

Lucas Savassi Figueiredo

**EFEITO DO CR AUTO-CONTROLADO E FREQUÊNCIA RELATIVA
NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

2011

Lucas Savassi Figueiredo

EFEITO DO CR AUTO-CONTROLADO E FREQUÊNCIA RELATIVA NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

Monografia apresentada ao curso de graduação em Educação Física da Escola de Educação Física Fisioterapia Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof^o. Dr. Rodolfo Novellino Benda

Co-orientador: Prof^o. Ms. Márcio Mário Vieira

Belo Horizonte
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais
2011

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo apoio irrestrito, pela doação e pelas renúncias que permitiram que eu trilhasse este caminho. Amo vocês.

Ao meu irmão pelos tantos momentos de alegria.

À minha namorada pela paciência e carinho. Sem você não seria possível.

Aos meus mestres, em especial Fabiano, Rodolfo, Herbert, Pablo e Márcio. Vocês fizeram a diferença.

Aos amigos William, Juliana, Camila, Ludmila, Anacele, Letícia, Frederico, Henrique, Breno, Eduardo e Danielle pelos sorrisos diários.

Aos amigos do Colégio Maximus pela confiança.

Aos meus alunos e alunas por cada maravilhoso momento de aprendizado.

Aos colegas do GEDAM pelas diversas contribuições em minha formação.

RESUMO

O Conhecimento de Resultados (CR) autocontrolado consiste no arranjo baseado em quem controla o fornecimento da informação. Diferente das formas tradicionais nas quais o experimentador determina o momento para fornecimento do CR, nessa estratégia o aprendiz determina quando quer receber a informação (CHIVIAKOWSKY-CLARK, 2005). Trinta sujeitos executaram uma tarefa de posicionamento em um aparelho que consistia de uma caixa de madeira com seis recipientes numerados de 1 a 6 e uma chave de resposta que iniciava e finalizava a tarefa. Na fase de aquisição, os sujeitos deveriam pressionar chave de resposta e, após estímulo visual, mover três bolas de tênis dos recipientes mais próximos para os mais distantes na ordem pré-determinada, 4-2/5-3/6-1 e tempo alvo. Vinte e quatro horas após a fase de aquisição foi realizado o teste de retenção contendo dez tentativas da mesma sequência em novo tempo alvo sem CR. Três grupos foram organizados: GAC (fornecimento de CR autocontrolado); GE (fornecimento de CR externamente controlado) e GD (fornecimento de CR distribuído). Os resultados não mostraram diferenças entre os grupos.

Palavras Chave: Conhecimento de resultados; CR autocontrolado; Habilidades Motoras.

Belo Horizonte

Junho / 2011

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1: Aparelho utilizado no experimento. -----18

FIGURA 2: Média do erro absoluto dos três grupos experimentais em blocos de 5 tentativas. -----22

FIGURA 3: Média do erro absoluto dos três grupos experimentais em blocos de 5 tentativas. -----23

FIGURA 4: Média do erro absoluto dos três grupos experimentais em blocos de 5 tentativas. -----25

LISTA DE ABREVIações

CR Conhecimento de Resultados

GA Grupo Autocontrolado

GE Grupo Espelho

GD Grupo Distribuído

TT Teste de Transferência

TR Teste de Retenção

LISTA DE APÊNDICE

	Página
APÊNDICE A	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3. OBJETIVO.....	15
4. JUSTIFICATIVA.....	16
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
5.1 Amostra.....	17
5.2 Instrumento.....	17
5.3 Delineamento.....	18
5.4 Procedimentos.....	19
5.5 Cuidados Éticos.....	20
6. RESULTADOS.....	21
6.1 Erro Absoluto.....	21
6.2 Erro Constante.....	23
6.3 Erro Variável.....	24
7. DISCUSSÃO.....	26
8. CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	29
APÊNDICE.....	33

1.INTRODUÇÃO

A aprendizagem motora se caracteriza, de acordo com um dos conceitos mais utilizados na literatura, como uma mudança relativamente permanente no comportamento motor, conforme as experiências anteriores, ocorrida em virtude de prática e inferida por meio de desempenho (ROSE, 1997). De acordo com Manoel (1999), juntamente com a prática, o feedback parece compor o que seriam os componentes principais na aquisição de habilidades motoras.

O feedback é a informação que fornecerá base ao aprendiz para análise de seu sucesso ou fracasso, pela obtenção do erro, através da seguinte operação de subtração: meta a ser atingida menos o resultado obtido na obtenção. É a partir do conhecimento do erro que o aprendiz tem base para fazer os ajustes e correções necessárias à melhoria do desempenho (BENDA, 2006).

O CR é uma das formas de apresentação de feedback que informa sobre o resultado do movimento em termos do seu objetivo ambiental, e também possui outras funções: motivacional (MAGILL, 2000; SCHMIDT, 1975), de orientar o aprendiz em direção à resposta apropriada (ADAMS, 1971), e a relacional, que possibilita estabelecer relações entre os comandos motores e a resposta que levam ao fortalecimento de esquemas para a produção de novos movimentos (SCHMIDT, 1975). Por tais características, o CR é uma variável muito importante na aprendizagem das habilidades motoras (ROUHANA *et al.*, 2002), e é uma das variáveis mais pesquisadas na área da Aprendizagem Motora.

Por algum tempo acreditou-se que quanto mais frequente, imediato e preciso fosse o feedback fornecido ao praticante, maiores seriam os benefícios à aprendizagem (BILODEAU & BILODEAU, 1958 ; SCHMIDT, 1975; ADAMS, 1971). Esta visão, no entanto, tem sido contrariada, visto que os resultados obtidos nesses estudos consideravam apenas o desempenho na aquisição dos sujeitos, não fazendo o uso de testes para confirmar a aprendizagem. Em um artigo de revisão sobre CR de Salmoni,

Schmidt e Walter (1984), são mostrados alguns estudos recentes que dão indícios de que certas formas de fornecimento de CR que trazem prejuízos ao desempenho na fase de aquisição dos sujeitos podem ter efeitos benéficos nos testes de retenção e transferência.

Dentre as várias maneiras de fornecer feedback ao aprendiz, uma que vem ganhando cada vez mais espaço é a de apresentação de feedback auto-controlado. Evidências recentes indicam que o fornecimento de feedback auto-controlado é uma das formas que pode trazer tais efeitos benéficos aos aprendizes (CHIVIACOWSKY et al., 2006; CHIVIACOWSKY & WULF, 2002; JANELLE et al., 1997), além de dar ênfase ao processo de aprendizagem individual do aprendiz. Portanto, essa forma de apresentação de feedback será mais aprofundada em seguida.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Uma das áreas crescentes na literatura de aprendizagem diz respeito aos estudos sobre a capacidade de utilizar estratégias cognitivas ou comportamentais num contexto auto-controlado pelos próprios sujeitos da aprendizagem. Estudos como os das áreas da percepção da auto-eficácia (BANDURA, 1977), do auto-estabelecimento de metas (ZIMMERMAN & KITSANTAS, 1997), e até mesmo modelos para a auto-regulação tem sido propostos (BANDURA, 1977), visando a integração das pesquisas das diferentes áreas sob essa nova perspectiva de aprendizagem focada no aprendiz. A auto-regulação consiste na construção do conhecimento e aprendizagem baseada em um conjunto de processos, como o estabelecimento de metas e a elaboração, escolha e monitoramento das estratégias (BUTLER; WINE, 1995). Zimmerman e Kitsantas (1997) definem a auto-regulação como o nível de participação cognitivo (planejamento, organização e auto-monitoramento), motivacional (percepção de competência, auto-eficácia e autonomia) e comportamental (seleciona, estrutura e otimiza o ambiente da aprendizagem) do aprendiz em seu processo de aprendizagem. Kirshenbaum (1987) esclarece que auto-regulação é um processo complexo que envolve interação entre aspectos cognitivos como o estabelecimento de metas e planejamento, aspectos emocionais ligados à ansiedade e ao medo, aspectos fisiológicos como a condição física geral e variáveis ambientais. Cinco fases são consideradas nesse processo: identificação do problema, nível de compromisso, execução, administração ambiental e generalização. A psicologia esportiva tem utilizado as duas últimas fases investigando o treinamento mental e automonitoramento (FERRARI; 1996). Janelle, Kim & Singer (1995) e Janelle et al., (1997) foram os primeiros a trazerem esta abordagem para utilização especificamente na frequência de CP e CR, utilizando como tarefas a tacada de golfe e uma tarefa de arremesso ao alvo com bola, respectivamente.

Estudos como os de Wulf e Toole (1999) e Chiviacowsky e Wulf (2002) dão indícios que fornecer ao aprendiz controle sobre alguns aspectos da prática pode trazer benefícios à aprendizagem. Uma das explicações oferecidas pela literatura é, de acordo com Luo & Liu (2005 *apud* KEE & LIU, 2007), que o processo de aprendizagem auto-controlada envolve aumento da motivação, efetividade no estabelecimento de metas, melhora de capacidades cognitivas relacionadas e melhor uso do feedback. Os efeitos positivos da auto-regulação no processo de aprendizagem motora podem ser explicados pelo intenso nível de processamento de informações associado à percepção de autocontrole tornando assim o indivíduo mais ativo e independente, aumentando seu nível de envolvimento no processo (CHEN; SINGER, 1992; ZIMMERMAN, 1989).

Grupos com frequências auto-controladas de CR apresentaram melhores resultados ou tendências à superioridade em relação a grupos com frequências externamente controladas (CHIVIAKOWSKY ET AL., 2006; CHIVIAKOWSKY & WULF, 2002; JANELLE ET AL., 1997). Há de ser ressaltado, no entanto, que na maioria destes estudos, os grupos de *feedback* auto-controlados eram comparados apenas a grupos que recebiam feedback pareado às mesmas tentativas que os sujeitos do primeiro grupo, sendo portanto denominados grupo espelho, ou *yoked*. Tal comparação pode ser insuficiente para comprovar os efeitos da prática com *feedback* auto-controlado, visto que já se conhece a efetividade do feedback quando é fornecido em função da performance do executante (CHIVIAKOWSKY & WULF 2005).

Chiviacowsky e Wulf (2002) investigaram a frequência autocontrolada de CR na aprendizagem de uma tarefa de pressionar uma sequência de quatro teclas numéricas de um teclado em tempo alvo. Trinta indivíduos foram divididos em dois grupos experimentais, grupo autocontrolado e grupo yoked que recebia informação de acordo com seu par no grupo autocontrolado. Os resultados mostraram melhores desempenhos do grupo autocontrolado em relação ao grupo yoked. Esses achados corroboram com a hipótese da auto-regulação por sua propriedade de tornar o indivíduo mais ativo no processo de aprendizagem. Ainda, Chiviacowsky e Wulf (2005) testaram a hipótese da auto-regulação no fornecimento de CR formando dois grupos autocontrolados: um grupo escolheria quando receber CR após o término da execução

da tentativa e o outro grupo escolheria quando receber o CR antes de realizar a tentativa. Os grupos poderiam solicitar CR apenas três vezes por bloco de dez tentativas. Os resultados encontrados mostraram que o grupo que escolheu o CR após as tentativas apresentou melhor precisão. A hipótese da auto-regulação foi confirmada pelos resultados.

Há muito tempo já é conhecida a importância da frequência absoluta de fornecimento de CR (BILODEAU, BILODEAU & SCHUMSKY, 1959), assim como da frequência relativa, em que a maioria dos resultados obtidos mostra benefícios à aprendizagem motora com frequências relativas de CR mais baixas (WINSTEIN & SCHMIDT, 1990). Tais frequências, no entanto, parecem variar de acordo com certas características da tarefa, como seu nível de complexidade (Lustosa de Oliveira, 2002).

Estudos recentes têm mostrado que os executantes preferem receber feedback após o que eles julgam tentativas “bem-sucedidas” do que tentativas julgadas como “mal sucedidas” (CHIVIACOWSKY & WULF, 2005, 2002). Também tem sido mostrado que *feedback* após boas tentativas auxilia a aprendizagem (CHIVIACOWSKY & WULF, 2007). No uso de estratégia auto-controlada, receber feedback após boas tentativas é freqüente, uma vez que os aprendizes preferem receber tal informação presumidamente como confirmação de que eles estão “no caminho certo”, ao invés de como mecanismo direto de correção das tentativas erradas. Essas características também reforçam a idéia de que em alguns estudos atuais de fornecimento auto-controlado de feedback a comparação dos grupos submetidos a essa variável apenas com grupos *yoked* não é suficiente, visto que o *feedback* é fornecido para o último grupo de forma equiparada (quase aleatória), e tal informação pode não ser tão útil para esse executante, uma vez que os sujeitos não aprendem da mesma maneira e portanto não receberão feedback com o mesmo significado.

A estratégia de fornecimento de feedback auto-controlado surge portanto como, além de uma forma de fornecimento de feedback que reduz a frequência do feedback aumentado (JANELLE ET AL., 1995) também como uma maneira de dar ênfase ao aprendiz, indo em direção oposta à maioria dos estudos relacionados ao feedback na aprendizagem motora, nos quais a manipulação dessa variável é externamente controlada. Assim, uma questão emerge para ser investigada: Quais seriam os efeitos

do conhecimento de resultados autocontrolado e da sua frequência relativa na aquisição de uma habilidade motora de posicionamento manual com restrição temporal?

3. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é investigar os efeitos do fornecimento de CR auto-controlado em relação à frequência relativa de CR na aquisição de habilidades motoras.

4. JUSTIFICATIVA

Esse estudo justifica-se pela necessidade de novas comparações dos resultados obtidos em pesquisas de feedback auto-controlado. A inserção do grupo distribuído de fornecimento de feedback pode fornecer novas evidências a respeito da efetividade desta variável.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Amostra

Participaram deste experimento 30 sujeitos universitários, com idade entre 18 e 35 anos, ($23,6 \pm 2,5$), de ambos os sexos e sem experiência na tarefa, e com consentimento livre e esclarecido (ANEXO 1 e ANEXO 2).

5.2 Instrumento

Foi utilizado um aparelho de posicionamento, composto por duas estruturas, sendo uma delas uma plataforma contendo seis recipientes (12,5 cm de diâmetro), distantes 25 cm de centro a centro, numerados de 1 a 6 em uma caixa de madeira (comprimento: 1 m; largura: 0,66 m; Altura: 0,10 m) disposta sobre uma mesa. A outra estrutura é uma central de controle ligada a um computador, constituída por um conjunto de diodos emissores de luz, que fornecem estímulo visual para o início da tarefa, e uma chave de respostas para o controle das medidas de tempo de reação, de movimento, e tempo total de resposta. Também foi utilizado um *software* para medida e armazenamento dos dados advindos do aparelho ao final de cada tentativa (FIGURA 1).

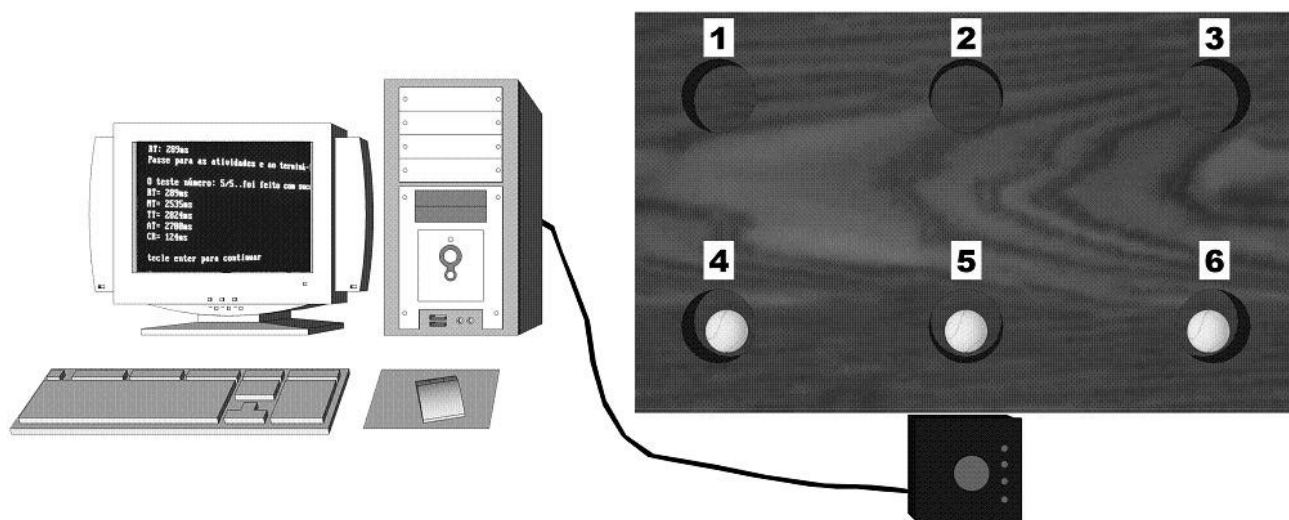


FIGURA 1 – Aparelho utilizado no experimento.

A tarefa consistiu no transporte de três bolas de tênis em recipientes, com sequência e tempo-alvo pré-determinados.

5.3 Delineamento

O estudo foi composto por três grupos experimentais ($n=10$): Grupo Auto-controlado (GA), que recebia feedback apenas nas tentativas em que solicitava ao experimentador; Grupo Espelho (GE), que recebeu *feedback* nas mesmas tentativas que os sujeitos do Grupo Auto Controlado; e Grupo Distribuído (GD), que também recebeu a mesma frequência de feedback em relação aos Grupos Auto-controlado e Espelho, porém de forma distribuída durante todo o experimento. Essa frequência foi determinada em virtude da quantidade de CR solicitada pelos sujeitos do grupo auto-controlado, de forma que, apesar de receber a mesma quantidade de informação que os outros grupos, esta se distribuiu de maneira diferente.

O experimento foi realizado em três fases: uma fase de Aquisição, na qual uma tarefa de transporte de três bolas de tênis em sequência pré-determinada (4/1, 5/2 e 6/3) em um tempo-alvo de 3000 ms. foi praticada; Teste de Transferência, no qual a

tarefa foi modificada visando medir a aprendizagem dos sujeitos, passando a se executar o transporte das três bolas em uma nova sequência (4/2, 5/3, 6/1), tempo-alvo de 4000 ms. e sem qualquer fornecimento de CR; e Teste de Retenção, aplicado 24 horas após o Teste de Transferência, sendo constituído da retomada da execução da mesma tarefa da fase de Aquisição, porém com a diferença de não ser fornecido CR, assim como no Teste de Transferência.

5.4 Procedimentos

Antes de iniciar a fase de Aquisição os sujeitos foram informados a respeito das características e objetivos da tarefa. Tais instruções eram padronizadas, informando que a tarefa consistia no transporte de três bolas de tênis em sequência pré-determinada (4/1, 5/2 e 6/3) em um tempo-alvo de 2.700 ms. Nessa fase do experimento os sujeitos executaram 30 tentativas.

Aos participantes do GA, também foi explicado que o fornecimento de CR seria controlado pelo próprio aprendiz, sem qualquer restrição quanto ao número de solicitações por parte do aprendiz. Sendo assim, após cada tentativa o sujeito escolheria se desejava ou não receber a informação do seu resultado em relação à meta. Aos sujeitos dos grupos GE e GD foram dadas instruções padronizadas sobre a realização da tarefa, e lhes foi informado que o fornecimento de CR seria controlado pelo experimentador.

O feedback foi fornecido em magnitude e direção do erro, de acordo com a obtenção das seguintes faixas de erro: De 0 a 60 ms. – “Ok, você acertou”; De 61 a 120 ms. – “Você foi um pouco adiantado” ou “Você foi um pouco atrasado”, de acordo com a direção do erro; Acima de 121 ms. – “Você foi muito adiantado” ou “Você foi muito atrasado”, conforme a direção do erro do executante. A informação foi fornecida 5 segundos após o término da tentativa, e o sujeito teve 3 segundos antes do início da próxima tentativa.

Após o término das 30 tentativas, houve um intervalo de 10 minutos, para que então fosse realizado o Teste de Transferência, que consistiu de 10 tentativas sem fornecimento de CR em nova sequência (4/2, 5/3, 6/1), e o mesmo tempo-alvo da fase

de Aquisição, de 3000 ms. Um período de 24 horas após a aplicação do Teste de Transferência foi executando o Teste de Retenção, em que a tarefa volta a ser a praticada como na fase de Aquisição, porém sem fornecimento de CR.

5.5 Cuidados Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, sob parecer de número ETIC 558/09. Todas as normas para pesquisas com seres humanos estabelecidas pelo Conselho Nacional de Saúde foram respeitadas.

6. RESULTADOS

Os dados foram organizados em blocos de 5 tentativas e os resultados foram analisados em relação a média do erro absoluto e erro variável na fase de aquisição e nos testes de transferência (TT) e retenção (TR).

6.1 Erro Absoluto

Na análise do desempenho os três grupos mostraram comportamento similar durante a fase de aquisição. No início da prática maiores níveis de erro são registrados com uma diminuição acentuadamente do primeiro para o segundo bloco de tentativas seguido de uma diminuição menos acentuada até o último bloco de tentativas da fase de aquisição. No teste de transferência os grupos apresentam níveis de erro próximos ao início da prática, sendo que não foram registradas diferenças significativas entre os grupos. No teste de retenção houve redução da magnitude do erro, porém novamente não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos (Figura 2).

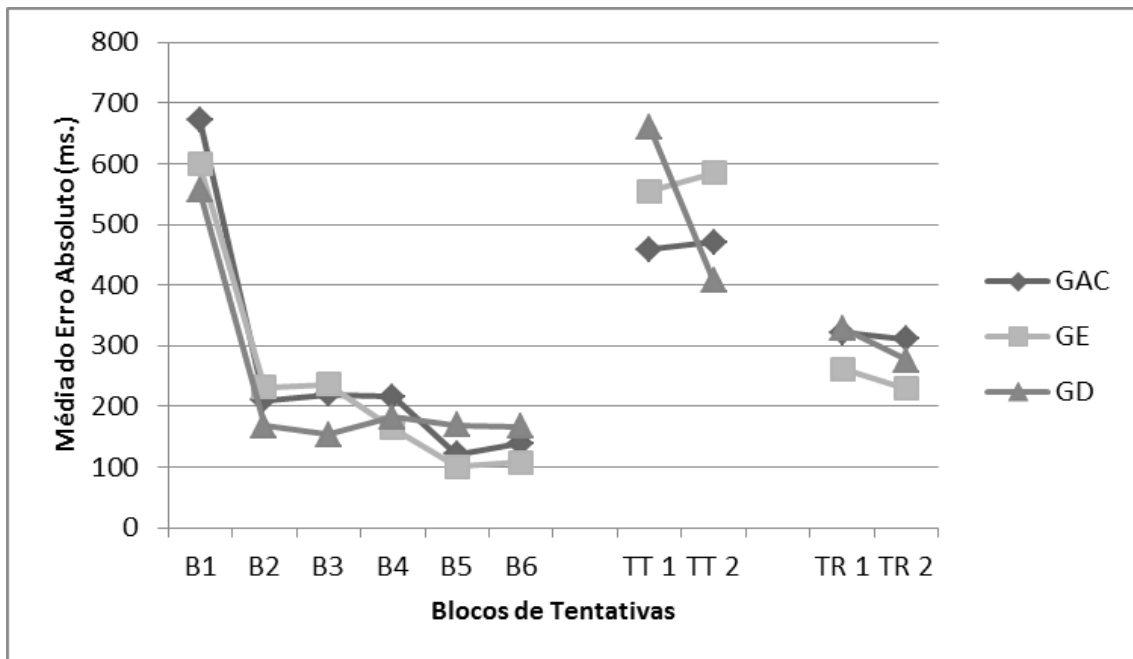


FIGURA 2 - Média do erro absoluto em blocos de 5 tentativas.

Uma Anova Two Way foi conduzida para a fase de aquisição e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=0,15$, $p=0,857$] e na interação grupos e blocos [$F(10, 135)=0,43$, $p=0,928$]. Observou-se diferença significativa no fator blocos [$F(5, 135)=27,72$, $p<0,001$] sendo identificado pelo Teste Post Hoc de Tukey que o 1º bloco de tentativas apresentou maior erro que os demais blocos ($p<0,001$).

Outra Anova Two Way foi conduzida para o teste de transferência e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=0,33$, $p=0,72$], blocos [$F(1, 27)=1,58$, $p=0,219$] e na interação grupos e blocos [$F(2, 27)=2,64$, $p=0,089$].

Outra Anova Two Way foi conduzida para o teste de retenção e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=0,28$, $p=0,755$], blocos [$F(1, 27)=1,58$, $p=0,219$] e na interação grupos e blocos [$F(2, 27)=0,23$, $p=0,798$].

6.2 Erro Constante

Na análise da direção do erro na fase de aquisição os três grupos apresentaram comportamentos semelhantes, iniciando com altos níveis de erro e reduzindo significativamente sua magnitude imediatamente após o primeiro bloco de tentativas. No teste de transferência pode ser observada maior precisão dos indivíduos no primeiro bloco em relação ao segundo bloco de tentativas. Já no teste de retenção houve maior precisão durante o segundo bloco de tentativas, quando comparado com o primeiro bloco.

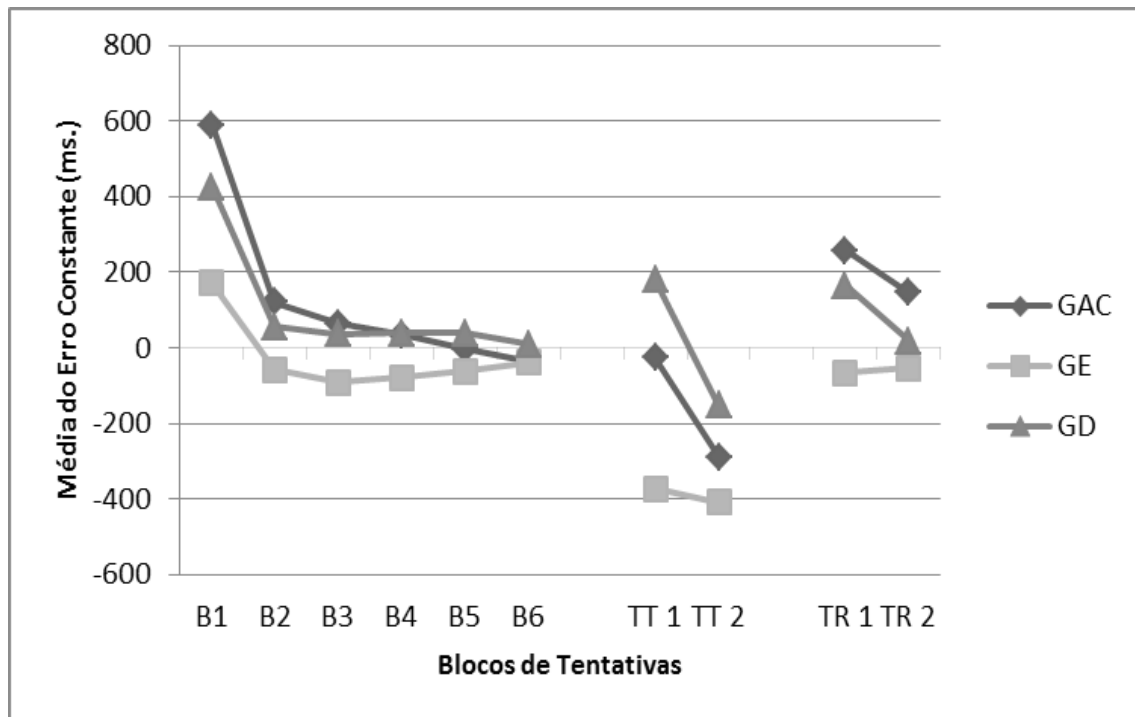


FIGURA 3- Média do erro constante em blocos de 5 tentativas.

Uma Anova Two Way foi conduzida para a fase de aquisição e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=2,34$, $p=0,115$] e na interação grupos e blocos [$F(10, 135)=0,86$, $p=0,568$]. Observou-se diferença significativa no fator blocos [$F(5, 135)=12,89$, $p<0,001$], o Teste Post Hoc de Tukey detectou que o 1º bloco de tentativas foi menos consistente que os demais blocos de tentativas ($p<0,001$).

Outra Anova Two Way foi conduzida para o teste de transferência e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=2,07$, $p=0,146$] e na interação grupos e blocos [$F(2, 27)=1,31$, $p=0,287$]. Foi identificada diferença significativa no fator blocos [$F(1, 27)=7,21$, $p=0,012$], sendo identificado pelo Teste Post Hoc de Tukey que o primeiro bloco do teste de transferência foi mais preciso do que o segundo bloco de tentativas do teste de transferência ($p<0,012$).

Outra Anova Two Way foi conduzida para o teste de retenção e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=1,66$, $p=0,209$] e na interação grupos e blocos [$F(2, 27)=2,13$, $p=0,138$]. Foi identificada diferença significativa no fator blocos [$F(1, 27)=6,2$, $p=0,019$], sendo identificado pelo Teste Post Hoc de Tukey que o segundo bloco do teste de retenção foi mais preciso do que o primeiro bloco de tentativas do teste de retenção ($p<0,019$).

6.3 Erro Variável

Na análise da consistência da fase de aquisição, os três grupos apresentaram comportamentos similares, iniciando com altos níveis de variabilidade com uma redução acentuada para o segundo bloco de tentativas e menor nível de redução até o fim da fase de aquisição. No teste de transferência houve maiores níveis de erro no primeiro bloco de tentativas em relação ao segundo bloco. Também no teste de retenção são observados maiores erros no primeiro bloco em relação ao segundo bloco de tentativas.

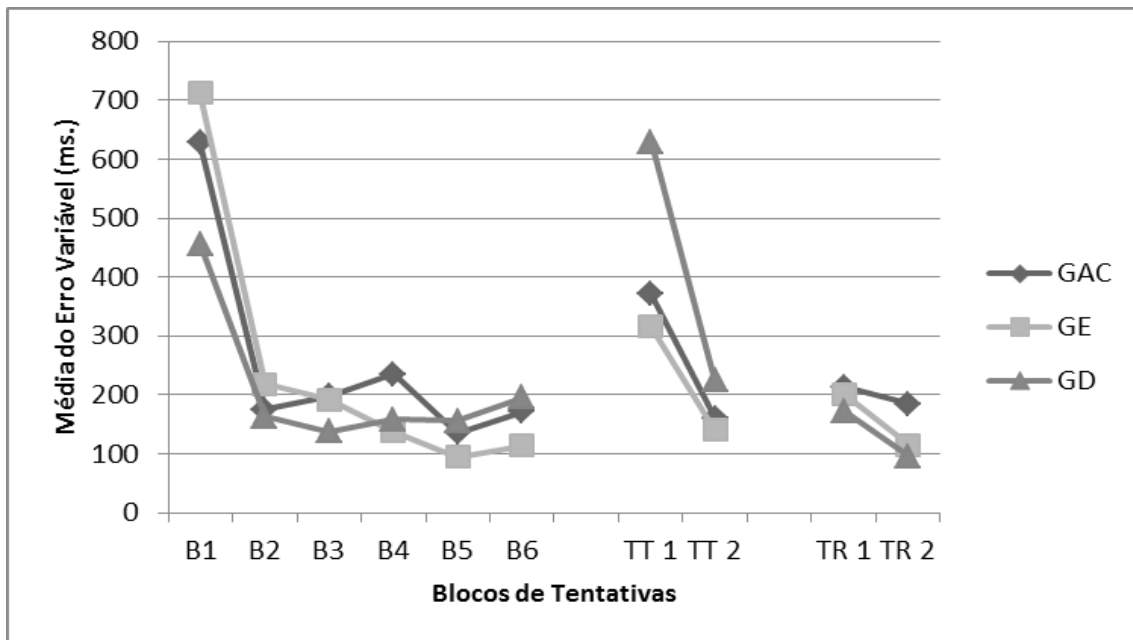


FIGURA 4- Média do erro variável em blocos de 5 tentativas.

Uma Anova Two Way foi conduzida para a fase de aquisição e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=0,54$, $p=0,587$] e na interação grupos e blocos [$F(10, 135)=0,89$, $p=0,545$]. Observou-se diferença significativa no fator blocos [$F(5, 135)=20,3$, $p<0,0001$], o Teste Post Hoc de Tukey detectou que o 1º bloco de tentativas foi menos consistente que os demais blocos de tentativas ($p<0,001$).

Outra Anova Two Way foi conduzida para o teste de transferência e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=2,16$, $p=0,135$] e na interação grupos e blocos [$F(2, 27)=1,09$, $p=0,349$]. Foi identificada diferença significativa no fator blocos [$F(1, 27)=14,99$, $p<0,001$], sendo identificado pelo Teste Post Hoc de Tukey que o primeiro bloco do teste de transferência apresentou maiores níveis de erro do que o segundo bloco de tentativas do teste de transferência ($p<0,012$).

Outra Anova Two Way foi conduzida para o teste de retenção e não encontrou diferença significativa entre grupos [$F(2, 27)=1,95$, $p=0,161$] e na interação grupos e blocos [$F(2, 27)=0,43$, $p=0,653$]. Foi identificada diferença significativa no fator blocos [$F(1, 27)=5,6$, $p=0,025$], sendo identificado pelo Teste Post Hoc de Tukey que o primeiro bloco do teste de retenção apresentou maiores níveis de erro do que o segundo bloco de tentativas do teste de retenção ($p<0,025$).

7. DISCUSSÃO

O presente estudo buscou investigar os efeitos do fornecimento de CR autocontrolado em relação à frequência relativa de CR na aquisição de habilidades motoras, através da comparação com os grupos externamente controlados (GD e GE). Conforme resultados anteriores em outros estudos abordando este mesmo tema (CHIVIAKOWSKY & WULF, 2002; CHIVIAKOWSKY, et al., 2008; ALCÂNTARA et al., 2007, JANELLE et al., 1995, JANELLE et al., 1997), era esperado que o grupo autocontrolado apresentasse melhores resultados em comparação com as frequências externamente controladas.

A expectativa de superioridade do grupo autocontrolado conforme observado em estudos prévios (CHIVIAKOWSKY & WULF, 2002; CHIVIAKOWSKY, et al., 2008; ALCÂNTARA et al., 2007, JANELLE et al., 1995, JANELLE et al., 1997) não foi confirmada pelos resultados, de forma que apenas houve indicativos de diferença encontrados em análises individuais dos grupos, apontando maior estabilidade durante as fases do experimento para o grupo submetido à condição autocontrolada. Esta tendência parece ser justificada pelo fenômeno da auto regulação, que é um fenômeno responsável pela participação ativa do aprendiz no processo de aprendizagem tornando o indivíduo mais independente, aumentando seu nível de envolvimento no processo (CHEN; SINGER, 1992; ZIMMERMAN, 1989). Apesar da observação desta tendência, não foram encontradas neste estudo evidências que corroborem com este fenômeno enquanto explicação para os resultados obtidos.

A análise dos resultados permite inferir inicialmente que tanto a condição autocontrolada de fornecimento de CR quanto as condições externamente controladas de fornecimento de CR influenciaram de forma positiva a aquisição de uma habilidade motora de posicionamento manual com restrição temporal. O aumento da consistência e redução do erro do primeiro para os demais blocos na fase de aquisição dos três grupos deste estudo são os indícios que apontam para a influência positiva das três condições experimentais testadas. Chiviacowsky et al. (2005) e Chiviacowsky et al. (2006), encontraram resultados similares aos deste estudo em grupos de idosos e

crianças, não sendo encontradas também diferenças significativas entre o fornecimento de CR auto-controlado e externamente controlado. Também foram encontrados resultados similares em um estudo com adultos (CHIVIACOWSKY et al., 2007). Todos estes autores também encontraram indícios de que ambas as formas de manipulação do fornecimento de CR foram suficientes para um desempenho aumentado nas tarefas aprendidas, e mesmo que a manipulação auto-controlada do feedback não foi responsável por maior aprendizagem em relação a frequências externamente controladas, o que vai de encontro com os resultados obtidos no presente estudo.

A igualdade encontrada entre os grupos pode ser explicada pela frequência reduzida de fornecimento de CR. Neste arranjo a diminuição progressiva do fornecimento de CR é responsável por levar o aprendiz a adquirir a ideia do movimento e se tornar menos dependente do CR diminuindo sua solicitação. A frequência relativa de 68,9% apresentada pelos grupos do presente estudo parece se encaixar nesta expectativa, e na premissa de que tal comportamento caracterizaria o papel de orientação do CR, devido à redução da frequência de fornecimento de CR (SALMONI, et al., 1984; SCHMIDT, 1991, WINSTEIN & SCHMIDT, 1990).

8. CONCLUSÃO

Em suma, o papel do conhecimento de resultados autocontrolado não foi identificado como fator de principal influência na aquisição de uma habilidade motora de posicionamento manual com restrição temporal. A frequência relativa do conhecimento de resultados, no entanto, apresentou-se como uma explicação plausível para a igualdade encontrada entre os grupos.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J. A. A closed-loop theory of motor learning. **Journal of Motor Behavior** v.3, p.111-149, 1971

ALCANTARA, L. B.; ALVES; SANTOS, R. C. O; MEDEIROS, L. K; GONÇALVES, W. R; FIALHO; UGRINOWITSCH, H; BENDA, R. N. Efeito do conhecimento de resultados autocontrolado na aprendizagem de habilidades motoras em idosos. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v.2, p.22-30, 2007

BANDURA, A. Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. **Psychological Review** v.84, p.191-215, 1977

BENDA, R. Sobre a natureza da aprendizagem motora: mudança e estabilidade... E mudança. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes** v.20, n.5, p.43-45, 2006

BILODEAU, E.A., & BILODEAU, I.M. Variable frequency of knowledge of results and the learning of a simple skill. **Journal of Experimental Psychology** v.55, n.4, p.379-83, 1958

BILODEAU, E. A., BILODEAU, I. M., & SCHUMSKY, D. A. Some effects of introducing and withdrawing knowledge of results early and late on practice. **Journal of Experimental Psychology** v.58, p.142-144, 1959

BUTLER, D.L.; WINNE, P.H. Feedback and self-regulated learning: a theoretical synthesis. **Review of Educational Research** v.65, p.245-281, 1995

CHEN, D., SINGER, R. N. Self-regulation and cognitive strategies in sport participation. **International Journal of Sport Psychology** v.23, n.4, p.277-300, 1992

CHIVIACOWSKY, S., & WULF, G. Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it? **Research Quarterly for Exercise and Sport** v. 73, n. 4, p 408-415, 2002

CHIVIACOWSKY, S., & WULF, G. Self-controlled feedback is effective if it is based on the learner's performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport** v.76, n.1, p.42-48, 2005

CHIVIACOWSKY, S., NEVES, C., LOCATELLI, L. & OLIVEIRA, C. Aprendizagem motora em crianças: Efeitos da frequência autocontrolada de conhecimento de resultados. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte** v.26, n.3, p.177-190, 2005

CHIVIACOWSKY, S., MEDEIROS, F.L., SCHILD, J.F.G., & AFONSO, M. Feedback autocontrolado e aprendizagem de uma habilidade motora discreta em idosos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto** v.6, n.3, p.275-80, 2006

CHIVIACOWSKY, S., MEDEIROS, F. & KAEFER, A. "Feedback" auto-controlado e aprendizagem de uma tarefa motora com demanda de força. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.21, n.1, p.27-33, 2007

CHIVIACOWSKY, S., & WULF, G. Feedback after good trials enhances learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport** v.78, n.1, p.40-47, 2007

CHIVIACOWSKY, S.; WULF, G.; MEDEIROS, F. L.; KAEFER, A.; WALLY, R. S. Self-controlled feedback in children: Higher feedback frequencies enhance learning. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.79, p.122-127, 2008

FERRARI, M. Observing the observer: Self-regulation in the observational learning of motor skills. **Developmental Review** v.16, p.203-240, 1996

KEE, Y. H., & LIU, Y. T. Self-regulation of hand preference during the line drawing task: Do entity and incremental beliefs matter?
Trabalho apresentado na "NORTH AMERICAN SOCIETY FOR THE PSYCHOLOGY OF SPORT AND PHYSICAL ACTIVITY" (**NASPSA**) **2007 Conference**, San Diego, United States, 2007

KIRSHENBAUM, D.S. Self-regulation of sport performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v.19, p.106-113, 1987

JANELLE, C. M., KIM, J., & SINGER, R. N. Participant-controlled performance feedback and learning of a closed motor skill. **Perceptual and Motor Skills** v.81, p.627-634, 1995

JANELLE, C.M., BARBA, D.A., FREHLICH, S., TENNANT, L.K., & CAURAUGH, J. Maximizing performance feedback effectiveness through videotape replay and self-control learning environment. **Research Quarterly for Exercise and Sport** v.68, n.4, p. 269-279, 1997

LUSTOSA DE OLIVEIRA, D. **Frequência relativa de conhecimentos de resultados (CR) e complexidade da tarefa na aprendizagem de habilidades motoras**. 2002. Dissertação – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

LUO, Z.-Y., & LIU, Y.-T. The application of the self-controlled practice strategy in motor skill learning. **Chung-Hua Physical Education Quarterly** v.20, n.3, p.85-92, 2006 (em Chinês)

MAGILL, R. A. **Aprendizagem Motora: Conceitos e aplicações** (5ª ed.). São Paulo: Edgard Blucher, 2000

MANOEL, E. A dinâmica do estudo do comportamento motor. **Revista Paulista de Educação Física** v.13, p.52-61, 1999

ROSE, D.J. **A multilevel approach to the study of motor control and learning** Boston: Allyn & Bacon, 1997

ROUHANA, J., FERRY, F., TOUSSAINT, L., & BOULINGUEZ, P. Knowledge of results and explicit instruction: efficiency of learning the crawl stroke in swimming. **Percept Motor Skills** v.95, n.3-1, p.895-896, 2002

SALMONI, A., SCHMIDT, R. A., & WALTER, C. B. Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. **Psychological Bulletin** v.95, p.355-386, 1984

SCHMIDT, R. A. A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review** v.82, p.225-260, 1975

SCHMIDT, R. A. Frequent augmented feedback can degrade learning: Evidence and interpretations. **Tutorials in motor neuroscience** Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers p.59-75, 1991

WINSTEIN, C.J., & SCHMIDT, R.A. Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition** v.16, n.4, p.677-691, 1990

WULF, G., & TOOLE, T. Physical assistance devices in complex motor skill learning: benefits of a self-controlled practice schedule. **Research Quarterly for Exercise and Sport** v.70, p.265-272, 1999

ZIMMERMAN, B.J., & KITSANTAS, A. Developmental phases in self-regulation: shifting from process goals to outcome goals. **Journal of Educational Psychology** v.89, p.29-36, 1997

ZIMMERMAN, B. J. A social cognitive view of self-regulated academic learning. **Journal of Educational Psychology** v.81, n.3, p. 329-339, 1989

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido apresentado aos participantes

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Via para arquivo do GEDAM

EFEITO DO CR AUTO-CONTROLADO E FREQUÊNCIA RELATIVA NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES MOTORAS

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

O Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora / GEDAM da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, realizará este estudo que será coordenado pelo Prof. Dr. RODOLFO NOVELINO BENDA e pelo integrante do GEDAM, LUCAS SAVASSI FIGUEIREDO. A coleta de dados será realizada no Laboratório do GEDAM, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, sempre acompanhado por um dos responsáveis pela pesquisa.

A tarefa do estudo consiste no transporte de três bolas de tênis em um aparelho de posicionamento em seqüência pré-determinada em um tempo-alvo de 3.000ms. O experimento será dividido em três momentos. Fase de aquisição, onde os sujeitos deverão praticar um total de 30 tentativas distribuídas em uma sessão, em uma seqüência pré-determinada (4/1, 5/2 e 6/3) em um tempo alvo de 3.000ms; teste de transferência, em que serão realizadas 10 tentativas com alteração seqüencial da tarefa (4/2, 5/3 e 6/1), 24 horas após o fim da fase de aquisição; teste de retenção, consistindo de 10 tentativas da mesma tarefa realizada na fase de aquisição. Para a coleta de dados será utilizado um computador para o registro do desempenho durante as fases de prática.

O objetivo desse estudo é investigar os efeitos do fornecimento de CR auto-controlado em relação a baixas frequências controladas de fornecimento de *feedback* na aprendizagem de uma habilidade motora.

Participarão desta pesquisa 30 sujeitos, com idade entre 18 e 35 anos de idade. Os voluntários deste estudo dispõem de total liberdade para esclarecer qualquer dúvida que possa surgir antes e durante o curso da pesquisa, com o pesquisador Lucas Savassi Figueiredo, pelo telefone (0xx31) 34882038, ou através do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG) na Avenida Presidente Antônio Carlos, 667 – Unidade Administrativa II – 2º. andar – sala 2005, ou pelo telefone (0xx31) 3248-9364, assim como estarão livres para se recusarem a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado.

Todos os dados serão mantidos em sigilo no Laboratório do Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora / GEDAM, e a identidade dos voluntários não será revelada publicamente em nenhuma hipótese. Somente o pesquisador responsável e equipe envolvida neste estudo terão acesso a estas informações que serão apenas para fins de pesquisa.

Não haverá qualquer forma de remuneração financeira para os voluntários. Todas as despesas relacionadas com este estudo serão de responsabilidade do Laboratório do Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora / GEDAM.

Belo Horizonte ____ de ____ de 2009

Assinatura do Responsável

Assinatura do Voluntário

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

EFEITO DO CR AUTO-CONTROLADO E FREQUÊNCIA RELATIVA NA AQUISIÇÃO DE HABILIDADES
MOTORAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Via do voluntário

Eu _____, voluntário, aceito participar da pesquisa intitulada: "Efeito do CR Auto-Controlado e Frequência Relativa na Aquisição de Habilidades Motoras" realizada por pesquisadores do Laboratório do Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem Motora / GEDAM da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais.

Portanto, concordo com tudo que foi acima citado e livremente dou o meu consentimento.

Belo Horizonte, de de 2009

Assinatura do Voluntário