háptica. 3. Controle postural. 4. Toque leve. 5. Equilíbrio. I. Título.

À todos que apoiaram e foram parte dessa história.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por ter feito cada detalhe dar certo em sua hora para que eu pudesse estar aqui hoje, realizando o sonho de me formar em Educação Física, sonho este alimentado desde minha infância.

Em segundo lugar gostaria de agradecer a minha família que sempre me auxiliou e incentivou em meus estudos durante todos os estágios de minha vida. Hoje percebo que cada cobrança por boas notas e aprendizado durante a escola era pra que um dia fosse capaz e percebesse a importância de chegar até aqui, lugar este que é só mais uma etapa do meu caminho. Ainda, por toda a paciência e compreensão comigo nestes 4 anos, e pelo incentivo em continuar adiante.

Gostaria de expressar também meus agradecimentos a minha orientadora Eliane Mauerberg de Castro pelas inúmeras oportunidades de aprendizado e pela confiança depositada em mim. A primeira pessoa que um dia nos abre as portas, a gente nunca esquece! Também, a minha co-orientadora Thais Delamuta Ayres da Costa por ter me mostrado e ensinado o caminho para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

À todos os meus colegas de laboratório (os que conheci ao longo do caminho e os que ficaram comigo até este momento) pelas experiências e aprendizados compartilhados ao longo destes anos. Cada um, a seu modo e jeitinho conquistaram um lugarzinho especial por aqui. Em especial, agradeço uma grande amiga que conheci nesta jornada e que ficou comigo até o “final”, me ajudando, me ensinando, me fazendo sorrir... Ela fez toda a diferença para que a chegada até aqui fosse mais leve e alegre: Ana Clara de Souza Paiva. Obrigada por me mostrar nos detalhes como ser uma pessoa melhor!

Agradeço pela oportunidade dada por minha orientadora de poder participar do Programa de Educação Física Adaptada (PROEFA). De todos os aprendizados destes 4 anos, sem dúvidas este foi dos mais significativos. Não tenho como escrever o quão gratificante foi ver cada sorriso, receber cada abraço, ajudar cada um, ensinar cada detalhe. Dizem que existem coisas na

vida que não tem como substituir. Esse sentimento, único, é uma dessas coisas.

Também, a todos os professores que passaram por minha vida e que de alguma forma deixaram suas marcas, servindo-me de inspiração e exemplo, e também fonte de conhecimento e aprendizado. Como diz a música, “todo bom começo tem um bom professor”!

Por fim, deixo meus agradecimentos a todos os meus “velhos” amigos e aos novos que pude fazer nestes anos. Agradeço aos meus amigos de uma vida, que até hoje permanecem ao meu lado. Obrigado por estarmos tão perto mesmo um pouco distantes. Agradeço também aos tantos amigos que fiz ao longo desses 4 anos, em especial, aqueles que compartilhei todos os momentos até aqui: Amanda Faria, Marina Aggio Murbach e Gabriel Katayama Passini. Cada momento, com vocês foi mais especial! Agradeço pelas risadas, companheirismo, apoio, “enchições” de saco (você é mestre nisso Gabriel...), sorvetes, piquiniques, estudos juntos! Agradeço a minha turma de Educação Física e aos demais amigos que partilharam de muitos outros momentos comigo, e que também deixaram suas marcas em minha trajetória.

RESUMO

A utilização de pistas hápticas para a estabilização da postura através do toque vem sendo apontada como uma eficiente fonte de informação sensorial que conecta o indivíduo ao meio. Dessa forma, o paradigma do toque leve (i.e., tocar uma superfície com força inferior a 1 Newton) é uma das possibilidades de, através do contato com determinada superfície, atenuar as oscilações do indivíduo. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a eficiência do toque leve em tarefas de alta complexidade ao equilíbrio e, concomitantemente, analisar a relação entre percepção háptica e controle da postura. Para isso, 15 adultos jovens saudáveis participaram deste estudo, permanecendo em pé na posição tandem sobre uma plataforma de força e—nas condições pertinentes—sobre uma trave de equilíbrio. As condições deste estudo variaram entre a utilização ou não do toque, a utilização ou não da visão, e ainda, permanecer em pé sobre uma superfície de altura normal (0 cm) ou uma superfície com elevação (20 cm). Através da análise estatística avaliamos as variáveis amplitude média de oscilação (ântero-posterior e medio-lateral), velocidade média (ântero-posterior e medio-lateral) e a trajetória total. Nossos resultados demonstraram, como já era esperado, um aumento significativo da oscilação corporal nas condições sem toque e sem a utilização da visão, e ainda maior quando houve elevação da superfície de apoio dos pés. Entretanto, quando o toque leve foi utilizado nessas mesmas condições houve uma redução significativa da oscilação postural dos indivíduos. Dessa forma, concluímos que mesmo em tarefas de alta instabilidade ao equilíbrio, o toque leve continua auxiliando no controle da postura.

Palavras-chave: Controle postural. Percepção háptica. Toque leve

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem representativa da condição “com elevação”	26
Figura 2 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ap.	29
Figura 3 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ml.....	30
Figura 4 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ap.	31
Figura 5 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ml.....	32
Figura 6 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque. ..	33
Figura 7 - Média e erro padrão da variável trajetória total nas condições sem toque, altura normal, com visão (sncv); com toque, com elevação, sem visão (tesv); sem toque, com elevação, sem visão (sesv).	33
Figura 8 - Média do pico máximo de pressão (em Newtons) e erro padrão dos participantes com a utilização do toque, nas condições de altura normal (com e sem visão) e com elevação (com e sem visão), para as mãos direita e esquerda.	34
Figura 9 - Comparação dos níveis de aplicação de força durante o toque entre as mãos.	35
Figura 10 - Média da força média de pressão (em Newtons) e média do erro padrão de ambas as mãos nas condições com toque, com e sem visão, nas alturas normal e com elevação.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados dos participantes, média e desvio padrão.	23
Tabela 2 - Distribuição das condições experimentais.	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	O sistema postural e as informações sensoriais	11
2.2	A manipulação dos sistemas sensoriais e o sistema háptico	13
2.3	A utilização de fontes hápticas para a estabilização da postura através do toque: o paradigma do “toque leve”	15
3	HIPÓTESE	20
4	OBJETIVO	21
5	METODOLOGIA PROPOSTA	22
5.1	Participantes	22
5.2	Instrumentos e Materiais	23
5.3	Procedimento	24
5.4	Preparação para a tarefa	24
5.5	Tarefa experimental	25
6	ANÁLISE DOS DADOS	28
7	RESULTADOS	29
7.1	Resultados das variáveis do controle postural	29
7.1.1	<i>Amplitude Média de Oscilação (AMO)</i>	29
7.1.2	<i>Velocidade Média (VM)</i>	30
7.1.3	<i>Trajeto total (traj-tot)</i>	32
7.2.	Resultado das variáveis do contato háptico	34
7.2.1	<i>Pico máximo de pressão</i>	34
7.2.2	<i>Força média de pressão</i>	34
8	DISCUSSÃO	37
9	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido	45
	ANEXO A - Questionário de Avaliação Demográfica e Estado Físico e de Saúde	47
	ANEXO B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa	51

1 INTRODUÇÃO

O controle da postura requer integração de diversos sistemas sensoriais como o sistema vestibular, visual e somatossensorial (HORAK; NASHNER; DIENER, 1990; WINTER, 1995). Além destes sistemas, a integração entre o sistema motor e sistema nervoso central também é necessária para que haja, através de respostas neuromusculares, um controle e manutenção da postura na posição desejada.

A manutenção imediata da postura proporcionada por essa relação entre informação sensorial e sistema motor é chamada de ciclo percepção-ação. Neste ciclo, influenciamos e somos influenciados pelo meio em que estamos através das informações recebidas pelas entradas sensoriais. Uma das entradas que influenciam nossa postura de forma evidente é a visão. Quando a mesma é obstruída, a oscilação constante do nosso corpo aumenta consideravelmente (ROUGIER, 2003; TOMOMITSU et al 2013), e para amenizar isto podemos usar, por exemplo, a informação adquirida através do toque.

Dessa forma, o tato faz-se indispensável para explorar de forma mais eficiente as características do meio e suas superfícies. A partir desta interação indivíduo-ambiente, outro sistema representativo desta relação ganha destaque: o sistema háptico. Este sistema utiliza das entradas somatossensoriais para obter—através do toque—informação acerca do ambiente, via exploração ativa, para orientar nosso corpo em relação ao espaço da forma desejada.

O toque além de nos orientar em relação ao ambiente, também pode amenizar consideravelmente as oscilações do corpo, como vem sendo ilustrado no paradigma do toque leve (CLAPP; WING, 1999; HOLDEN; VENTURA; LACKNER, 1994; JEKA, 1997; JEKA; LACKNER, 1994; JEKA; LACKNER, 1995; LACKNER; RABIN; DIZIO, 2001; RILEY et al., 1997; VUILLERME; NOUGIER, 2003). Resultados de estudos com este paradigma comprovam que tocar levemente uma superfície (i.e., força inferior a 1 Newton) ameniza em mais de 50% as oscilações do indivíduo (CLAPP; WING, 1999; JEKA, 1997; JEKA; LACKNER, 1994).

Com base nos achados da literatura sobre a eficiência do toque leve para atenuação das oscilações posturais, este estudo propôs verificar se o toque leve continuaria auxiliando de forma eficaz a medida que a complexidade da tarefa (i.e.,

aumento da altura da superfície de apoio dos pés) ao controle da postura aumentasse.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O sistema postural e as informações sensoriais

O corpo humano está em constante movimento, e mesmo quando o indivíduo decide controlar sua postura voluntariamente e ficar completamente estático ainda assim ocorrem pequenas oscilações juntamente com ativações musculares (MAUERBERG-DECASTRO et al, 2003). Tais oscilações continuam a acontecer pois o nosso corpo está incessantemente submetido a forças externas (força gravitacional e de reação do solo) e internas (batimentos cardíacos, respiração, etc.) (DUARTE; FREITAS, 2010), ou seja, forças que acarretam vários níveis de oscilação do corpo demonstrando que o corpo humano nunca se encontra completamente estático. Essa movimentação constante também tem impacto nas diversas estratégias que um indivíduo usa para manter-se da forma mais estável possível. Essa busca incessante pelo equilíbrio e a utilização de estratégias posturais para atingi-lo pode ser nomeada de “controle postural”.

Segundo Horak (1987, p.1881, tradução nossa)¹, controle postural é a capacidade de um indivíduo “[...] manter equilíbrio em um campo gravitacional permanecendo ou retornando ao centro de massa corporal ao longo de sua base de apoio” e ajustar o corpo tanto em posições estáticas como dinâmicas. Essa base de apoio pode sofrer variações, o que pode facilitar ou dificultar a manutenção do controle da postura mesmo que desejarmos estar estáticos ou supormos estar parados. De acordo com Horak e Macpherson (1996 apud BARELA, 2000), o sistema de controle da postura tem dois objetivos principais: equilíbrio e orientação corporal. O primeiro está relacionado ao equilíbrio das forças que agem sobre o corpo como um todo durante o ato motor; e o segundo é relacionado aos ajustes dos segmentos corporais entre si e o meio ambiente em diversas posições corporais durante a ação motora.

Para que esses ajustes ocorram de forma eficiente, informações sensoriais são utilizadas para que o sistema postural coordene e controle os segmentos corporais integrando dados da posição relativa dos segmentos corporais e das forças internas e externas atuando nos segmentos corporais (BARELA, 2000).

¹ to maintain equilibrium in a gravitational field by keeping or returning the center of body mass over its base of support.

Essas informações são processadas pelo sistema nervoso central e dinamicamente integradas ao sistema motor resultando em respostas neuromusculares.

A base sensorial para um controle eficiente da postura advém de três entradas principais (HORAK; NASHNER; DIENER, 1990; WINTER, 1995): sistema somatossensorial, sistema vestibular, e sistema visual. Juntos, cada um destes sistemas exerce uma função particular no âmbito da orientação postural. Por exemplo, o sistema vestibular detecta acelerações lineares e angulares (WINTER, 1995) as quais resultam em informações sobre a posição e o movimento da cabeça (BARELA, 1997). Já o sistema visual está envolvido principalmente “[...] no planejamento da nossa locomoção e para evitar obstáculos ao longo do caminho” (WINTER, 1995, p.194, tradução nossa)². O sistema somatossensorial é composto de inúmeros sensores distribuídos em nossa pele por todo o corpo os quais são sensíveis a deformações que detectam “[...] a posição e a velocidade de todos os segmentos corporais, o seu contato (impacto) com objetos externos (incluindo o terreno), e a orientação da gravidade” (WINTER, 1995, p.194, tradução nossa)³.

Apesar da relevância dessas informações disponibilizadas por tais sistemas, muitas vezes as mesmas são consideradas redundantes (HORAK, 1990). De acordo com Barela (1997), a importância dessa redundância é observada quando uma das entradas sensoriais é “removida.” Nesses casos, as outras são capazes de fornecer e utilizar a informação redundante para controlar a postura e manter o equilíbrio, resolvendo possíveis ambiguidades. Segundo Horak e Macpherson (1996 apud BARELA, 1997), um único sistema sensorial pode fornecer informações incompletas sobre o corpo, o ambiente, ou a relação entre eles, o que demonstra a importância de informações redundantes obtidas através da integração dos três sistemas.

As três entradas sensoriais junto ao sistema motor respondem pela manutenção do equilíbrio. A relação existente entre atividade motora e informação sensorial leva a manutenção imediata da postura na posição desejada e é chamada de ciclo percepção-ação. De acordo com Júnior e Barela (2006) esse ciclo ilustra a relação constante entre o que percebemos e as ações que realizaremos para “interagir” com o que é percebido. No ciclo percepção-ação o indivíduo nunca perde

² in planning our locomotion and in avoiding obstacles along the way.

³ the position and velocity of all body segments, their contact (impact) with external objects (including the ground), and the orientation of gravity.

o contato com as informações do meio, influenciando e sendo influenciado pelo mesmo repetidamente. Esse relacionamento foi observado em estudos como o da sala móvel realizado por Schoner (1991). No momento em que a movimentação da sala é percebida (mesmo que de forma inconsciente) uma ação motora (por meio da ativação muscular) é realizada para a manutenção da postura. Neste caso, a percepção da movimentação da sala (estímulo) através da entrada sensorial visual leva a uma ativação muscular em determinados segmentos do corpo que acarreta reajustes da posição do indivíduo (ação) de forma involuntária. Além de ser influenciado pela visão, o ciclo percepção-ação também pode ser influenciado pelo toque, como discutiremos mais adiante.

Como veremos no próximo tópico, a visão é a entrada sensorial preferencialmente utilizada pelo nosso organismo para obter as informações do ambiente. Isso porque através dela exploramos indiretamente as características do meio em que estamos e detectamos as propriedades dos objetos que nele estão (e.g., formas, tamanhos, texturas, etc.). Porém, quando manipulamos a entrada da informação visual, o papel de outros sistemas torna-se evidente, como por exemplo, a audição. Por exemplo, com a restrição da visão, o tato permite explorar de forma mais eficiente as características do meio e suas superfícies destacando outro sistema representativo desta relação indivíduo-ambiente: o sistema háptico.

2.2 A manipulação dos sistemas sensoriais e o sistema háptico

Espalhados pelo corpo, sensores somatossensoriais detectam através do comportamento exploratório a posição do corpo e seus segmentos com relação ao mesmo e ao ambiente. Segundo Mauerberg-deCastro et al. (2014), durante a busca ativa por informações o sistema háptico combina de forma dinâmica, informações de mecanorreceptores localizados na superfície (entradas cutâneas) e mecanorreceptores que estão embutidos nos músculos, tendões da pele e articulações (entradas cinestésicas). Essas informações são integradas em um processo de ação-percepção que, via comportamento exploratório, capta os padrões de entrada advindos do objeto manuseado ou ligados à parte do corpo, e transformam esse “toque” em uma informação significativa. Informações sensoriais derivadas da combinação de entradas cutâneas e cinestésicas ajudam na percepção

do corpo e sua movimentação no espaço, e ainda, no controle da postura (LEDERMAN; KLATZKY, 2009). Além disso, a exploração háptica implica em trocas entre forças mecânicas do ambiente e o tecido sensitivo (BURTON, 1993). De acordo com Davidson (1985), o toque ativo implica movimentos exploratórios que acontecem na relação mão-objeto, como por exemplo, a preensão. Os movimentos mão-objeto envolvem desde a utilização dos segmentos mais distais da mão, como os dedos, até superfícies mais amplas, como a palma das mãos.

Em tarefas de controle postural, o sistema háptico pode ser avaliado através da supressão da informação visual. Mesmo que parado, quando um indivíduo é privado da visão, uma tarefa de manter-se em pé torna-se mais difícil, aumentando significativamente a oscilação corporal do indivíduo (ROUGIER, 2003; TOMOMITSU et al 2013). Nessas situações, a contribuição do sistema háptico torna-se evidente, e percebemos como uma tarefa postural pode ser facilmente compensada pelos efeitos da ausência da visão. Esse processo resulta em adaptação que pode ser observada nos mecanismos de controle postural resultantes na tentativa de compensar efeitos causados pelas alterações no input sensorial ou demandas da tarefa (BARELA, 1997). Dessa forma, quando estamos vendados ou em um ambiente escuro fica evidente essa afirmação. Na restrição da informação visual, outras entradas como a vestibular e/ou a somatossensorial são colocadas em evidência. Por exemplo, se você estiver em um quarto escuro a noite e precisar achar o interruptor de luz, automaticamente você utilizará o tato para explorar as características do meio até chegar ao seu objetivo, o interruptor. Dessa forma, mesmo que sem a utilização da visão o nosso organismo utiliza recursos hápticos para ajustar nosso corpo de forma segura na posição em que desejamos, deliberadamente trocando constante informação com o ambiente. A utilização das informações somatossensoriais e hápticas em conjunto com as ações motoras neste ciclo de percepção-ação facilita a orientação do indivíduo no ambiente, além de dar maior segurança para a locomoção do mesmo. A influência do toque e a utilização da informação háptica para o controle da postura será abordada a seguir.

2.3 A utilização de fontes hápticas para a estabilização da postura através do toque: o paradigma do “toque leve”

Há muitos anos pesquisadores vêm investigando a eficiência das pistas hápticas através do toque como fonte de informação sensorial que conecta o indivíduo ao meio (CLAPP; WING, 1999; HOLDEN; VENTURA; LACKNER, 1994; JEKA, 1997; JEKA; LACKNER, 1994; JEKA; LACKNER, 1995; LACKNER; RABIN; DIZIO, 2001; RILEY et al., 1997; VUILLERME; NOUGIER, 2003). A importância dessa fonte de informação é verificada principalmente quando o indivíduo está com a visão oclusa ou em um ambiente escuro, pois são situações em que essas informações ficam em maior evidência, e perceber o uso das demais informações é mais difícil. Quando em uma dessas situações, a informação háptica utilizada através do toque auxilia o indivíduo a perceber seu corpo em relação ao meio e a se posicionar da forma mais adequada. O toque leve com uma superfície, por exemplo, ajuda o indivíduo na manutenção da postura em determinadas situações de desafio ao equilíbrio.

A eficiência do toque pode ser percebida em tarefas corriqueiras do dia a dia. Por exemplo, se vamos subir ou descer uma escada, tocar o corrimão facilita nosso controle. Ou ainda, quando vamos vestir uma calça muitas vezes precisamos nos segurar em um objeto próximo para mantermos o equilíbrio. Esse reajuste da postura através do tocar ou apoiar em um objeto instigou pesquisadores a comparar o uso do toque com força que resulta em apoio mecânico e o uso do toque sutil (HOLDEN; VENTURA; LACKNER, 1994; JEKA; LACKNER, 1994). Esses estudos geraram resultados interessantes (que serão descritos abaixo) a respeito da eficiência do toque sutil para a estabilização da postura comparado com o toque com força. Essas questões estimularam o estudo de um novo paradigma: o paradigma do toque leve.

O paradigma do toque leve consiste em tocar levemente uma superfície com o dedo indicador exercendo força inferior a 1 Newton. Muitos estudos já comprovaram a eficiência das pistas hápticas utilizadas através do toque leve para a estabilização do indivíduo (CLAPP; WING, 1999; HOLDEN; VENTURA; LACKNER, 1994; JEKA; LACKNER, 1994; LACKNER; RABIN; DIZIO, 2001; RILEY et al., 1997; VUILLERME; NOUGIER, 2003). Para reforçar a eficiência deste paradigma e do uso das pistas sensoriais, Jeka e Lackner (1994) e Holden, Ventura e Lackner (1994)

realizaram estudos parecidos comparando a utilização do toque com força e do toque leve com e sem o uso da visão. Seus resultados foram semelhantes, e ambos comprovam que a realização do toque leve comparada com o toque com força (os níveis de força chegaram a 5 e 8 Newtons respectivamente, considerado suficiente para apoio mecânico) nas duas condições de visão atenuam na mesma intensidade a oscilação do indivíduo, e ainda ambos os tipos de toque reduziram na metade a oscilação corporal quando comparados com as condições sem o toque. No caso dos resultados destes estudos, fica claro que as pistas sensoriais fornecidas pelo dedo já são suficientes para a estabilização da postura, não sendo necessário apoio mecânico, ou seja, força excessiva para tocar a superfície.

Ainda, apesar de ser um estudo que não utiliza essencialmente a tarefa do toque leve, Barela (1997) investigou o uso das superfícies de contato durante a aquisição da postura ereta em crianças nos primeiros anos de vida. De acordo com seus resultados, na fase inicial do período de aquisição do andar os bebês utilizavam a superfície de contato como suporte mecânico, mas ao longo deste período quanto mais próximos da aquisição do andar independente, mais eles utilizavam o contato como fonte de informação sensorial, e não mais mecânica.

Apesar da eficiência do toque já ter sido testada em várias partes do corpo (JOHANNSEN; WING; HATZITAKI, 2012; KRISHNAMOORTHY; SLIJPER; LATASH, 2002), a ponta do dedo é o local onde a informação háptica para o controle e manutenção da postura é adquirida de forma mais eficiente, devido aos receptores cutâneos serem encontrados em maior concentração nesta área. Outras pesquisas desenvolvidas para mostrar os efeitos e a importância das pistas hápticas adquiridas através da ponta do dedo pelo toque leve em superfícies não rígidas também foram realizadas, como é o exemplo do estudo de Riley (1999). Em seu experimento participantes deveriam tocar uma cortina posicionada logo a frente deles suspensa desde o teto do ambiente experimental, que não foi fixa ao chão a fim de não proporcionar apoio mecânico. A tarefa foi realizada com os olhos fechados e existiam três condições de toque: sem toque, toque relevante e toque irrelevante. No grupo do toque relevante os participantes tocavam a cortina de forma consciente, enquanto no grupo do toque irrelevante os participantes tocavam sem perceber ou eram levados a acreditar que aquele toque na cortina não era importante para o estudo. Diferenças significativas entre os grupos não foram verificadas, mas apesar

disso os autores concluíram que mesmo com a utilização de uma superfície não rígida a informação háptica transmitida através do toque leve foi capaz de reduzir a oscilação corporal, apesar de ser menos eficaz do que o contato com superfícies rígidas.

Além do toque leve em superfícies não rígidas – como é o exemplo do estudo de Riley (1999) – outros estudos utilizando fontes hápticas por meio da exploração háptica através de ferramentas não rígidas (i.e., elementos não-biológicos) são encontrados na literatura. Um exemplo são os estudos de Mauerberg-deCastro, que utilizam de um paradigma criado pela autora (sistema âncora)⁴ para estudar a utilização e a eficiência da informação háptica para explorar o meio ambiente (CALVE; MAUERBERG-DECASTRO, 2005; DASCAL; OKAZAKI; MAUERBERG-DECASTRO, 2012; MAUERBERG-DECASTRO, 2004; MAUERBERG-DECASTRO et al, 2010; MAUERBERG-DECASTRO; MORAES; CAMPBELL, 2012; MORAES; MAUERBERG-DECASTRO, 2009; PÉRICO et al, 2013).

A eficiência do uso das pistas hápticas através do paradigma do sistema âncora foi comprovada em estudos com diversas populações, como crianças (CALVE; MAUERBERG-DECASTRO, 2005), adultos (MAUERBERG-DECASTRO, 2004), idosos (DASCAL; OKAZAKI; MAUERBERG-DECASTRO, 2012; MORAES; MAUERBERG-DECASTRO, 2009), deficientes (MAUERBERG-DECASTRO et al, 2010; MAUERBERG-DECASTRO; MORAES; CAMPBELL, 2012). Alguns destes estudos manipularam a superfície de apoio dos pés – mesmo que em tarefas dinâmicas - a fim de tornar a tarefa mais complexa (CALVE; MAUERBERG-DECASTRO, 2005; PÉRICO et al, 2013) e verificar o comportamento deste sistema nessas tarefas.

Um exemplo é o estudo de Périco et al. (2013), ao qual seu objetivo foi verificar a influência da percepção háptica na estabilidade do indivíduo em uma tarefa de locomoção com concomitante condução de um cão com uma guia. Para isso, 14 participantes saudáveis e sem experiência prévia com adestramento de cães se deslocaram de uma extremidade a outra de uma trave de equilíbrio com 34

⁴ O paradigma do sistema âncora consiste em duas hastes flexíveis que devem ser seguradas uma em cada mão do indivíduo, pela sua extremidade. Na extremidade distal, uma carga de pesos (que podem ser variados) é acoplada a haste, e devem estar sempre em contato com o chão. Enquanto realiza a tarefa, o indivíduo traz consigo, ao lado do seu corpo, estas “âncoras” sem tirá-las do chão.

centímetros de altura e 6 metros de comprimento. O cão foi conduzido pelo participante em um banco com o mesmo comprimento da trave, através de uma guia. As condições variavam entre andar com ou sem o cão, com ou sem o uso da visão. Seus resultados mostraram que mesmo em uma tarefa de alta complexidade (i. e., andar sobre uma trave de equilíbrio, e, quando pertinente, de olhos fechados), o uso da guia - que era um fator mediador entre o indivíduo e o meio, através do cão - durante a tarefa com privação visual e restrição da superfície de apoio dos pés, auxiliou na estabilização locomotora.

A eficiência das informações hápticas do toque por meio da exploração ativa via ferramenta não-rígida também já havia sido demonstrada anteriormente por Calve e Mauerberg-deCastro (2005). Neste estudo, crianças de até 7 anos deveriam atravessar de uma extremidade a outra uma trave de equilíbrio de 7 centímetros de altura e 5 metros de comprimento. Na condição controle as crianças somente atravessariam a trave sem o uso da visão. Na condição experimental, elas deveriam utilizar o sistema âncora com restrição visual. Seus resultados comprovaram a eficiência do sistema âncora em tarefas com restrição visual e de superfície de apoio dos pés. A âncora, mesmo sendo uma ferramenta não rígida, é capaz de mediar o uso da informação acerca do meio por meio da sensibilidade háptica para estabilizar a locomoção.

Ambas as tarefas (âncora e toque leve) são distintas, apesar de terem em sua essência a exploração háptica. No paradigma do toque leve a exploração é direta, isto é, sem mediação, com contato direto na superfície rígida. Já no paradigma âncora ocorre uma mediação entre o indivíduo e a superfície de contato, que é feita por uma ferramenta não rígida (os cabos flexíveis). Além disso, o sentido dos vetores de força de ambas as tarefas são diferentes. Enquanto no toque leve a força durante a exploração (pressão) tem sentido para baixo, na tarefa com o sistema âncora a direção da força é para cima (puxada). Apesar das tarefas serem diferentes—tornando a utilização dessas informações hápticas particulares—ambas as tarefas demonstram-se eficientes a seu modo para a estabilização da postura. Os resultados obtidos nas pesquisas com o paradigma âncora nos mostram que mesmo utilizando uma ferramenta não-rígida para mediar um contato indireto do indivíduo com o meio, o mesmo é capaz de perceber e obter pistas hápticas para o controle da postura. Dessa forma, esse tipo de manipulação do apoio dos pés pode ser

igualmente eficiente nas tarefas com o paradigma do toque leve, apesar de estudos com este tipo de manipulação da superfície (i.e., altura e restrição do apoio dos pés) não ter sido encontrada em sua literatura.

3 HIPÓTESE

Para este estudo, pressupomos que à medida que aumentarmos a complexidade da tarefa através da inserção de diferentes alturas de apoio dos pés e restrição da visão, o toque leve será igualmente eficaz no reajuste do controle postural do indivíduo através do fornecimento de informações hápticas. Esta eficiência será medida pela redução nos níveis de instabilidade postural.

Se o uso do toque leve auxiliar na melhoria do controle postural exposto a perturbações (pela falta da visão e aumento da altura da superfície de contato de apoio dos pés durante a tarefa postural), podemos melhor compreender o papel suplementar da informação háptica nas estratégias de controle.

4 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa será analisar a relação entre o controle postural e a percepção háptica durante a realização de tarefas posturais em superfícies restritas com diferentes níveis de desafio ao equilíbrio e simultâneo contato leve dos dedos sobre uma superfície (toque leve). A complexidade da tarefa, a qual inclui restrição da visão e aumento da altura da superfície de apoio dos pés, nos permitirá verificar se o toque leve continuará sendo eficaz para a manutenção da postura à medida que a tarefa tornar-se mais difícil.

5 METODOLOGIA PROPOSTA

5.1 Participantes

Foram convidados a participar deste estudo 15 participantes saudáveis (entre 19 e 27 anos $\pm$ 21,93) sendo que 9 eram do sexo feminino e 6 do masculino (Tabela 1), alunos da Universidade Estadual Paulista – campus de Rio Claro que estivessem dentro dos critérios de inclusão da pesquisa. Os critérios de inclusão foram: não apresentar nenhum tipo de acometimento neurológico, motor ou de outras ordens; e que estivesse de acordo com as atividades descritas no termo de consentimento livre e esclarecido elaborado especificamente para este estudo (APÊNDICE A). Um questionário demográfico foi aplicado (ANEXO A) a fim de especular possíveis interferências no equilíbrio postural dos participantes no momento da tarefa. O estudo foi realizado no Laboratório de Ação e Percepção (LAP), localizado no Instituto de Biociências do campus de Rio Claro. O projeto foi encaminhado para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da universidade e campus referidos acima e obteve parecer favorável nº 767.969 no ano de 2014 (ANEXO B).

Tabela 1 - Dados dos participantes, média e desvio padrão.

Participante	Sexo	Idade	Peso (kg)	Altura (m)	Dominância (mão)
G.L.	M	21	74	1,76	Canhoto
T.P.	M	20	64	1,75	Destro
D.D.	M	27	66	1,70	Destro
L.B.	M	24	66,5	1,73	Destro
L.Y.	M	20	80	1,70	Destro
M.B.	F	26	59	1,69	Destra
T.P.	M	24	100	1,68	Destro
M.A.	F	21	47	1,55	Canhota
I.B.	F	24	62	1,57	Destra
L.R.	F	19	70	1,75	Destra
J.L.	F	23	57	1,63	Canhota
B.F.	F	19	60	1,60	Destra
A.C.	F	19	67	1,75	Destra
C.S.	F	21	60	1,60	Destra
A.F.	F	21	65	1,68	Destra
Média	-	21,93	66,5	1,67	-
Desv Padrão	-	2,57	12,44	0,07	-

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

5.2 Instrumentos e Materiais

Para a realização deste estudo e coleta de dados foram utilizados os instrumentos explicitados a seguir. A fim de obter os dados das variáveis de amplitude de oscilação postural – representados pelo centro de pressão (COP) - dos participantes, foi utilizada uma plataforma de força modelo AMTI, OR6-7-1000. Os dados foram coletados a uma frequência de 120 Hz. Já para as variáveis do contato háptico – obtidas através do toque – utilizou-se um sistema composto por duas células de carga, da marca EMG System, que processam os dados em uma frequência de 60 Hz para cada canal e foram sincronizadas eletronicamente com a plataforma de força. Os dados fornecidos pelas células de carga foram dimensionados em Newtons.

Utilizamos Utilizou-se também dois computadores para a obtenção dos dados. O primeiro para os dados da plataforma de força através do *software Balance Clinic*, enquanto que o segundo para os dados das células de carga através do *software EMG System*. Os dois computadores estavam interligados através de um sincronizador que era disparado sempre ao início da tarefa.

A análise dos dados da plataforma de força foi feita por meio dos *softwares* MATLAB versão 7.10.0 e SPSS *Statistics* 17.0, enquanto que a análise dos dados das células de carga foi feita pelo *software Microsoft Office Excel* além do SPSS *Statistics* 17.0.

Durante a coleta nas condições sem o uso da visão, os participantes usaram um óculos que obstruiu totalmente a visão periférica e impediu qualquer entrada de luz, proporcionando oclusão total. Nas condições com maior desafio ao equilíbrio (com elevação) utilizamos uma trave de equilíbrio com as medidas aproximadas de 10 cm de altura por 9 cm de largura e 70 cm de comprimento; e ainda nesta condição também utilizamos quatro blocos de madeira de 5 cm de altura cada para aumentar ainda mais a altura da trave. Nas condições sem elevação, o contato foi direto com a plataforma de força (50 cm de comprimento x 50 cm de largura x 4 cm de altura). Nas condições com toque regulamos—de acordo com a estatura dos participantes—a altura de duas mesas sobre as quais ficaram as células de carga, sempre posicionadas na altura do quadril dos participantes.

5.3 Procedimento

Antes do início das tarefas o participante leu e assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e preencher o Questionário de Avaliação Demográfica e Estado Físico e de Saúde.

5.4 Preparação para a tarefa

Antes do início da realização da coleta de dados os participantes subiram na plataforma de força para que o pesquisador regulasse a mesa das células de carga de acordo com a altura de cada participante. Ao subir na plataforma, duas alturas foram demarcadas no ferro de apoio e regulação da mesa: altura normal, onde o indivíduo tocava a célula de carga com os pés em contato direto com a plataforma de força; e altura “com elevação,” onde o indivíduo ficaria sobre uma trave de equilíbrio elevada com blocos de madeira cujo conjunto erae posicionado sobre a

plataforma de força. O pesquisador sorteou as condições de elevação de superfície de apoio e controle.

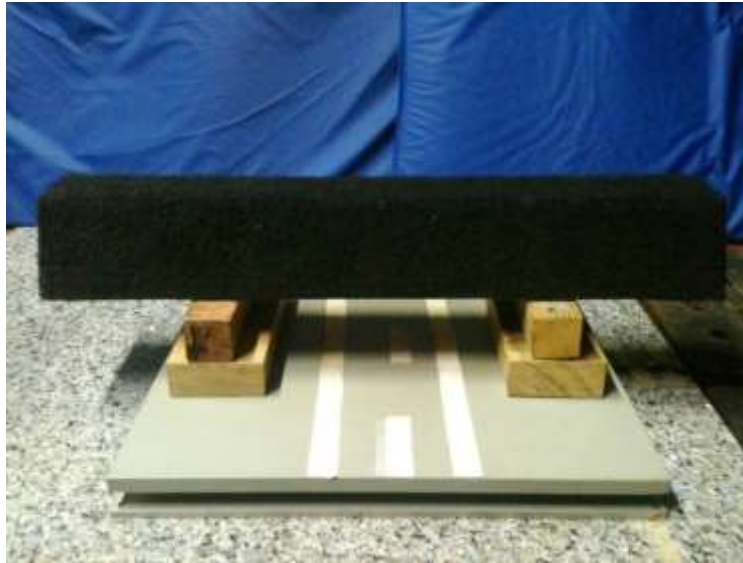
Nós demonstramos ao participante em um breve treinamento antes do início da tarefa como ele deveria realizar o contato do seu dedo indicador com a célula de carga. Foi instruído a ele que o toque deveria ser leve e contínuo (força inferior a 1 Newton). Para demonstrar o quão sutil deveria ser esse toque, um dos pesquisadores o demonstrou no braço do próprio participante, a fim de facilitar o entendimento do mesmo.

5.5 Tarefa experimental

Para a realização da tarefa, os participantes permaneceram em pé com os pés na posição tandem (i.e., um à frente do outro mantendo contato entre si através da extremidade distal do hálux e calcanhar), descalços, enquanto simultaneamente tocavam levemente com o dedo indicador de ambas as mãos as células eletrônicas de carga. Cada uma das superfícies de contato dos dedos foi posicionada na lateral esquerda e direita do corpo do indivíduo e foi regulada (utilizando a mesa de regulação de altura) de acordo com a altura corporal do mesmo, de modo que suas mãos ficassem posicionadas lateralmente na altura do quadril e os cotovelos levemente fletidos.

Para testar a complexidade da tarefa e o grau de desestabilização, o contexto da tarefa postural foi manipulado de forma que duas diferentes alturas de apoio dos pés foram reguladas durante a coleta de dados. A primeira superfície de apoio a ser testada foi denominada “altura normal.” Nela, o indivíduo ficou em contato direto dos pés na plataforma de força em posição tandem, sendo a altura total do indivíduo a partir da altura da plataforma de força (0 cm). Já na segunda superfície de apoio, nomeada “com elevação,” o participante permaneceu da mesma forma na posição tandem, porém, sobre uma trave de equilíbrio que foi posicionada na plataforma de força. Ainda, para aumentar o nível de complexidade da tarefa, a trave de equilíbrio foi elevada por dois blocos de madeira de 5 cm de altura cada, posicionados em cada extremidade da plataforma de força (Figura 1). A altura total de elevação da superfície foi de 20 cm a partir da plataforma de força.

Figura 1 - Imagem representativa da condição “com elevação”.



Fonte: Capturado pelo autor (2014)

O participante realizou cada condição com e sem a utilização da visão. A visão foi obstruída com óculos de oclusão. Os óculos só foram ajustados no participante pelo pesquisador após o mesmo subir na plataforma de força/trave de equilíbrio e posicionar suas mãos sobre a célula de carga (quando necessário).

Sendo assim, os participantes foram encorajados a permanecer na posição indicada (tandem), alternando com e sem o uso do toque, nas duas diferentes alturas de apoio dos pés e, utilizando ou não a visão (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição das condições experimentais.

		Com visão (cv)		Sem visão (sv)	
Toque	Altura	Normal	Elevação	Normal	Elevação
		(n)	(e)	(n)	(e)
Toque (t)		tncv	tecv	tnsv	tesv
Sem toque (s)		sncv	secv	snsv	sesv

Fonte: Dados da pesquisa (2014)

tncv: com toque (t), altura normal (n), com visão (cv); **sncv**: sem toque (s), altura normal (n), com visão (cv); **tecv**: com toque (t), com elevação (e), com visão (cv); **secv**: sem toque (s), com elevação (e), com visão (cv); **tnsv**: com toque (t), altura normal (n), sem visão (sv); **snsv**: sem toque (s), altura normal (n), sem visão (sv); **tesv**: com toque (t), com elevação (e), sem visão (sv); **sesv**: sem toque (s), com elevação (e), sem visão (sv).

Cada condição foi repetida duas vezes com duração de 30 segundos por tentativa. Uma tentativa de controle—olhos abertos, com apoio direto na superfície, posição natural dos pés (pernas um pouco afastadas lateralmente) e braços ao longo do corpo—foi inicialmente realizada com o objetivo de estabelecer o estado típico de controle postural na posição ereta.

O participante sempre foi auxiliado por um segundo pesquisador previamente treinado que o ajudou no posicionamento sobre a plataforma de força/ou sobre a trave de equilíbrio, e serviu de segurança durante todo o experimento caso o participante perdesse o equilíbrio ou amparando-o caso uma potencial queda ocorresse. Quando havia perda de equilíbrio e de contato com a superfície de apoio, o mesmo recebeu ajuda do auxiliar de segurança para reposicionamento sobre a superfície. Um intervalo foi realizado após concluída metade das tentativas experimentais, ou sempre que o participante solicitasse, a fim de diminuir eventual fadiga.

Todas as informações coletadas no estudo são de caráter confidencial e os nomes dos participantes não foram ou serão divulgados em hipótese alguma, sendo que as informações do estudo são utilizadas somente para fins acadêmicos.

6 ANÁLISE DOS DADOS

As forças nas direções mediolateral, anteroposterior e vertical e os momentos de forças em torno desses eixos foram registradas com uma frequência de aquisição de 120 Hz. Além disso, o deslocamento do centro de pressão (COP) foi calculado on-line pelo programa de coleta de dados *Balance Clinic* que acompanha a plataforma de força e registrado na mesma frequência. Em seguida, foram processados pelo *software* MATLAB.

Os dados do COP foram filtrados através do uso do filtro digital de 4ª ordem passa baixa de *Butterworth* com uma frequência de corte de 5 Hz. A análise do COP incluiu o cálculo das seguintes variáveis: trajetória total (Traj-Tot), amplitude média de oscilação anteroposterior (AMO-ap) e mediolateral (AMO-ml) e velocidade média anteroposterior (VM-ap) e mediolateral (VM-ml).

Para cada uma das variáveis, análises de variância (ANOVAs) para três fatores: toque, altura e visão com medidas repetidas foram calculadas. Testes a posteriori de Bonferroni foram usados quando efeitos principais foram encontrados. O nível de significância foi definido como 0.05.

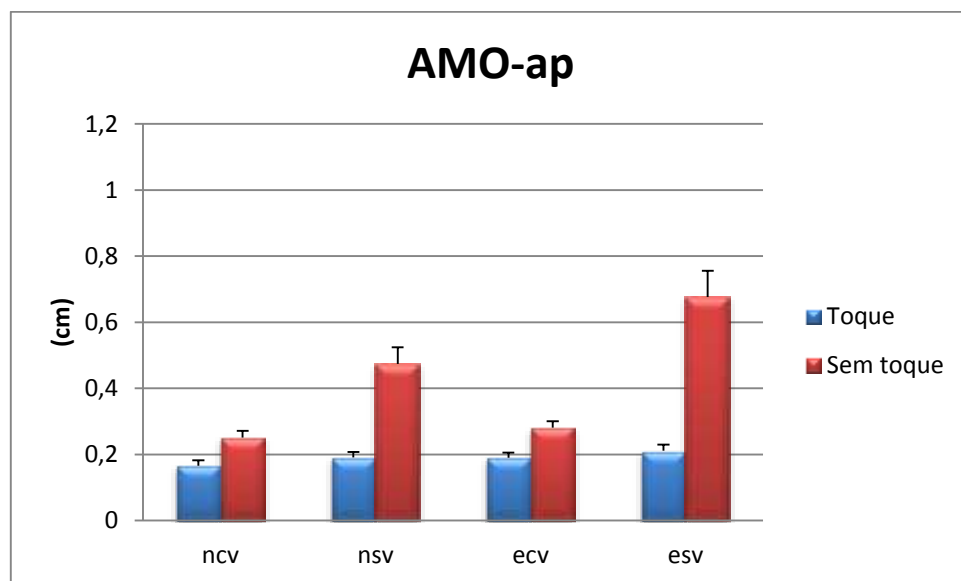
7 RESULTADOS

7.1 Resultados das variáveis do controle postural

7.1.1 Amplitude Média de Oscilação (AMO)

A variável AMO na direção ântero-posterior (ap) demonstrou efeito para toque ($F_{1,14}=61,924$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,816$), altura, ($F_{1,14}=18,483$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,569$) e visão ($F_{1,14}=36,827$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,725$). Interações significativas ocorreram entre toque e altura ($F_{1,14}=15,763$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,530$), toque e visão ($F_{1,14}=47,138$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,771$), altura e visão ($F_{1,14}=8,786$, $p\leq 0,010$, $\eta^2=0,386$) e toque, altura e visão ($F_{1,14}=10,439$, $p\leq 0,006$, $\eta^2=0,427$). A Figura 2 ilustra os efeitos estabilizadores do toque em todas as condições de tarefas.

Figura 2 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ap.

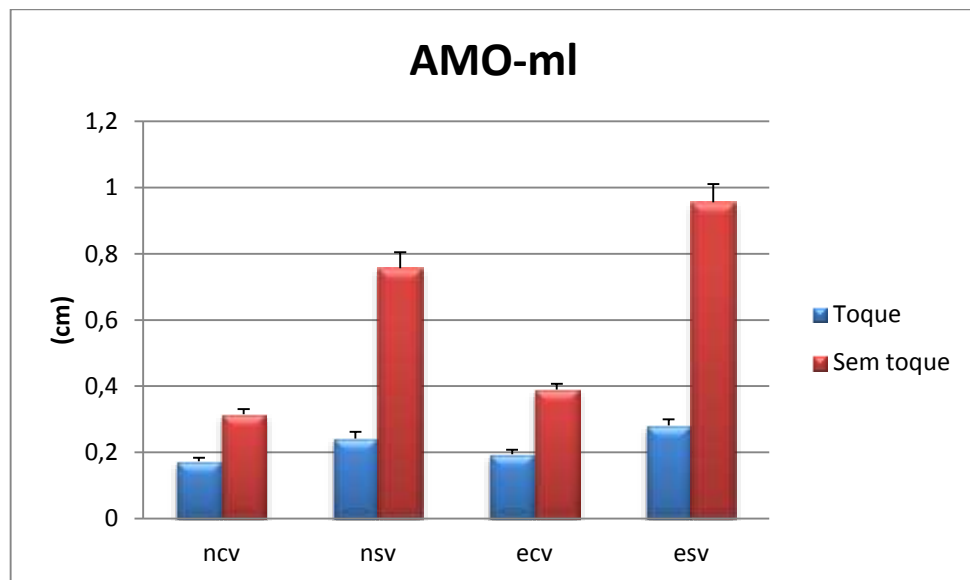


Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

Na AMO na direção médio-lateral (ml) observamos efeitos significativos para toque ($F_{1,14}=363,746$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,963$), altura, ($F_{1,14}=47,714$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,773$) e visão ($F_{1,14}=124,174$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,899$). Interações significativas ocorreram entre toque e altura ($F_{1,14}=37,785$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,730$), toque e visão ($F_{1,14}=126,134$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,900$), altura e visão ($F_{1,14}=11,667$, $p\leq 0,004$, $\eta^2=0,455$) e toque, altura e visão ($F_{1,14}=15,684$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,528$). Ou seja, na altura mais elevada o toque

leve resultou em maior efeito estabilizador comparado com a altura menos elevada. O toque leve também foi mais eficaz nas tarefas sem o uso da visão. Da mesma forma, a ausência da visão somada à altura mais elevada causou maior instabilidade quando comparada com a situação com visão. Finalmente, o toque leve exerceu melhor efeito atenuador da oscilação quando a tarefa foi feita sem visão e na altura mais elevada (Figura 3).

Figura 3 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ml.

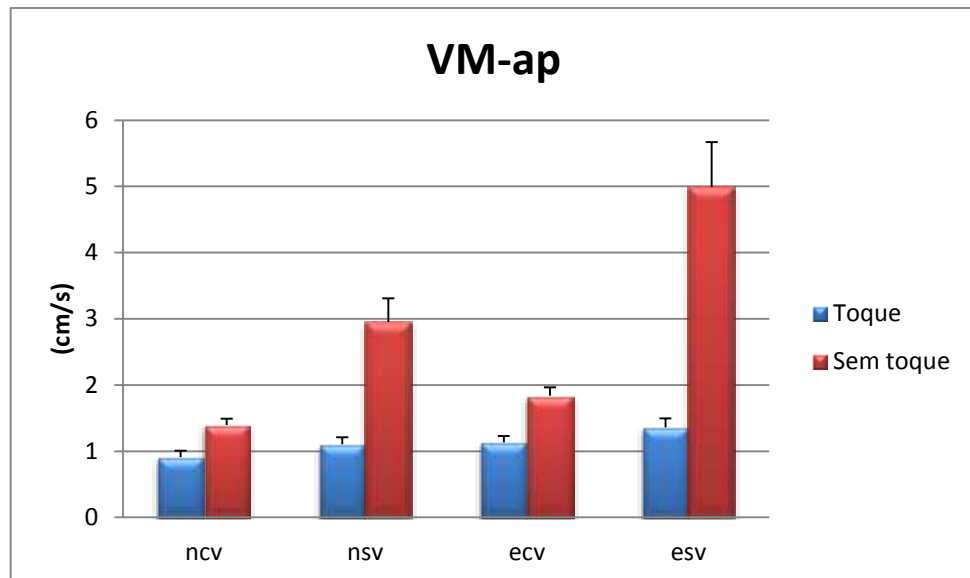


Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

7.1.2 Velocidade Média (VM)

A variável Vm demonstrou resultados significativos no plano ap para toque ($F_{1,14}=53,617$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,793$), altura ($F_{1,14}=33,432$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,705$) e visão ($F_{1,14}=30,304$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,684$). Ainda, interações ocorreram entre toque e altura ($F_{1,14}=18,699$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,572$), toque e visão ($F_{1,14}=34,464$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,711$), altura e visão ($F_{1,14}=13,482$, $p\leq 0,003$, $\eta^2=0,491$) e toque, altura e visão ($F_{1,14}=12,879$, $p\leq 0,003$, $\eta^2=0,479$). A variável VM mostrou a mesma tendência entre as médias tal como observado na variável AMO (Figura 4).

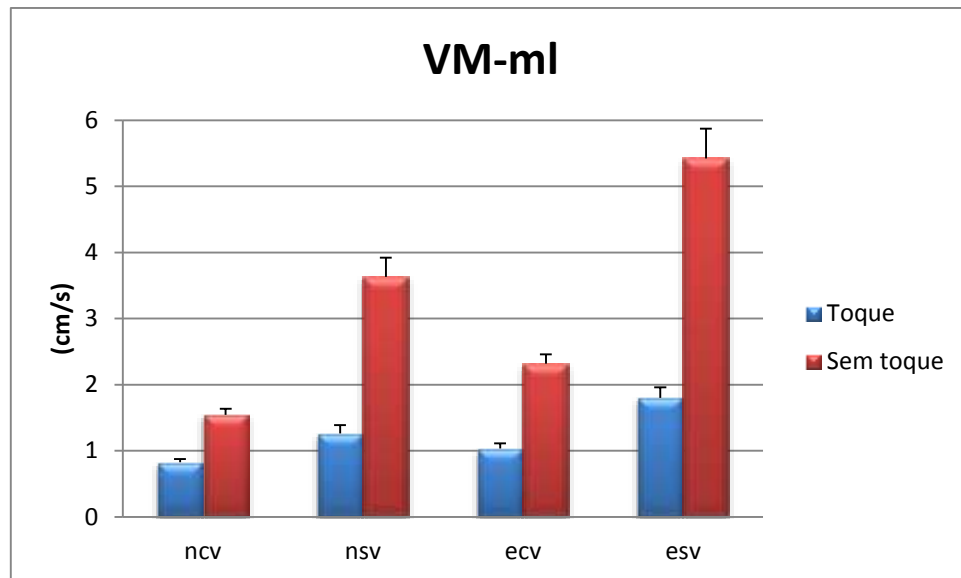
Figura 4 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ap.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

Já na posição ml, a ANOVA calculada para a variável vm mostrou efeitos significativos para o fator toque ($F_{1,14}=159,597$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,919$), altura ($F_{1,14}=74,238$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,841$), visão ($F_{1,14}=74,411$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,842$). Com relação às interações, as mesmas foram significativas para toque e altura ($F_{1,14}=37,271$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,727$), toque e visão ($F_{1,14}=95,401$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,872$), altura e visão ($F_{1,14}=22,501$, $p\leq 0,001$, $\eta^2=0,616$) e toque, altura e visão ($F_{1,14}=8,741$, $p\leq 0,010$, $\eta^2=0,384$). Estas interações corroboram a tendência das variáveis anteriores, AMO e VM (Figura 5).

Figura 5 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque, no plano ml.

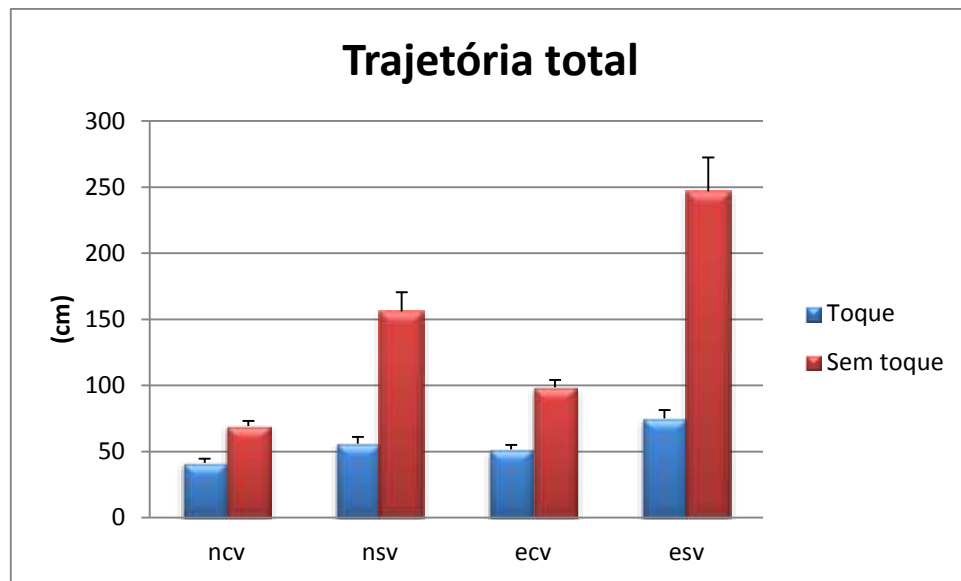


Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

7.1.3 Trajetória total (*traj-tot*)

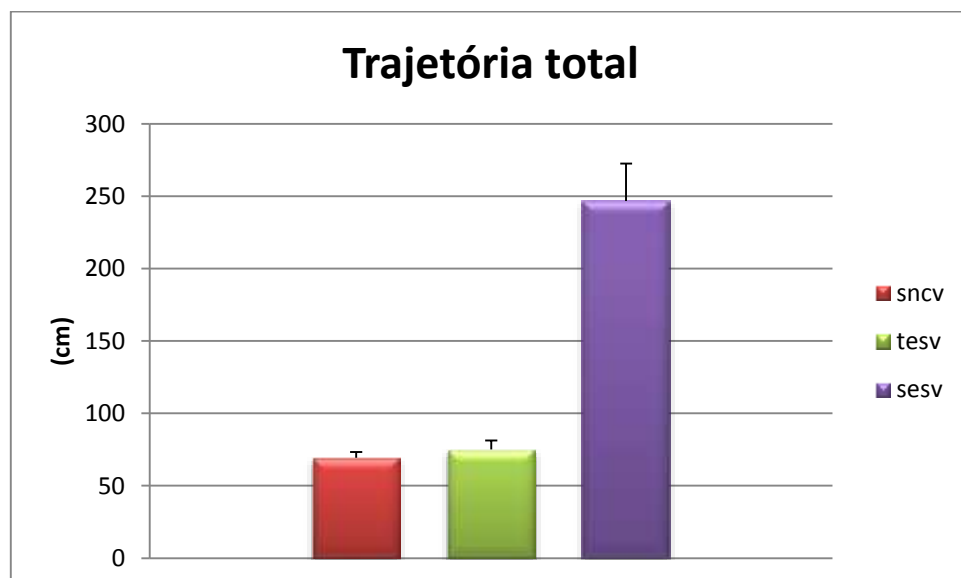
Com relação à variável COP-pl observamos efeito para toque ($F_{1,14}=99,660$, $p \leq 0,001$, $\eta^2=0,877$), altura ($F_{1,14}=53,945$, $p \leq 0,001$, $\eta^2=0,794$) e visão ($F_{1,14}=25,407$, $p \leq 0,001$, $\eta^2=0,645$). Interações significativas também ocorreram para toque e altura ($F_{1,14}=28,655$, $p \leq 0,001$, $\eta^2=0,672$), altura e visão ($F_{1,14}=54,436$, $p \leq 0,001$, $\eta^2=0,795$) e toque, altura e visão ($F_{1,14}=52,651$, $p \leq 0,001$, $\eta^2=0,790$). As Figuras 6 e 7 mostram as condições sem toque, altura normal, com visão (sncv); com toque, com elevação, sem visão (tesv); sem toque, com elevação, sem visão (sesv).

Figura 6 - Média e erro padrão da variável em cada condição, com e sem toque.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados do estudo (2014).

Figura 7 - Média e erro padrão da variável trajetória total nas condições sem toque, altura normal, com visão (sncv); com toque, com elevação, sem visão (tesv); sem toque, com elevação, sem visão (sesv).



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

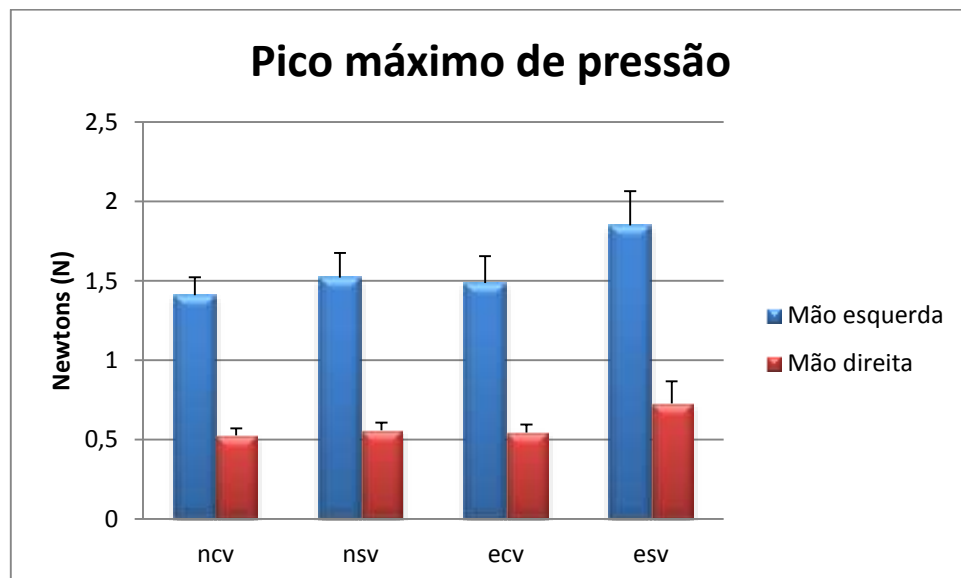
7.2. Resultado das variáveis do contato háptico

A fim de verificar prováveis diferenças de pressão no contato háptico da mão esquerda e direita nas variáveis força média de pressão e pico máximo de pressão, realizamos um teste t para amostras dependentes.

7.2.1 Pico máximo de pressão

O teste t para amostras dependentes mostrou que houve diferença significativa entre mão direita e esquerda para a variável pico máximo de pressão em todas as condições: com toque na altura normal com visão ($t=9,096$; $p\leq 0,001$) e sem visão ($t=7,717$; $p\leq 0,001$), e com toque e elevação da superfície com visão ($t=6,746$; $p\leq 0,001$) e sem visão ($t=9,272$; $p\leq 0,001$). Em todas as condições os participantes exerceram mais força com a mão esquerda do que direita (Figura 8).

Figura 8 - Média do pico máximo de pressão (em Newtons) e erro padrão dos participantes com a utilização do toque, nas condições de altura normal (com e sem visão) e com elevação (com e sem visão), para as mãos direita e esquerda.



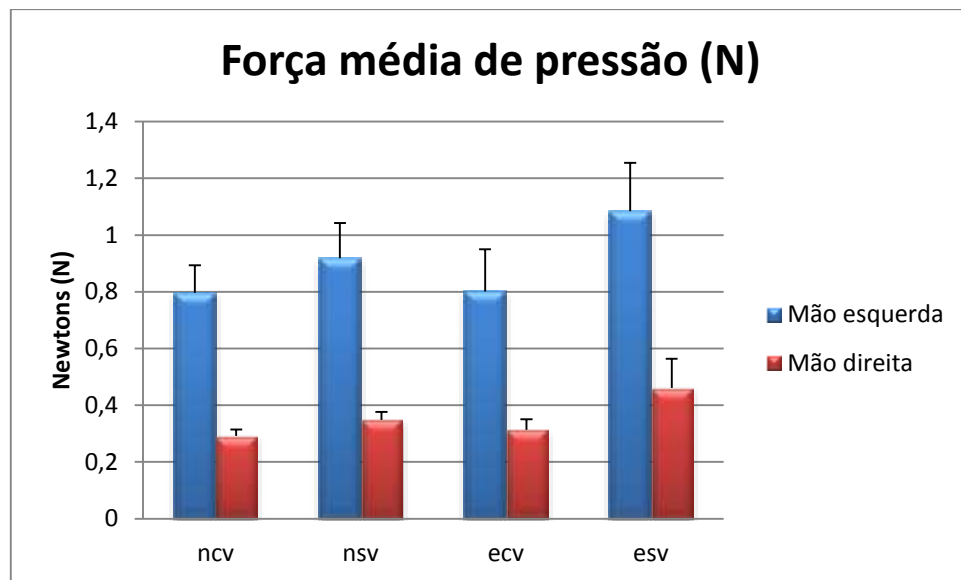
Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

7.2.2 Força média de pressão

Da mesma forma, na variável força média de pressão o teste t com amostras dependentes também mostrou diferença significativa em todas as condições para mão direita e esquerda: com toque na altura normal com visão ($t=5,777$; $p\leq 0,001$) e

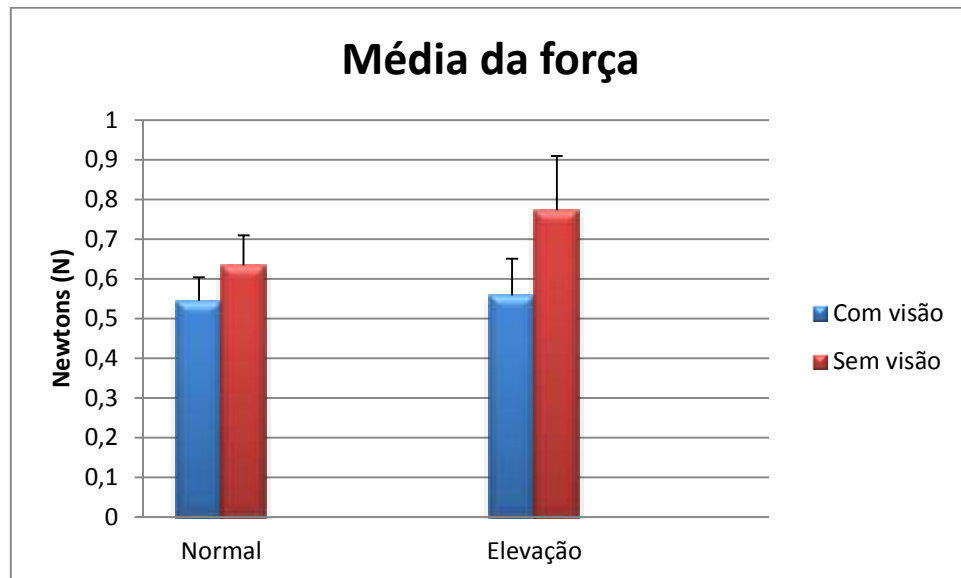
sem visão ($t=5,311$; $p\leq 0,001$), e com toque e elevação da superfície com visão ($t=4,140$; $p\leq 0,001$) e sem visão ($t=5,767$; $p\leq 0,001$). Novamente, houve uma predominância na utilização da mão esquerda em todas as condições do estudo (Figura 9). Ainda, a Figura 10 mostra a comparação da média de pressão do toque de ambas as mãos nas condições normal e com elevação, com e sem o uso da visão.

Figura 9 - Comparação dos níveis de aplicação de força durante o toque entre as mãos.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

Figura 10 - Média da força média de pressão (em Newtons) e média do erro padrão de ambas as mãos nas condições com toque, com e sem visão, nas alturas normal e com elevação.



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados da pesquisa (2014).

8 DISCUSSÃO

Este estudo investigou a eficiência do uso da informação háptica através do toque leve em tarefas de alta complexidade ao controle da postura. Nossa premissa era que quanto mais complexa a tarefa, maior seria a eficiência da informação háptica pelo toque leve. O resultado desta eficiência reflete a diminuição da oscilação corporal de forma que o indivíduo ganha melhor estabilidade.

Para este estudo, todas as variáveis demonstraram uma diminuição significativa quando o toque foi utilizado. Como já era esperado, nossos resultados reforçam a premissa de que quanto mais complexa a tarefa, maior a contribuição das pistas hápticas do toque pelo dedo para a atenuação da oscilação ao longo da mesma. Essa afirmação pode ser verificada quando observamos os resultados da condição mais complexa do estudo (uso da superfície de apoio elevada e restrição com os olhos fechados) na qual a utilização do toque exerce uma atenuação da oscilação de maior magnitude em contraste com a tarefa sem toque. Podemos constatar que em todas as variáveis analisadas no estudo na condição referida, a utilização do toque atenuou em mais de 50% a oscilação do indivíduo durante a realização da tarefa (figura 6).

A variável trajetória total na condição sem toque, com elevação, sem visão (sesv) - que é a condição mais complexa do estudo – mostrou um aumento de aproximadamente 177% na oscilação comparada a condição sem toque, normal e com visão (sncv). Da mesma forma, analisando a condição sem toque, com elevação, sem visão (sesv) com a mesma condição com toque (tesv), observamos que o indivíduo através da utilização do toque conseguiu atenuar em 171% sua oscilação (Figura 7). O uso do toque na condição mais complexa (tesv) foi praticamente equivalente à tarefa sem utilização do toque em altura normal, com o uso da visão (sncv). É possível que nosso sistema de controle da postura atribua um valor de importância para determinadas informações sensoriais de acordo com a necessidade do indivíduo (JÚNIOR; BARELA, 2006). Dessa forma, se o indivíduo está “em um ambiente com pouca ou nenhuma iluminação há uma diminuição do peso dado à informação visual e um aumento do peso dado às informações somatossensoriais e vestibulares (...)” (JÚNIOR; BARELA, 2006, p. 97). Esse aumento de importância dado às informações somatossensoriais e vestibulares são para obter informações de forma mais apropriada e precisa a respeito da posição do

corpo em relação ao ambiente. Da mesma maneira como em nossos resultados, na condição com a utilização da visão que não era desafiadora, o uso do toque quase não proporcionou melhora na estabilização do indivíduo. Já quando a visão foi obstruída anulando o valor da mesma, as informações somatossensórias ganharam maior relevância para a tarefa.

Além das condições com toque terem atenuado de forma significativa as oscilações do indivíduo, a força de pressão empregada pelo indivíduo ao longo da tarefa manteve-se abaixo dos níveis pré-estabelecidos em todas as condições, mesmo quando era despendido um pouco mais de força nas condições sem o uso da visão. Esses dados corroboram os de diversos outros estudos (CLAPP; WING, 1999; HOLDEN; VENTURA; LACKNER, 1994; JEKA; LACKNER, 1994; LACKNER; RABIN; DIZIO, 2001; RILEY et al., 1997; VUILLERME; NOUGIER, 2003) que trazem como resultado que através de um simples toque leve já é possível obter informação háptica necessária para a estabilização do indivíduo.

Apesar da força de pressão ter sido mantida dentro dos níveis pré-estabelecidos para a tarefa (~ 1 N), foi observado uma diferença entre os níveis de aplicação de força entre a mão direita e esquerda. Em todas as condições do estudo, o nível de força empregado pela mão esquerda foi o dobro do empregado pela mão direita (Figura 9).

Uma hipótese sobre a diferença de aplicação de força entre as mãos pode estar ligada a lateralidade manual dos participantes deste estudo. Dos 15 participantes que realizaram a tarefa experimental, 12 deles eram destros e os demais canhotos. A tarefa do toque leve requer atenção, coordenação e controle da aplicação de força, assim é provável que os participantes tenham aplicado força (<1 N) na mão em que eles tinham mais habilidade, ou seja, na mão dominante. De forma contrária, o lado “menos habilidoso e coordenado” torna-se mais difícil de controlar e perceber o quanto está pressionando, principalmente nas condições mais difíceis do estudo que necessitam de uma maior atenção do participante para se manter sobre a trave. Esse resultado corrobora o estudo de Mauerberg-deCastro e Magre⁵ que também encontrou valores de pressão superiores para a mão esquerda. A amostra do estudo era composta por 21 participantes, dos quais somente 2 eram

⁵ MAUERBERG-DECASTRO, E.; MAGRE, F. L. Estabilização háptica da postura: comparação entre o paradigma do “toque leve” e o paradigma da “ancoragem”. Relatório científico anual do projeto de pesquisa PIBIC-CNPq, 2014.

canhotos. Os participantes mantinham-se sobre a plataforma de força na posição tandem e o toque nas células de carga nas direções antero-posterior e médio-lateral foram analisados. Considerando a posição médio-lateral (que é a posição que se assemelha a este estudo), os níveis médios de força empregados com a mão esquerda foram maiores do que com a mão direita. Novamente, a amostra predominantemente destra pode ter se descuidado com a força aplicada no contato com a mão esquerda ao longo da tarefa.

Esses dados caracterizam a tarefa do toque leve como uma tarefa dupla não competitiva ao sistema de controle postural. Mesmo com aplicações de força distintas entre as mãos, o toque auxiliou na manutenção do equilíbrio ao invés de perturbar o indivíduo, e ainda com maior magnitude nas condições mais complexas do estudo. Para este estudo, a perturbação postural ocasionada pela complexidade da tarefa (i.e., pés na posição tandem sobre uma trave de equilíbrio) juntamente com a oclusão visual foi atenuada pela utilização do toque leve.

9 CONCLUSÃO

Concluimos que, mesmo em condições desafiadoras, a tarefa do toque leve é eficaz para auxiliar, através de pistas hápticas adquiridas pelo contato do dedo em uma superfície, na manutenção da postura. Este estudo destacou a importância de compreender de forma mais específica o papel da informação percebida através do toque, por meio do uso do toque leve, no controle da postura.

REFERÊNCIAS

- BARELA, J. A. **Development of postural control: the coupling between somatosensory information and body sway**. 1997. 176 f. Tese (Doctor in Physiology) - University System of Maryland, Maryland. 1997.
- BARELA, J. A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. **Rev. paul. Educ. Fís.**, São Paulo, p. 79-88, 2000. Suplemento 3. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v14%20supl3%20artigo9.pdf>>. Acesso em: 19 ago 2014.
- BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o Sistema Nervoso**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- BURTON, G. Non-neural extensions of haptic sensitivity. **Ecol. psychol.**, Mahwah, v. 5, n. 2, p. 105-124, 1993. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1207/s15326969eco0502_1>. Acesso em: 25 set 2013.
- CALVE, T.; MAUERBERG-DECASTRO, E. Contribuição da percepção háptica no controle postural de crianças. **Motriz**, Rio Claro, v. 11, n. 3, p. 199-204, 2005. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/11n3/13TCEa.pdf>>. Acesso em: 14 dez 2014.
- CLAPP, S.; WING, A. Light touch contribution to balance in normal bipedal stance. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 125, p. 521-524, 1999. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s002210050711>> Acesso em: 25 set 2013.
- DASCAL, J. B.; OKAZAKI, V. H. A.; MAUERBERG-DECASTRO, E. Efeitos do sistema âncora sobre o controle postural de idosos. **RBCDH**, v. 14, n. 2, p. 144-153, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/1980-0037.2012v14n2p144>>. Acesso em: 14 dez 2014.
- DAVIDSON, P. W. Functions of haptic perceptual activity in persons with visual and developmental disabilities. **Applied Research in Mental Retardation**, v. 6, p. 349-360, 1985. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0270-3092\(85\)90007-4](http://dx.doi.org/10.1016/0270-3092(85)90007-4)>. Acesso em: 29 set 2013.
- DUARTE, M.; FREITAS, S. M. S. F. Revisão sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 14, n. 3, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>>. Acesso em: 20 Ago 2014.
- HOLDEN, M.; VENTURA, J.; LACKNER, J.R. Stabilization of posture by precision contact of the index finger. **J Vestib Res**, v. 4, n. 4, p. 285-301, 1994. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/15278582_Stabilization_of_posture_by_precision_contact_of_the_index_finger>. Acesso em: 13 out 2014.
- HORAK, F. B. Clinical measurement of postural control in adults. **J. Amer. Phys. Ther. Ass.**, Nova Iorque, v. 67, p. 1881-1885, 1987. Disponível em: <<http://ptjournal.apta.org/content/67/12/1881.full.pdf+html?sid=a1093b2f-d0af-4e9a-be5c-1f457e3fc2a9>>. Acesso em: 22 ago 2013.

HORAK, F. B.; NASHNER, L. M.; DIENER, H. C. Postural strategies associated with somatosensory and vestibular loss. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 82, p. 167-177, 1990. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF00230848#>>. Acesso em: 22 ago 2013.

JEKA, J. J. Light touch contact as a balance aid. **J. Amer. Phys. Ther. Ass.**, New York, v. 77, p. 476-487, 1997. Disponível em: <<http://ptjournal.apta.org/content/77/5/476.full.pdf+html?sid=b2204bc4-ea44-4c1d-a6ce-03a696aa956d>>. Acesso em: 13 fev 2014.

JEKA, J. J.; LACKNER, J. R. Fingertip contact influences human postural control. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 100, p. 495-502, 1994. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00229188#>>. Acesso em: 25 set 2013.

JEKA, J. J.; LACKNER, J. R. The role of haptic cues from rough and slippery surfaces in human postural control. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 103, p. 267-276, 1995. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00231713>>. Acesso em: 08 jan 2014.

JEKA, J. J.; RIBEIRO, P.; OIE, K.; LACKNER, J. R. The structure of somatosensory information for human postural control. **Motor Control**, v. 2, n. 1, p. 13-33, 1998. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/mc-back-issues/MCVolume2Issue1January/TheStructureofSomatosensoryInformationforHumanPosturalControl>>. Acesso em: 13 dez 2014.

JOHANNSEN, L.; WING, A. M.; HATZITAKI, V. Contrasting effects of finger and shoulder interpersonal light touch on standing balance. **J. Neurophysiol.**, Bethesda, v. 107, n. 1, p. 216-225, 2012. Disponível em: <<http://jn.physiology.org/content/107/1/216>>. Acesso em: 15 dez 2014.

JÚNIOR, P. F.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: uso da informação visual. **Rev. Port. Cien. Desp.**, Porto, v. 6, n. 1, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-05232006000100011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 ago 2014.

KRISHNAMOORTHY, V.; SLIJPER, H.; LATASH, M. L. Effects of different types of light touch on postural sway. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 147, n. 1, p. 71-79, 2002. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00221-002-1206-6>>. Acesso em: 24 set 2013.

LACKNER, J. R.; RABIN, E.; DIZIO, P. Stabilization of posture by precision touch of the index finger with rigid and flexible filaments. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 139, n. 4, p. 454-464, 2001. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s002210100775>>. Acesso em: 10 set 2014.

LEDERMAN, S. J.; R. L. KLATZKY, R. L. Haptic perception: a tutorial. **Atten Percept Psychophysics**, v. 71, n. 7, 1439-1459, 2009. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.3758%2FAPP.71.7.1439>>. Acesso em: 15 ago 2013.

MAUERBERG-DECASTRO, E. Developing an “anchor” system to enhance postural control. **Motor Control**, v. 8, p. 339-358, 2004. Disponível em:

<<http://journals.humankinetics.com/mc-back-issues/MCVolume8Issue3July/DevelopinganAnchorSystemtoEnhancePosturalControl>>. Acesso em: 14 dez 2014.

MAUERBERG-DECASTRO, E.; CALVE, T.; VIVEIROS, F. F.; POLANCZYK, S. D.; COZZANI, M. V. Um tutorial sobre percepção háptica no controle postural: ilustrando o paradigma “âncora” e suas aplicações na reabilitação e na atividade física adaptada. **Revista da Sobama**, São Paulo, v. 8, p. 7-20, 2003. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/sobama/sobamaorg/vol8no12003.pdf>>. Acesso em: 16 dez 2014.

MAUERBERG-DECASTRO, E.; LUCENA, C. S.; CUBA, B. W.; BONI, R. C.; CAMPBELL, D. F.; MORAES, R. Haptic stabilization of posture in adults with intellectual disabilities using a nonrigid tool. **Adapt Phys Activ Q**, v. 27, p. 208-225, 2010. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/apaq-back-issues/APAQVolume27Issue3July/HapticStabilizationofPostureinAdultsWithIntellectualDisabilitiesUsingaNonrigidTool>>. Acesso em: 14 dez 2014.

MAUERBERG-DECASTRO, E. ; MORAES, R.; CAMPBELL, D. F. Short-term effects of the use of non-rigid tools for postural control by adults with intellectual disabilities. **Motor Control**, v. 16, p. 131-143, 2012. Disponível em: <<http://journals.humankinetics.com/mc-back-issues/mc-volume-16-issue-2-april/short-term-effects-of-the-use-of-non-rigid-tools-for-postural-control-by-adults-with-intellectual-disabilities>>. Acesso em: 14 dez 2014.

MAUERBERG-DECASTRO, E. ; MORAES, R.; TAVARES, C. P.; FIGUEIREDO, G. A.; PACHECO, S. M.; COSTA, T. D. A. Haptic anchoring and human postural control. **PsyC & Neuro**, v. 7, n.3, p. 301-318, 2014. Disponível em: <<http://www.psyncneuro.org/index.php/path/article/viewArticle/366>>. Acesso em: 13 jan 2015.

MORAES, R.; MAUERBERG-DECASTRO, E. O uso de ferramenta não-rígida reduz a oscilação corporal em indivíduos idosos. **Motriz**, Rio Claro, v. 15, n. 2, p. 263-272, 2009. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/motriz/article/view/2373/2295>>. Acesso em: 14 dez 2014.

PÉRICO, B. C.; MAUERBERG-DECASTRO, E.; PESTANA, M. B.; PORTO, L. A.; MAGRE, F. L.; PACHECO, S. M. Estabilidade locomotora durante a condução de um cão. **Motriz**, Rio Claro, v. 19, n. 3, p. S57-S67, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742013000700009>>. Acesso em: 03 jul 2014.

RILEY, M. A.; WONG, S.; MITRA, S.; TURVEY, M. T. Common effects of touch and vision on postural parameters. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 117, p. 165-170, 1997. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s002210050211>>. Acesso em: 24 set 2013.

RILEY, M. A.; STOFFREGEN, T. A.; GROCKI, M. J.; TURVEY, M. T. Postural stabilization for the control of touching. **Hum. mov. sci.**, Amsterdam, v. 18, p. 795-

817, 1999. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9457\(99\)00041-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-9457(99)00041-X)>. Acesso em: 03 dez 2013.

ROUGIER, P. The influence of having the eyelids open or closed on undisturbed postural control. **Neurosci Res**, v. 47, n. 1, p. 73-83, 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168010203001871>>. Acesso em: 12 jan 2015.

SCHONER, G. Dynamic theory of action-perception patterns: the "moving room" paradigm. **Biol Cybern**, New York, v. 64, n. 6, p. 455-462, 1991. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF00202609>>. Acesso em: 01 dez 2014.

TOMOMITSU, M. S. V.; ALONSO, A. C.; MORIMOTO, E.; BOBBIO, T. G.; GREVE, J. M. D. Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults. **Clinics**, v. 68, n. 4, p. 517-521, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3634964/>>. Acesso em: 13 jan 2015.

TREMBLAY, F.; MIREAULT, A. C.; DESSUREAULT, L.; MANNING, H.; SVEISTRUP, H. Postural stabilization from fingertip contact: I. variations in sway attenuation, perceived stability and contact forces with aging. **Exp Brain Res**, Berlin, v. 157, p. 275-285, 2004. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00221-004-1830-4#>>. Acesso em: 08 jul 2014.

VUILLERME, N., NOUGIER, V. Effect of light finger touch on postural sway after lower-limb muscular fatigue. **Arch Phys Med Rehabil**, Philadelphia, v. 84, p. 1560-1563, 2003. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993\(03\)00235-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-9993(03)00235-1)>. Acesso em: 25 jan 2014.

WINTER, D. A. Human balance and posture control during standing and walking. **Gait & Posture**, Oxford v. 3, n. 4, p. 193-214, 1995. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0966-6362\(96\)82849-9](http://dx.doi.org/10.1016/0966-6362(96)82849-9)>. Acesso em: 01 set 2014.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)
(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)

Você está convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “*A complexidade de tarefas de controle postural afeta a sensibilidade háptica proporcionada pelo toque leve?*” realizada para trabalho de conclusão de curso da aluna Fernanda Lopes Magre, portadora do RG 49.354.153-6, estudante do curso de Licenciatura em Educação Física da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - campus de Rio Claro, sob orientação da Profa. Dr. Eliane Mauerberg de Castro, do Departamento de Educação Física da mesma universidade (UNESP/Campus Rio Claro - SP). O objetivo desta pesquisa será analisar a relação entre o controle postural e a percepção háptica durante a realização de tarefas posturais com diferentes níveis de desafios ao equilíbrio e simultâneo contato leve dos dedos sobre uma superfície (toque leve). A complexidade da tarefa, a qual inclui restrição da visão e aumento da altura da superfície de apoio dos pés, nos permitirá verificar se o toque leve continuará sendo eficaz à medida que a tarefa tornar-se mais difícil. Numa visita ao Laboratório da Ação e Percepção da UNESP, você responderá a um questionário sobre seu estado de saúde e sobre dados demográficos. Depois, você realizará as tarefas da pesquisa, as quais envolvem você, em situação vendado(a) ou com visão plena, ficar com os pés em posição um à frente do outro (*tandem*) sobre uma trave de equilíbrio. A trave de equilíbrio, por sua vez, ficará posicionada sobre uma plataforma de força enquanto você realiza simultaneamente um *toque leve* com os dedos indicadores de ambas as mãos. Além de uma condição de apoio direto sobre a superfície (altura 0 cm), outra condição de altura na superfície de apoio dos pés será testada (20 cm). A superfície de toque dos dedos é um pequeno botão fixado sobre um sensor (célula eletrônica de carga). A altura deste botão será regulada conforme a sua altura corporal de modo que suas mãos fiquem posicionadas na altura do seu quadril, na lateral de seu corpo. Cada condição será avaliada duas vezes, e cada tentativa tem a duração de 30 segundos. Você sempre realizará uma condição sem o *toque leve* em cada condição de tarefa de equilíbrio. Para finalidade de controle, você irá realizar uma tentativa de olhos abertos, com apoio direto na superfície e posição natural dos pés (pernas um pouco afastadas lateralmente) e mãos ao lado do corpo. As tarefas, em geral, apresentam risco de perda de equilíbrio, especialmente por você estar vendado(a) e, embora a altura máxima de apoio (i.e., 20 cm) represente a altura típica de um degrau de escada, o que permite descer com uma passada, você pode cair. Este risco será minimizado pela presença de um auxiliar à sua frente que irá ampará-lo(a) antes de uma potencial queda ocorrer. Ainda assim, se algum acidente mais grave ocorrer durante a pesquisa, você será prontamente socorrido e se necessário, encaminhado para o hospital mais próximo. Todas as informações coletadas no estudo serão confidenciais e seu nome não será divulgado em hipótese alguma, sendo que as informações do estudo serão utilizadas somente para fins acadêmicos. A participação neste projeto não propiciará nenhuma despesa a você ou qualquer benefício financeiro, sendo que o mesmo busca compreender mais sobre o papel da informação percebida pelo toque durante o controle postural. Você pode a qualquer momento pedir para interromper a sua participação na realização do experimento sem qualquer constrangimento.

Se você se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o(a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o Sr(a). e outra com a pesquisadora.

Rio Claro, ____ de _____ de 201__

Assinatura do pesquisador responsável

Assinatura do participante

Dados sobre a Pesquisa:

Título do Projeto: A complexidade de tarefas de controle postural afeta a sensibilidade háptica proporcionada pelo toque leve?

Pesquisador Responsável: Profa. Dra. Eliane Mauerberg de Castro

Cargo/função: __Professora adjunta (orientadora)_____

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Rio Claro

Endereço: Rua: 24 – A, nº 1515 - Bela Vista – Rio Claro – CEP: 13506-900

Dados para Contato: fone _19-98125-8918_____ e-mail: __mauerber@rc.unesp.br

Aluno/Pesquisador: Fernanda Lopes Magre

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Rio Claro

Endereço: Rua: 24 – A, nº 1515 - Bela Vista – Rio Claro – CEP: 13506-900

Dados para Contato: fone (19) 983210984 e-mail: fe.magre@yahoo.com.br

Dados sobre o participante da Pesquisa:

Nome: _____

Documento de Identidade: _____

Sexo: _____ **Data de Nascimento:** ____/____/____

Endereço: _____

Telefone para contato: _____

ANEXO A - Questionário de Avaliação Demográfica e Estado Físico e de Saúde
Questionário de Avaliação Demográfica e Estado Físico e de Saúde

Nome:

Data de Nascimento: __/__/____ Data de Coleta: __/__/____

End.: Bairro:

Cidade/UF:

Estatura (m): Massa Corporal (kg): Gênero: ()M ()F

Opção de respostas: N = não; S = sim; NS = não sabe; NR = não recorda

1) É formado(a)? _____ Se em curso, qual sem/ano? Curso (indique grad ou PG)?

2) Trabalha? ()S ()N Profissão? Ocupação Atual?

3) Possui alguma destas dificuldades?

Visual: ()S ()N Se sim, usa óculos? ()S ()N

Auditiva: ()S ()N Se sim, usa aparelho auditivo? ()S ()N

Motora: ()S ()N Se sim, usa algum aparelho? ()S ()N Qual?

Outra: ()S ()N Qual?

4) Possui alguns destes problemas de saúde ou agravos?

() Pressão arterial elevada () Epilepsia/Convulsões () Neuropatias () Artrite ()
 Diabetes

() Outra: () Nenhum

5) Sofreu algum acidente nos últimos anos? ()S ()N ()NS ()NR

6) Se afirmativo, após o acidente, houve alguma modificação na sua saúde?

() Fraqueza generalizada () Cansaço () Apatia () Falta de ar () Problemas de
 memória

() Febre () Taquicardia () Dor no peito () Outro:

7) Você já teve alguma doença ou sofreu qualquer lesão que tenha afetado o seu
 equilíbrio? ()S ()N

Se sim, qual doença ou lesão?

8) Quantos medicamentos você ingere diariamente?

9) Faz auto-medicação? ()S ()N Qual(is)?

10) Faz uso de álcool ou entorpecentes? ()S ()N ()NS ()NR

11) Esteve hospitalizado no último ano? () S () N () NS () NR Se sim, quanto tempo?
Qual o motivo da internação?

12) Como você descreve a sua saúde hoje? (Faça um círculo em torno do número correspondente)

1 Insatisfeito 2 Muito pouco satisfeito 3 Pouco satisfeito 4 Mais ou menos satisfeito 5 Muito satisfeito 6 MUITÍSSIMO satisfeito

13) Tem medo ou preocupação em cair? (Faça um círculo em torno do número correspondente)

1 Não 2 Um pouco 3 Moderadamente 4 Muito 5 Extremamente

14) Sofreu alguma queda com lesão nos últimos 12 meses? _____ Se sim, quantas?
Quando a última queda ocorreu?

15) Se caiu, que tipo de lesão ocorreu? () Fratura () Luxação () Trauma craniano () Escoriação

() Contusão () Corte () Outra:

16) Houve perda da consciência? () S () N () NS () NR

17) Como se sente hoje? () cansado () triste () desmotivado () doente () enjoado () com tontura

() com resfriado/gripe () com pressa () ansioso () me sinto bem

Observações Gerais:

II. Atividades físicas diárias, de lazer e esportivas

1. Quantos lances de escada você sobe por dia? (1 lance de escadas tem 10 degraus)

0. Eu nunca subo escadas

1. 1 – 5

2. 6 – 10

3. Mais de 10

2. Se você vai para algum lugar em sua cidade, que tipo de transporte utiliza?

0. Eu nunca saio

1. Carro

2. Transporte público

3. Bicicleta

4. Caminhando

3. Com que frequência faz compras?

0. Nunca ou menos de uma vez por semana (algumas semanas no mês)

1. Uma vez por semana

2. Duas a 4 vezes por semana

3. Todos os dias

4. Se você vai para as compras, que tipo de transporte você utiliza?

0. Eu nunca saio

1. Carro

2. Transporte público

3. Bicicleta

4. Caminhando

5) Se ativo, quais atividades físicas costuma realizar? () Caminhada () Corrida () Ginástica geral () Musculação () Dança () Alongamento () Outra:

6) Você pratica algum esporte?*Esporte 1*

Nome:

Intensidade:

Horas por semana:

Quantos meses por ano:

Esporte 2

Nome:

Intensidade:

Horas por semana:

Quantos meses por ano:

7) Você tem alguma atividade de lazer?*Atividade 1*

Nome:

Intensidade:

Horas por semana:

Quantos meses por ano:

Atividade 2

Nome:

Intensidade:

Horas por semana:

Quantos meses por ano:

ANEXO B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
DE RIO CLARO/
UNIVERSIDADE ESTADUAL



Continuação do Parecer: 787.868

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aos pesquisadores cabe desenvolver o projeto conforme delineado e aprovado pelo CEP, além de apresentar o Relatório Final.

RIO CLARO, 27 de Agosto de 2014

Assinado por:

Débora Cristina Fonseca
(Coordenador)

Endereço: Av 24-A n.º 1515

Bairro: Bela Vista

CEP: 13.508-900

UF: SP

Município: RIO CLARO

Telefone: (19)3526-9678

Fax: (19)3534-0009

E-mail: slaib@rc.unesp.br