

Universidade Católica de Goiás  
Departamento de Psicologia  
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia

## **Efeitos de atraso e tarefa na resolução de problemas matemáticos em crianças com e sem TDAH**

Renata Limongi França Coelho Silva

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Coelho

**Goiânia, março de 2009**

Universidade Católica de Goiás  
Departamento de Psicologia  
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia

## **Efeitos de atraso e tarefa na resolução de problemas matemáticos em crianças com e sem TDAH**

Renata Limongi França Coelho Silva

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Psicologia da Universidade Católica de Goiás com orientação do Prof. Dr. Cristiano Coelho.

**Goiânia, março de 2009**

Universidade Católica de Goiás  
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Psicologia

**Efeitos de atraso e tarefa na resolução de problemas matemáticos em crianças com e sem TDAH.**

Renata Limongi França Coelho Silva

Orientador: Prof. Cristiano Coelho

Esta Dissertação foi aprovada pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Dr. Cristiano Coelho  
Universidade Católica de Goiás – UCG (Presidente)

---

Prof.Dr. André Vasconcelos Silva  
Universidade Federal de Goiás – UFG (membro)

---

Profa. Dra. Michela Rodrigues Ribeiro  
Universidade Católica de Goiás – UCG (membro)

Goiânia, março de 2009

Ao meu marido, pela  
presença e amor  
incondicional.  
Aos meus pais  
pelo apoio e incentivo.

## Agradecimentos

Tenho muito a agradecer e acho que não conseguirei expressar apenas em palavras tudo o que sinto nesse momento e como me senti durante esses dois anos em que estive no mestrado, mas não posso deixar de registrar aqui pessoas que foram e são importantes em minha vida.

Ao orientador Cristiano Coelho, que sempre demonstrou calma e paciência durante o processo de construção da dissertação, além de um grande conhecimento.

As diretoras (Mabel e Renata) das escolas onde coletei os dados, pela disposição e interesse no assunto por mim apresentado, permitindo minha presença na escola.

Aos pais das crianças participantes que autorizaram a participação dos mesmos.

As crianças, que se dedicaram e mostraram compromisso para com a pesquisa.

Ao meu marido André que está ao meu lado incondicionalmente, incentivando e apoiando, sempre com muito amor e que me deu com um lindo presente: nossa filha Melissa.

Aos meus pais por me apoiarem e se interessarem pelo meu constante aperfeiçoamento profissional. Meu pai, Luis Carlos, com ajudas tecnológicas e minha mãe, Maria Lígia, pela companhia na escolha dos reforçadores.

Ao meu irmão, Ricardo, que me ajudou com algumas dicas referentes as figuras da dissertação.

Aos meus sogros, Anair e Raimunda, que diariamente demonstram interesse pela minha vida.

Aos componentes da banca, de qualificação e defesa, professor André e professora Michela, que prontamente aceitaram o convite e se dispuseram a ler o trabalho e avaliar.

A Cristiane, que me ajudou muito ao iniciar a conversar em uma das escolas, facilitando o processo de pesquisa.

Ao coordenador do programa, Lauro Nalini, por me orientar quanto aos aspectos burocráticos.

## Sumário

Dedicatória .....	i
Agradecimentos .....	ii
Lista de Figuras .....	v
Lista de Tabelas .....	vi
Resumo .....	vii
Abstract .....	viii
Introdução .....	1
Problemas de Aprendizagem .....	2
Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) .....	3
Histórico/ Tratamento .....	3
Diagnóstico .....	6
Causa/ Prevalência .....	8
Autocontrole e Escolha .....	10
Paradigma de autocontrole de Rachlin .....	13
Paradigma de atraso de Gratificação de Mischel .....	14
Estudos Empíricos .....	15
Justificativa/ Objetivos .....	20
Método .....	22
Participantes .....	22
Local .....	22
Material e Equipamento .....	23
Procedimento .....	25
Resultados .....	32
Discussão .....	43
Referências .....	48
Anexos .....	56
Anexo A .....	57
Anexo B .....	58

## Lista de Figuras

Figura 1. Critérios para o Diagnóstico de TDAH (Retirado de APA, 2003, pp. 71- 73) .....	6
Figura 2. Tela inicial do software Escolha Matemática .....	24
Figura 3. Fotografia dos recipientes e reforçadores utilizados no estudo .....	25
Figura 4. Tela com descrição da tarefa a ser realizada pelo participante .....	27
Figura 5. Elos componentes do programa .....	28
Figura 6. Tela referente ao final da sessão .....	30
Figura 7. Tela referente aos reforçadores disponíveis .....	31
Figura 8: Proporção em A para os participantes do grupo sem TDAH .....	34
Figura 9: Proporção em A para os participantes do grupo com TDAH .....	36
Figura10: Latência relativa em A para os participantes do grupo sem TDAH .....	37
Figura 11: Latência relativa em A para os participantes com TDAH .....	38
Figura 12: Percentagem de acertos em A para os participantes do grupo sem TDAH .....	41
Figura 13: Percentagem em A para os participantes do grupo com TDAH .....	42

### Lista de Tabelas

Tabela 1. Conteúdo inserido em cada recipiente utilizado como reforço .....	22
Tabela 2. Protocolo com as operações matemáticas utilizadas no primeiro encontro	25
Tabela 3. Programação das sessões .....	28
Tabela 4. Resultados de cada participante nos Testes Raven e na Escala de Benczik nos critérios de Atenção e Hiperatividade .....	31
Tabela 5. Entrevista realizada com os pais .....	33

## Resumo

### Efeitos de atraso e tarefa na resolução de problemas matemáticos em crianças com e sem TDAH

O Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) tem sido visto como relacionado ao autocontrole. Na análise do comportamento, situações de autocontrole/impulsividade têm sido estudada com alternativas que diferem em atraso e magnitude do reforço, e os estudos com crianças com TDAH têm demonstrado que estas apresentam uma maior preferência por reforços mais imediatos, quando comparadas com crianças sem o diagnóstico do transtorno. Contudo, esses estudos não variam parametricamente os atrasos envolvidos ou outras características da tarefa. Oito crianças foram alocadas em um grupo “com TDAH” e seis em um grupo “sem TDAH”, a partir de uma entrevista com os pais e a escala de TDAH de Benczick. Posteriormente essas crianças foram submetidas a cinco sessões experimentais de resolução de contas de adição e subtração que poderiam ser realizadas conforme uma de duas tarefas: na tarefa de composição livre (divertida) números saltavam na tela do computador e a criança tinha que clicar nos números que resolviam a conta solicitada; na tarefa de composição fixa (formal) os números que resolviam as contas eram apresentados, semelhante à resolução aprendida na escola sobre um fundo branco na tela do computador. Cinco pares de atrasos para o reforço foram utilizados (em segundos): 30 – 30; 45 – 15; 1 – 60; 15 – 45; e, 60 – 1. Como em outros estudos sobre os efeitos do atraso em situações de escolha com humanos, a proporção de escolha entre as tarefas não variou sistematicamente com a manipulação do atraso. Por outro lado, para o grupo com TDAH, observaram-se maiores flutuações na preferência entre as alternativas ao longo das sessões experimentais. Os presentes resultados indicam os cuidados necessários para se afirmar que o TDAH envolve autocontrole quando se utiliza escolhas com atraso, além de discutir os problemas em se utilizar este modelo. Este trabalho aponta ainda para uma alternativa segundo a qual o TDAH pode ser visto como uma maior flutuação na preferência.

Palavras- chave: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), autocontrole, atraso, escolha, reforço.

## Abstract

### Task and delay of reinforcement effects on mathematical questions solution behavior among children with or without ADHD

The Attention Deficit Hiperativity Disorder (ADHD) has been related to self-control. In behavior analysis, self-control/impulsivity situations have been studied using alternatives differing in reinforcer delay and magnitude. Studies with ADHD children have shown that they have a stronger preference for immediate reinforcers, in comparison to children without ADHD. However, these studies do not vary parametrically the delay or other tasks characteristics. In the present study, eight children were allocated in an ADHD group, while other six children were allocated in a “non ADHD” group. After that they were submitted to five experimental sessions in which they had to solve math problems, according to one of two tasks: in the free composition (funny) task, the numbers flied in a colorful screen, and the children had to click the numbers that solved the problem; in the fixed composition (formal) task the numbers were presented in a form similar to those learned at school, presented over a blank screen. Five pairs of delay were used (in seconds): 30 – 30; 45 – 15; 1 – 60; 15 – 45; and, 60 – 1. As in other studies with humans about effects of delay on choice, the relative choice did not vary systematically with delay. Moreover, for ADHD group, there were more fluctuations in the preference between alternatives. The present results point out the necessity to be cautious in say that ADHD involves self-control when he uses delayed choices; furthermore, they call a discussion about the problems in use this model. The present work still proposes an alternate account for ADHD based on preference fluctuation.

Key words: Attention Deficit Hiperativity Disorder (ADHD), self-control, delay, choice, reinforcement.

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é considerado um dos transtornos psiquiátricos mais comuns da infância e adolescência, causando prejuízos em múltiplas áreas: escolar, social e pessoal (Araújo, 2002; Rohde, Dorneles & Costa, 2006). Devido à alta incidência desse transtorno (Ribeiro, 2005; Rohde & cols, 2003) muitos profissionais, dentre eles pediatras, psicólogos, neuropediatras e psiquiatras têm desenvolvido estudos sobre o assunto, visando uma definição mais objetiva e formas mais específicas de avaliação. O diagnóstico mais utilizado por esses profissionais baseia-se nos critérios do DSM-IV (APA, 2003) que divide o transtorno em três formas distintas: com predomínio de desatenção, com predomínio de hiperatividade/ impulsividade ou a combinação de ambos, sendo que os sintomas característicos devem persistir por no mínimo seis meses.

Assim que o diagnóstico é realizado, o tratamento é proposto, podendo incluir terapia e medicação. A terapia comportamental é uma das mais utilizadas por envolver estratégias que auxiliam o paciente a controlar a impulsividade e hiperatividade (Knapp, Rohde, Lyszkowski & Johannpeter, 2002; Mattos, 2005). Dentre as técnicas propostas têm-se aquelas relacionadas ao autocontrole, que se justificam uma vez que o TDAH é considerado por Barkley (2002) um transtorno do desenvolvimento relacionado ao autocontrole ou ao controle inibitório dos impulsos.

Apesar de baseados em modelos teóricos distintos, dois paradigmas experimentais são bastante utilizados no estudo de autocontrole, o de Rachlin (1970) e o de Mischel (*e.g.* Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989) que propuseram modelos que envolvem conseqüências atrasadas e magnitudes diferentes que podem contribuir para uma compreensão das possíveis relações entre TDAH e autocontrole. O modelo de Mischel

provê uma contribuição metodológica e permite uma avaliação das hierarquias de preferência sobre o tempo de espera por uma recompensa maior. Já o modelo de Rachlin, baseado nos princípios do Behaviorismo e da Análise do Comportamento, além de sua contribuição metodológica, se coloca como um modelo de interpretação dos comportamentos de impulsividade, vistos não como sintomas, mas como padrões de respostas controladas pelas suas consequências.

A fim de compreender o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e a função de diferentes parâmetros de reforço, este trabalho busca rever os principais problemas de aprendizagem, além de conceituar o TDAH, traçando a história do mesmo, sua evolução, característica, causa e prevalência, principais modelos de escolha e autocontrole, bem como estudos experimentais sobre TDAH e comportamentos acadêmicos.

### **Problemas de Aprendizagem**

No final do século XX, os transtornos de aprendizagem passaram a ser identificados e assim caracterizados como um conjunto de dificuldades que afetam a leitura, a escrita e o cálculo. Essas dificuldades prejudicam o progresso escolar normal das crianças e o rendimento diminui de forma a gerar angústia, baixa auto-estima e ansiedade (Servera, Bornas & Moreno, 2005).

Existem vários tipos de transtornos, alguns específicos da aprendizagem, outros que acarretam dificuldades na aprendizagem, além dos problemas comportamentais, entre eles: transtornos da linguagem (Pedroso, 2006), transtornos da linguagem escrita-dislexia (Rotta & Pedroso, 2006), discalculia: transtorno específico de habilidade em matemática (Bastos, 2006), dispraxias (Rotta, 2006b), transtorno de memória (Riesgo, 2006b), transtorno de atenção, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (Rotta, 2006a).

Dentre os transtornos de aprendizagem, pode-se destacar os relacionados a aprendizagem matemática (Moojen, Dorneles & Costa, 2003) que tem sido estudada a muitos anos por ser considerada a disciplina com maior índice de reprovação, conforme mencionado por Carmo e Prado (2004). As dificuldades dos alunos referentes a matemática geralmente resultam da falta de conhecimento de passos considerados fundamentais para a aquisição de novos repertórios, excesso de controles aversivos e poucas contingências reforçadoras (Skinner, 1972).

Diante das dificuldades e problemas existentes e da importância da matemática no dia-a-dia, faz-se necessários novos estudos em Análise do Comportamento para identificar e estabelecer o que influencia a aquisição de novos conhecimentos matemáticos. A par da importância da matemática e da incidência do TDAH em crianças é interessante conhecer a evolução deste transtorno, bem como outros aspectos relevantes para seu diagnóstico e tratamento.

## **Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)**

### *Histórico/ Tratamento*

O TDAH é considerado o transtorno mais comum da infância e envolve baixos níveis de auto-regulação e inibição. Atualmente é utilizado para se referir a crianças que possuem atividade excessiva e impulsividade (Barkley, 2008a). O entendimento desse transtorno sofreu alterações com o passar dos anos devido ao aprofundamento dos estudos e pesquisas, conforme pode ser observado no histórico desse transtorno.

George Still e Alfred Tredgold (1902, citado por Barkley, 2008a) foram os primeiros a pesquisarem clinicamente as características que se aproximavam do que conhecemos hoje como TDAH. Still (1902, citado por Barkley, 2008a) inclusive proferiu

três palestras onde relatou o resultado de sua observação sobre o atendimento de algumas crianças com dificuldade de atenção. Essas crianças não apresentaram sensibilidade à punição, o que fez com que esse autor acreditasse que possuíam defeito de controle moral em decorrência de alguma doença cerebral, além de possuírem maior risco de realizarem atos criminosos (Conners, 2000).

No grupo de crianças estudadas por Still observou-se ainda: maior incidência em crianças do sexo masculino que feminino; presença do transtorno em crianças com idade inferior a oito anos, comportamentos agressivos ou violentos em relação a outras crianças. Diante dos resultados, Still e Tredgold propuseram que a melhora temporária dessas crianças só seria possível com alterações no ambiente e medicação (Barkley, 2008a).

O interesse pelo TDAH foi aumentando e na América do Norte começou diante de uma crise encefálica epidêmica entre os anos de 1917 e 1918 que afetou muitas crianças, na qual algumas morreram e as que sobreviveram ficaram com seqüelas tanto cognitivas quanto comportamentais com características semelhantes às descritas hoje no TDAH. Diante das características das seqüelas dos sobreviventes as entidades de saúde conseguiram um bom resultado com programas de modificação de comportamento e supervisão (Barkley, 2008a).

Nos anos 1950 a hiperatividade era vista como uma síndrome de lesão cerebral e o tratamento envolvia a adequação de salas, que deveriam ter pouca estimulação, e centros residenciais. Com essas medidas o prognóstico variava entre regular a desfavorável. No final da década de 1950 até o início da década de 1960 começaram a surgir críticas em relação ao termo lesão cerebral e também ao conceito de disfunções cerebrais por serem considerados vagos demais ou abrangentes. Nessa mesma época o termo disfunção cerebral mínima sofreu uma modificação enfatizando o sintoma mais característico - a hiperatividade (Kaefer, 2006).

Diante das mudanças e com a consideração do sintoma comportamental observado (hiperatividade), Chess (1960, citado por Barkley, 2008a) definiu que a hiperatividade poderia estar presente em crianças com movimentos constantes ou que exerciam atividades com velocidade acima do normal quando comparadas com crianças da mesma faixa etária.

Quanto à etiologia, na década de 1970 passou-se a acreditar que o TDAH era ocasionado pela criação inadequada ou problemática das crianças com características do transtorno. Outro ponto a ser destacado nessa época e que sofre alterações até os dias de hoje refere-se ao tratamento. Antes se acreditava que apenas alterações no ambiente eram suficientes, retirando todos os estímulos da sala de aula, depois houve a inserção de uma proposta que envolvia uma equipe multidisciplinar e medicações estimulantes. Na última década medicamentos novos foram desenvolvidos a fim de minimizar os sintomas do TDAH e tratamentos psicossociais foram associados (Servera, Bornas & Moreno, 2005).

Apesar de todos os estudos, até o início dos anos 1980, acreditava-se que a hiperatividade cessaria até a adolescência, inclusive na América do Norte mencionava-se que a hiperatividade era uma síndrome comportamental comum na infância. Ainda nos anos 1980 a definição de hiperatividade apareceu descrita no DSM- II e destacava ser um transtorno benigno do ponto de vista do desenvolvimento (Barkley, 2008a). O DSM foi sofrendo algumas alterações com o passar dos anos e se adequando aos estudos e pesquisas, sendo importante por “padronizar” os sintomas característicos do transtorno e facilitar a comunicação entre os profissionais, conforme mencionado por Hayes e Follete (1992). Esta padronização teve como função estipular critérios para diagnosticar os diferentes transtornos, incluindo-se o TDAH.

### *Diagnóstico*

O diagnóstico desse transtorno é basicamente clínico e pode ser feito a partir dos cinco anos de idade, apesar de serem mais percebidos na idade escolar (Barkley, 2002; Mattos, 2005; Servera, Bornas & Moreno, 2005).

Existem várias formas de diagnosticar o TDAH: escalas de avaliação de pais e/ou professores, avaliação neuropsicológica e manual DSM-IV (APA, 2003). O emprego de escalas de avaliação de pais e/ou professores é utilizado para os sintomas especificados no transtorno (Barkley, 2008b); a avaliação neuropsicológica visa evitar problemas derivados do uso de percepções pessoais nas escalas, correlacionando os déficits neuropsicológicos com o comprometimento acadêmico relacionado ao transtorno (Mattos, Saboya, Kaefer, Knijnik & Soncini, 2003) e o DSM-IV (APA, 2003), versão mais utilizada do manual, destaca que para receber o diagnóstico de TDAH, a criança deve possuir pelo menos seis sintomas de desatenção e/ou hiperatividade, reproduzidos na Figura 1, por no mínimo seis meses.

O DSM- IV (APA, 2003) subdivide ainda o TDAH em três tipos: (a) com predomínio de sintomas de desatenção, que é o mais freqüente no sexo feminino; (b) com predomínio de sintomas de hiperatividade/ impulsividade, na qual as crianças apresentam-se mais agressivas e impulsivas, tendendo a ser impopulares e rejeitadas pelos colegas e (c) combinado que está mais associado a comportamentos e apresenta maior prejuízo no funcionamento global, se comparado aos outros grupos (Knapp, Rohde, Lyszkowski, Johannpeter, 2002).

#### **Critérios Diagnósticos para Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade**

A. Ou (1) ou (2)

(1) seis (ou mais) dos seguintes sintomas de **desatenção** persistiram pelo período mínimo de 6 meses, em grau mal adaptativos ou inconsistente com o nível de desenvolvimento:

*Desatenção:*

- (a) Frequentemente não presta atenção a detalhes ou comete erros por omissão em atividades escolares, de trabalho ou outras
- (b) Com frequência tem dificuldades para manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas
- (c) Com frequência parece não ouvir quando lhe dirigem a palavra
- (d) Com frequência não segue instruções e não termina seus deveres escolares, tarefas domésticas ou deveres profissionais (não devido a comportamento de oposição ou incapacidade de compreender instruções)
- (e) Com frequência tem dificuldade para organizar tarefas e atividades
- (f) Com frequência evita, demonstra ojeriza ou reluta a envolver-se em tarefas que exijam esforço mental constante (como tarefas escolares ou deveres de casa)
- (g) Com frequência perde coisas necessárias para tarefas ou atividades (por ex., brinquedos, tarefas escolares, lápis, livros ou outros materiais)
- (h) É facilmente distraído por estímulos alheios a tarefa
- (i) Com frequência apresenta esquecimento em atividades diárias

(2) seis (ou mais) dos seguintes sintomas de **hiperatividade** persistirem pelo período mínimo de 6 meses, em grau mal adaptativo e inconsistente com o nível de desenvolvimento:

*Hiperatividade:*

- (a) Frequentemente agita as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira
- (b) Frequentemente abandona sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado
- (c) Frequentemente corre ou escala em demasia, em situações impróprias (em adolescentes e adultos, pode estar limitado a sensações subjetivas de inquietação)
- (d) Com frequência tem dificuldade para brincar ou se envolver silenciosamente em atividades de lazer
- (e) Está frequentemente “a mil” ou muitas vezes age como se estivesse “a todo vapor”
- (f) Frequentemente fala em demasia

*Impulsividade*

- (g) Frequentemente dá respostas precipitadas antes de as perguntas terem sido completadas
- (h) Com frequência tem dificuldade para aguardar sua vez
- (i) Frequentemente interrompe ou se mete em assuntos alheios (por ex., em conversas ou brincadeiras)

B. Alguns sintomas de hiperatividade- impulsividade ou de desatenção causadores de comprometimento estavam presentes antes dos 7 anos de idade.

C. Algum prejuízo causado pelos sintomas está presente em dois ou mais contextos (por ex., na escola [ou trabalho] e em casa).

D. Deve haver claras evidências de um comprometimento clinicamente importante no funcionamento social, acadêmico ou ocupacional.

E. Os sintomas não ocorrem exclusivamente durante o curso de um Transtorno Global do Desenvolvimento, Esquizofrenia ou outro Transtorno Psicótico, nem são mais bem explicados por outro transtorno mental (por ex., Transtorno de Humor, Transtorno de Ansiedade, Transtorno Dissociativo ou um Transtorno de Personalidade).

*Codificar com base no tipo:*

**314.01 Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade, Tipo Combinado:** se tanto o Critério A1 quanto o critério A2 são satisfeitos durante os últimos 6 meses.

**314.00 Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade, Tipo Predominantemente Desatento:** se o Critério A1 é satisfeito, mas não o Critério A2, durante os últimos 6 meses.

**314.01 Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade, Tipo Predominantemente Hiperativo- Impulsivo:** se o Critério A2 é satisfeito, mas não o Critério A1, durante os últimos 6 meses.

**Nota para a codificação:** para indivíduos (em especial adolescentes e adultos) que atualmente apresentam sintomas que não mais satisfazem todos os critérios, especificar “Em Remissão Parcial”.

*Figura 1.* Critérios para o Diagnóstico de TDAH (Retirado de APA, 2003, pp. 71- 73).

### *Causa/ Prevalência*

O diagnóstico de TDAH hoje é feito com mais precisão, porém a causa ainda é discutida entre diversos autores. As pesquisas científicas bem fundamentadas, conforme citado por Barkley (2008b), focam nos transtornos cerebrais, já os demais estudos mencionam outros fatores como: hereditariedade e agentes ambientais (Barkley, 2008b; Mattos, 2005; Roman, Schmitz, Polanczyk & Hutz, 2003).

Independente da causa do transtorno, Barkley destaca (2008b) que há concordância entre os especialistas de que aproximadamente 3 a 7% da população infantil possuem TDAH, sendo que os meninos têm probabilidade três vezes maior de apresentar TDAH do que as meninas. Ao se referir à prevalência na população infantil, vale ressaltar que a maioria das pesquisas realizadas, segundo Golfeto e Barbosa (2003), utilizam como faixa etária a idade entre 7 e 14 anos, possivelmente pela facilidade em se diagnosticar as crianças com TDAH quando comparadas às demais. Golfeto e Barbosa (2003) destacam ainda que apesar dessa “facilidade” mencionada acima, os sintomas podem permanecer até a adolescência e idade adulta e o diagnóstico torna-se mais difícil devido às co-morbidades a ele associadas.

A par das co-morbidades e dos sintomas do TDAH torna-se mais fácil diagnosticar o portador desse transtorno e se existe algum outro transtorno associado e diagnosticá-lo diferencialmente. Ressalta-se então que o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade pode ser diagnosticado em diferentes fases da vida, infância, adolescência e idade adulta, porém o mais comum refere-se à infância, mais precisamente ao início dos anos escolares, pois é possível estabelecer comparação entre as crianças de uma mesma faixa etária (Rohde, Mattos & cols., 2003).

Geralmente pais e professores relatam comportamentos que são considerados característicos do indivíduo com o déficit de atenção: necessidade de vigilância constante, pois se envolvem freqüentemente em acidentes; pouca coordenação motora, portanto são considerados desajeitados ou até mesmo desastrados; dificuldade de permanecer sentado e concluir as tarefas estabelecidas (Barkley, 2008b; Mattos, 2005).

Independente da faixa etária observa-se ainda que os portadores de TDAH apresentam como característica baixo rendimento escolar, o que leva a problemas afetivos e emocionais, sendo considerados portadores de problemas crônicos com impulsividade-hiperatividade e/ou desatenção (Andrade, 2003; Barkley, 2008b; Mattos, 2005; Servera, Bornas & Moreno, 2005). Segundo Barkley (2008b), no geral, observa-se ainda problemas de atenção semelhantes nos indivíduos diagnosticados com TDAH que parece envolver baixa resistência tanto no esforço quanto na resposta a tarefas que despertem pouco interesse ou consequência imediata baixa.

Focando os comportamentos apresentados por crianças que satisfazem o diagnóstico de TDAH, por ser objeto de estudo deste, observa-se um grande impacto no desenvolvimento educacional da criança. Conforme Gordon (1991, citado por Benczik & Bromberg, 2003) crianças com TDAH têm duas a três vezes mais risco de fracasso escolar quando comparadas a crianças com inteligência equivalente. Além disso, o TDAH

geralmente está associado a outro transtorno (Servera, Bornais & Moreno, 2005), e a presença de dois ou mais transtornos em um mesmo indivíduo recebe o nome de comorbidade (Souza & Pinheiro, 2003).

Como apontam Moojen, Dorneles e Costa (2003), alguns transtornos estão mais associados com o TDAH que outros, sendo: 35 a 65% a transtorno desafiador de oposição (TDO) (Barkley, 1994; Luiselli, 2005; Souza & Pinheiro, 2003), 20 a 50% a transtorno de conduta (TC) (Koch & Gross, 2005; Souza & Pinheiro, 2003), 15 a 75% a depressão (Méndez, Olivares & Ros, 2005; Souza & Pinheiro, 2003), em torno de 91% ao transtorno bipolar (Souza & Pinheiro 2003), 30% a transtorno de ansiedade (Souza & Pinheiro 2003), 17% a transtorno de tique (Miltenberger & Woods, 2005) e 10 a 95% a transtornos de aprendizagem (Moojen, Dorneles & Costa, 2003).

Os comportamentos mencionados, porém podem sofrer alterações quando os indivíduos com TDAH estão diante de uma variedade de atividades e ainda com possibilidade de reforço imediato ou consequência associada à tarefa observada (Barkley, 2008b).

### **Autocontrole e Escolha**

Tendo em vista a definição de TDAH de Barkley (2002), na qual destaca que é um transtorno de desenvolvimento do autocontrole, bem como pela metodologia empregada no presente trabalho, torna-se importante citar definições de autocontrole, centrando-se em dois paradigmas: de autocontrole de Rachlin (1970) e de atraso de gratificações de Mischel (Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989), os quais foram tomados no presente trabalho por enfatizarem o atraso das consequências ou recompensas.

O termo autocontrole é muito utilizado, tanto no senso comum quanto na Análise Experimental do Comportamento e em outras áreas de investigação e aplicação, porém

com significados distintos. De acordo com o senso comum autocontrole representa a capacidade de cada indivíduo de manter o equilíbrio emocional, interior, controlar sensações e sentimentos, ser seguro de si e de suas escolhas, dominar impulsos, ou seja, ter autodomínio (Ferreira, 2004).

Skinner (1953/1993) ao utilizar o termo autocontrole refere-se às modificações realizadas pelo próprio indivíduo em seu ambiente a fim de controlar melhor seu próprio comportamento, em uma relação na qual uma resposta controladora altera a probabilidade de ocorrência de uma segunda resposta, chamada de resposta controlada. Essas modificações podem ocorrer diante de diversas situações inclusive aquelas em que possam ser desagradáveis ou conflitantes para o sujeito, sempre visando melhorar o ambiente. Skinner aponta que a resposta controladora interfere nas variáveis ambientais relacionadas diminuindo a probabilidade da resposta controlada de diferentes formas: através da redução da intensidade de estímulos aversivos, apresentação ou retirada de estímulos discriminativos, criação de operações estabelecedoras que modificam estados motivacionais, regular a probabilidade de reforçadores ou de punidores, ou desenvolver alternativas comportamentais que não levem a punição.

O estudo experimental do autocontrole foi inserido nos estudos sobre escolha, nos quais, através de esquemas concorrentes encadeados de respostas, duas alternativas disponíveis diferem em atraso e magnitude do reforço (Rachlin, 1970). Sua análise e seu procedimento básico, o de comprometimento, visou incorporar aspectos da definição de Skinner (1953) em uma situação que envolvesse escolha, seguindo a visão de Herrnstein (1970) de que todo comportamento pode ser visto como comportamento de escolha ou envolver escolha.

Em 1961 Herrnstein propôs que uma resposta operante é influenciada também pelos reforços alternativos dispostos no ambiente. Esta relação pode ser expressa através da equação abaixo, adaptada de Herrnstein (1970):

$$C = kR/(R + R_0) \quad (1)$$

que expressa uma relação na qual o comportamento  $C$  é função dos reforços obtidos na alternativa  $R$  e pelos reforços estranhos presentes no ambiente ( $R_0$ ).  $k$  representa a taxa máxima de respostas que o sujeito pode emitir. À medida que a frequência de reforços aumenta, a taxa de respostas emitidas nessa fonte tende a atingir seu máximo.

Herrnstein (1970) estende essa análise para situações de escolha e propõe a Lei da Igualação, segundo a qual a proporção de respostas em uma fonte de reforço tende a igualar a *proporção* de reforços obtidos naquela alternativa:

$$C_1(C_1 + C_2) = R_1(R_1 + R_2) \quad (2),$$

com  $1$  e  $2$  correspondendo às alternativas disponíveis,  $C$  representando o comportamento e  $R$  os reforços.

Posteriormente Baum (1974), incluiu outros parâmetros do reforço, como atraso e magnitude e constantes empíricas relacionadas a quanto o comportamento varia em função da variação da distribuição de reforço:

$$(C_1/C_2) = k(R_1/R_2)^{SR} (A_1/A_2)^{SA} (D_2/D_1)^{SD} \quad (3).$$

Nesta equação,  $A$  corresponde à magnitude e  $D$  ao atraso. Os expoentes  $s$  são constantes empíricas que descrevem a sensibilidade do comportamento às variações na distribuição dos respectivos parâmetros do reforço (frequência, magnitude e atraso), e  $k$  corresponde ao viés por uma das alternativas e foram incluídas para ajustar dados desviantes da igualação.

A partir desses estudos, diversos trabalhos passaram a incorporar análises de comportamentos acadêmicos baseadas na Lei da Igualação para compreensão do comportamento de escolha com alternativas diferindo em atraso e magnitude (Binder, Dixon & Ghezzi, 2000; Dixon & Cummings, 2001; Neef, Mace, Shea & Shade, 1992; Neef, Mace & Shade, 1993; Neef, Shade & Mauro, 1994).

#### *Paradigma de autocontrole de Rachlin*

Para Rachlin autocontrole pode ser definido como um tipo de comportamento de escolha que pode ser controlado por duas variáveis determinantes: atraso e magnitude do reforço. Descreve então um modelo de escolha no qual relaciona impulsividade com a escolha de um reforçador imediato de menor magnitude e autocontrole com a escolha do reforço com maior atraso e maior magnitude (Hanna & Todorov, 2002; Logue, 1988; Rachlin & Green, 1972).

Ao descrever autocontrole e impulsividade, Rachlin (1970/2000) destaca que ambos são comportamentos que podem ser influenciados pelo ambiente e essas influências podem ser identificadas em situações que envolvem magnitude, atraso, qualidade e frequência do reforço, além de outros fatores. O estudo clássico que merece destaque foi realizado por Rachlin e Green (1972) e utilizou esquemas concorrentes encadeados e teve como sujeitos pombos, em um procedimento conhecido por *commitment* que possuía duas etapas: inicial e segunda etapa. Na etapa inicial o pombo tinha duas alternativas de

respostas, A e B, sendo que ambas levavam a segunda etapa. Caso escolhessem a alternativa A tinham acesso a condições de estímulo para R1 e R2, sendo que em R1 a quantidade de alimento a que tinham acesso era menor e em R2 a quantidade de alimento era maior, porém após maior período de atraso. Se escolhessem a alternativa B as condições de estímulo permaneciam presentes apenas para R2. Posteriormente, um tempo T foi adicionado antes dessas alternativas e Rachlin e Green observaram que o aumento de T levou à preferência pela alternativa B e a maior porcentagem de respostas de autocontrole. Sem T ou com T de curta duração sujeitos escolhiam a alternativa A e quando se encontravam nesta alternativa escolhiam a alternativa de impulsividade. O paradigma de Rachlin é confirmado em estudos à medida que demonstra o quanto a preferência pode ser influenciada por fatores ambientais, ampliando assim sua utilidade na Análise Experimental do Comportamento (Hanna & Todorov, 2002). Apesar disto, estes autores consideram que o modelo proposto por Rachlin restringe-se apenas a uma das formas de autocontrole propostas por Skinner.

#### *Paradigma de atraso de Gratificação de Mischel*

Apesar de envolver escolhas, mas com tarefas diferentes das utilizadas em estudos que adotaram o paradigma de Rachlin, o modelo de Mischel investiga as variáveis que interferem no tempo em que o indivíduo consegue esperar no paradigma do atraso de gratificações. Esse paradigma é consistente com a proposta de Skinner (1953/1993), porém com adição de análise cognitiva. Assim, de acordo com a visão cognitivista de Mischel e seus colaboradores, autocontrole é entendido como o adiamento da gratificação imediata e persistência do comportamento direcionado para o alvo em decorrência de conseqüências atrasadas (Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989).

Mischel e seu grupo realizaram várias pesquisas utilizando esse paradigma e em uma delas o procedimento utilizado envolveu instruir a criança a ficar em uma sala sozinha, esperando que o experimentador retornasse. Caso a criança conseguisse esperar teria acesso a uma recompensa maior preferida, mas se tocasse a campainha, o experimentador retornaria à sala antecipadamente e a criança receberia a recompensa preterida (ou menos preferida) (Mischel, Ebbensen & Zeiss, 1972; Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989).

Como visava investigar as representações mentais das crianças, as instruções utilizadas por Mischel eram diferentes e visavam verificar aspectos cognitivos. Em uma delas solicitava-se que os participantes pensassem nas recompensas de duas maneiras: quente, quando a considerassem estimulante, e frio quando o foco estava em aspectos abstratos, simbólicos, observando-se que as crianças que mantinham pensamentos quentes esperavam menos que as demais (Mischel & Baker, 1975; Mischel, Shoda & Rodriguez, 1989).

O modelo de Mischel possuía as seguintes características: participantes eram submetidos a apenas uma tentativa, as contingências de espera pelo reforço de maior magnitude podiam ser interrompidas a qualquer momento pelo sujeito e a comparação de diferentes grupos proporcionava a medida do efeito da variável independente (Hanna & Todorov, 2002).

### **Estudos Empíricos**

Hanna e Ribeiro (2005) observaram que os estudos que se referem ao autocontrole geralmente são feitos com participantes que apresentam algum tipo de problema de comportamento, como por exemplo, crianças com TDAH e autistas, pois esses costumam apresentar comportamentos mantidos por reforços imediatos e agressividade e os

programas aos quais são submetidos aumentam a qualidade de vida dos mesmos. Em casos específicos de sujeitos com TDAH destacam-se características que envolvem a diminuição da capacidade do controle que pode ser identificada na dificuldade de engajamento em tarefas que necessitam de um tempo maior para se realizar.

Neef e seu grupo têm publicado diversas pesquisas realizadas a fim de verificar a influência de diversos aspectos como esforço, preferência, qualidade, em crianças que apresentavam algum tipo de comportamento desajustado: impulsividade/ hiperatividade, distúrbios emocionais. Um dos estudos (Neef, Mace & Shade, 1993) envolveu dois experimentos de pesquisa básica para investigar a escolha entre autocontrole e impulsividade de dois estudantes diagnosticados com problemas emocionais e comportamentais severos. No Experimento I, foi examinada a interação entre razões de reforçamento (igual e diferente) versus atraso ao reforço, ambos em sessões de problemas matemáticos conduzidos em uma pequena sala na própria escola dos participantes. Os alunos foram submetidos a testes de matemática, a priori e as sessões experimentais variavam entre três e cinco por semana, sendo cada uma com duração de 10 minutos, na qual dois montes com problemas idênticos eram disponibilizados (verde e amarelo).

Durante a execução da tarefa o estudante poderia errar ou acertar a tarefa proposta. Caso a resposta estivesse correta, o reforço (moedas) era disponibilizado em intervalos variados concorrentes (VI 60 segundos e VI 120 segundos para um participante e VI 30 segundos e VI 120 segundos para outro participante), mas se a resposta estivesse errada, um X era marcado no cartão pelo experimentador. No Experimento II, o método foi igual ao do Experimento I, porém o atraso e o acesso ao reforço e a qualidade do reforço associada ao esquema concorrente variava de acordo com a condição experimental em vigor.

Os resultados do primeiro experimento foram semelhantes ao do segundo, demonstrando impulsividade quando a alternativa de resposta era associada a atrasos diferentes para o acesso ao reforço, sugerindo então análises funcionais mais detalhadas para o tipo de contingência reforçadora que mantém o comportamento, o que permitirá avaliar a sensibilidade individual em diferentes dimensões de reforço.

Neef e Lutz (2001) realizaram um experimento utilizando computador para avaliar respostas diferenciais para frequência, razão, qualidade e atraso do reforço, além de esforço de respostas sobre o comportamento de escolha em 11 crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade. O experimento era composto por seis sessões experimentais, nas quais o estudante poderia escolher entre sucessivos pares de problemas matemáticos ao tocar a tela e em seguida selecionava o problema que era mostrado individualmente na tela. Quanto aos novos problemas, apareciam na tela nas seguintes situações: quando a resposta dada estava correta, quando o participante respondia de forma incorreta por três vezes consecutivas ou quando não tinha a iniciativa de responder por 10 segundos. Como resultado observou-se que a escolha de cada estudante foi diferencialmente influenciada por um ou mais reforço ou dimensões de respostas, devido a dimensões individuais, porém as crianças diagnosticadas com TDAH mostraram respostas diferenciais para os reforços imediatos.

Outro estudo teve como participante três crianças diagnosticadas com TDAH, sendo que Neef, Bocard e Endo (2001) avaliaram a combinação da manipulação de dimensões de reforço e atraso para promover o desenvolvimento do próprio controle. O estudo foi conduzido de três a cinco dias por semana e o procedimento utilizado continha cinco minutos de sessão prática seguido por dez minutos de teste que eram realizados em um computador com software que mostrava problemas de diferentes cores, itens que

poderiam ser comprados na loja com os pontos ganhos nas sessões, relógio com o tempo gasto para resolver os problemas.

Durante as sessões o participante poderia acertar ou errar o problema disponibilizado na tela. Caso acertasse a resposta ou caso o tempo passasse antes de o estudante colocar a resposta na tela apareciam dois novos problemas, mas se errasse a resposta aparecia na tela tente novamente e o mesmo problema era repetido. Esse estudo trabalhou com taxa, qualidade, imediatividade e esforço, sendo que a VD era representada pela porcentagem de tempo dispensado no respectivo conjunto de problemas. O resultado demonstrou que a escolha dos três estudantes foi mais influenciada pela imediatividade do reforço, refletindo impulsividade, e quando feito o treino de autocontrole o reforço imediato competia com outras dimensões: alta razão e qualidade do reforço.

Ribeiro (2005) expôs 32 crianças (16 que atenderam aos critérios diagnóstico de TDAH e 16 que não atenderam aqueles critérios) a um procedimento de escolha entre duas alternativas no qual uma das alternativas apresentava uma quantia monetária de maior magnitude e atrasada e a outra quantia de menor magnitude certa e imediata. Um dos objetivos da autora foi comparar a taxa de desconto entre crianças com e sem TDAH de quantias atrasadas ou prováveis. No Experimento 1 os atrasos foram manipulados de 1 dia a 2 anos em cinco condições. No Experimento 2 foram utilizadas porcentagens que variaram de 10% a 90% entre quantias prováveis e certas, sendo que uma roleta foi incluída. No Experimento 3 as porcentagens foram semelhantes ao experimento 2, porém sem a roleta. A autora observou que a taxa de desconto das crianças com TDAH foi maior com atraso, mas ambos os grupos foram semelhantes no Experimento 2 com probabilidade, dado que foi interpretado como função do controle exercido por uma roleta inserida após a escolha da alternativa com ganho provável.

Neef e colaboradores (2005) comparou 12 crianças com diagnóstico de TDAH (divididas em grupo com medicação e sem medicação) com cinco crianças sem TDAH. As crianças com TDAH deveriam ter recebido diagnóstico, ter conhecimento básico de habilidades matemáticas, consentimento dos pais ou responsáveis e deveriam aceitar participar da pesquisa. Já as crianças sem TDAH não poderiam ter diagnóstico de hiperatividade/ impulsividade, deveriam ter consentimento dos pais ou responsáveis e deveriam concordar em participar das sessões.

Todas as sessões utilizavam um laptop com um programa que possibilitava selecionar as especificações de dois conjuntos de problemas matemáticos que podiam ser selecionados pelos estudantes com o mouse. As especificações do programa eram compostas por: tipo de operação – adição, subtração, multiplicação ou divisão, nível de dificuldade dos problemas, esquema de reforço (VI 30 s, VI 60 s e VI 90 s) e hierarquia de preferência, sendo que este envolvia prêmios como pequenos brinquedos, lanches, cupons de tempo extra em atividades de preferência. O programa registrava: cada conjunto de problema, número de pontos obtidos, número de tentativas de problemas, número de acertos, número de erros e tempo acumulado em cada conjunto de problema.

O estudo era realizado no período de três a cinco dias, sendo uma ou duas sessões por dia, com cinco minutos de sessão prática, seguida por dez minutos de teste, e o estudante deveria selecionar o conjunto de problemas com o mouse, como mencionado anteriormente. O procedimento consistiu de um delineamento de linha de base, avaliação inicial e foram avaliados os efeitos de taxa de reforço (manipulado através dos VIs), qualidade do reforço (a partir de uma apreciação de preferência individual dos diferentes reforços), imediatividade do reforço e esforço (programado a partir da dificuldade dos problemas matemáticos). Em seis condições, Neef e cols. (2005) confrontaram essas variáveis de duas a duas. Por exemplo, uma condição programava alta taxa e baixa

qualidade para uma alternativa e baixa taxa e alta qualidade para a outra alternativa. Os resultados foram comparados entre crianças com TDAH que recebiam medicação, crianças com TDAH que não recebiam medicação e crianças sem TDAH, mostraram que as crianças com TDAH, independente da medicação, foram mais influenciadas pela imediatividade do reforço, enquanto as crianças do grupo sem TDAH foram mais influenciadas pela qualidade de reforço.

Através dos estudos citados é possível perceber que enquanto os indivíduos com diagnóstico de TDAH tendem a escolher pela imediatividade do reforço, o que se define como impulsividade, os indivíduos sem diagnóstico de TDAH, possuem uma escolha variada, com alguns preferindo a alternativa mais atrasada com maior magnitude ou qualidade, e alguns preferindo a alternativa mais imediata.

### **Justificativa e Objetivos**

Tendo em vista a importância de pesquisas que avaliem as condições que favorecem a aprendizagem de sujeitos diagnosticados com TDAH, o presente estudo justifica-se por considerar necessário se avançar no conhecimento da relação entre TDAH e escolha com atraso. Os resultados nos quais se observa que crianças com TDAH apresentam preferência por alternativas menos atrasadas têm sido obtidos a partir da utilização de apenas um par de VI (Esquema de Intervalo Variável) ou de atraso. Uma preferência por uma alternativa menos atrasada (ou com menor VI) que tem sido interpretada como impulsividade não garante que essa preferência seja observada com outros pares de atrasos (ou VIs). Dessa forma é possível se avaliar que, se a criança com TDAH é mais “impulsiva” deve então ter mais sensibilidade à variação do atraso. Além disso, diante dos dados sobre os efeitos de esforço (ou dificuldade da tarefa), uma tarefa “mais divertida” poderia levar ao aumento da escolha pela alternativa mais atrasada.

Objetiva-se, portanto, investigar o efeito do tipo de tarefa na resolução de problemas matemáticos e verificar os efeitos do atraso na preferência pelas diferentes tarefas, através de uma manipulação paramétrica dos valores dos atrasos de reforços. Para tanto foram utilizados dois grupos de crianças, para os quais aplicou-se o Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de Raven- Escala Especial (Angelini & cols, 1999), para avaliar a inteligência e assim excluir qualquer tipo de transtorno que pudesse ser confundido com TDAH; a Escala de TDAH (Benczik, 2000), que foi entregue aos professores e que juntamente com a entrevista (Anexo A) realizada com os pais confirmaria o diagnóstico de TDAH, destacando que de acordo com o DSM IV- TR (APA, 2003) para receber o diagnóstico os comportamentos de quem possui o transtorno devem ser observados em no mínimo dois contextos diferentes (casa e escola, por exemplo).

## **Método**

### *Participantes*

Participaram do estudo 14 crianças, matriculadas em escolas particulares de Goiânia, Goiás, com idades variando entre 7 e 11 anos, sendo que oito atenderam aos critérios de TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade), de acordo com a escala de TDAH de Benczik (2000), preenchida por uma professora responsável, e corroborado por uma entrevista (ver Anexo A) realizada com os pais sobre a ocorrência dos comportamentos mencionados no transtorno e descritos no DSM –IV-TR (APA, 2003).

Os critérios que permitiram a inclusão do participante no estudo foram: (a) possuir habilidades matemáticas básicas (reconhecer números de zero a nove e resolver operações de adição e subtração envolvendo números de zero a nove), (b) apresentar resultados superiores a 60 no item déficit de atenção e superiores a 45 no item hiperatividade, respectivamente, na Escala de TDAH (Benczik, 2000), no caso de crianças com TDAH, (c) apresentar resultados abaixo de 60 nos itens déficit de atenção e hiperatividade na Escala de TDAH (Benczik, 2000), no caso do grupo sem TDAH, (d) apresentar percentil superior a 26 no Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Escala Especial (Angelini & cols., 1999), (e) apresentar o termo de consentimento devidamente preenchido pelos pais ou responsáveis (ver Anexo B).

### *Local*

A coleta de dados foi realizada em cada uma das duas escolas que permitiram a realização do estudo, denominadas de Escola A e Escola B. Na escola A, participaram dez crianças e a sala cedida correspondia à coordenação que possuía: mesa, mesa pequena para

as crianças, dois armários, janela com persiana, sendo o local arejado e iluminado artificialmente. Já na escola B, participaram quatro crianças e a sala era a que os próprios alunos utilizavam durante a aula e possuía dez mesas pequenas, quadro negro, janela, ventilador, um armário de metal, o local era bem ventilado e iluminado artificialmente.

As duas escolas mencionadas garantiram a privacidade dos participantes e do pesquisador durante o experimento, e apesar do barulho externo, referente a movimentação dos alunos, esse aparentemente não interferiu na tarefa. Quanto a visualização dos reforçadores foi garantida, ficando ao lado da mesa que continha o notebook.

#### *Material e Equipamento*

Para esse estudo foram utilizados: mesas, cadeiras, oito recipientes plásticos quadrados que armazenaram os reforços utilizados (balas, chocolates, carrinhos, adesivos, borrachas, prendedores de cabelo, lápis, canetas coloridas, chaveiros), conforme Tabela 1, e um notebook.

*Tabela 1.* Conteúdo inserido em cada recipiente utilizado como reforço.

<b>Caixas</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Pontos</b>
Caixa 1	Bombons	3
Caixa 2	Balas	1
Caixa 3	Borrachas	7
Caixa 4	Prendedores de Cabelo	7
Caixa 5	Lápis e Canetas Coloridas	7
Caixa 6	Adesivos	5
Caixa 7	Carrinhos	10
Caixa 8	Chaveiros	10

O notebook estava acompanhado por um “mouse” de duas teclas e um software, denominado Escolha Matemática, desenvolvido especificamente para o experimento. No software Escolha Matemática programou-se diferentes problemas matemáticos envolvendo adição e subtração. A Figura 2 representa a tela inicial do software que permitia o registro de: nome do participante, nome do experimentador, data da sessão, nome do protocolo, instruções, atrasos em cada alternativa, número de repetições permitidas por operação, *timeout*, programação de escolhas forçadas e de diferentes critérios de encerramento, exibição de contadores na tela, reforçadores para troca, registro do horário final da sessão, respostas em cada alternativa, latência média de escolha, reforçadores trocados por pontos.

Figura 2. Tela inicial do software Escolha Matemática.

A disposição do notebook e dos reforçadores foi a mesma em ambas as escolas, sendo que em uma das mesas da sala ficava o notebook e em outra mesa foram disponibilizados os reforçadores de forma que os participantes pudessem visualizar o conteúdo assim que entrassem na sala (ver Figura 3).



*Figura 3.* Fotografia dos recipientes e reforçadores utilizados no estudo

### *Procedimento*

Inicialmente foram contactadas as diretorias das escolas para verificar a possibilidade de realizar a pesquisa, explicando detalhadamente todo o processo e relevância do assunto. Após os devidos esclarecimentos os termos de consentimento (conforme Anexo B) foram entregues para que os pais preenchessem e o professor responsável por cada aluno recebeu a Escala de TDAH (Benczik, 2000), que foi preenchida de acordo com a observação do mesmo.

Antes de iniciar o experimento todos os participantes foram submetidos ao Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Escala Especial (Angelini & cols., 1999), para

garantir o diagnóstico diferencial e posteriormente iniciaram-se os encontros para coletas de dados.

O primeiro encontro foi dividido em três momentos, o primeiro para a avaliação de conhecimentos considerados básicos na pesquisa, operações de soma e subtração, conforme Tabela 2; o segundo, com duração média de dez minutos, realizado no próprio notebook e com o objetivo de familiarizar os participantes com a tarefa e com o uso do mouse e o terceiro momento compreendeu a primeira sessão experimental.

*Tabela 2.* Protocolo com as operações matemáticas utilizadas no primeiro encontro.

---

Nome: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_

- Resolva as operações:

3	7	5	6	8	9
+2	+1	+4	-3	-4	-5
----	-----	-----	----	----	----

---

Após o segundo momento do primeiro encontro o participante recebia uma instrução geral, escrita na tela do computador, que explicava como deveria se comportar na situação experimental. A explicação, descrita na Figura 4 indicava que a criança participaria de um jogo que envolveria problemas de adição e subtração e que o objetivo era ganhar o maior número de pontos possíveis, sendo que cada resposta correta equivaleria a um ponto. Todos os pontos podiam ser trocados ao final da sessão por itens

que estavam dispostos em recipientes transparentes que possibilitavam a visualização de seu conteúdo. Todas as sessões experimentais foram individuais e com a presença do experimentador, sendo que participante e experimentador não poderiam conversar.

- Olá,
- **Você vai participar de uma atividade com contas de subtração e adição. Aqui na tela aparecerão dois quadrados e você deve clicar com o mouse em um dos quadrados para resolver as contas.**
  - **A cada resposta que você acertar, você ganhará um ponto e quanto mais acertar, mais pontos vai ganhar.**
  - **Os pontos que você ganhar poderão ser trocados por objetos da lojinha. Você será avisado quando a atividade acabar e quantos pontos você ganhou.**
  - **Você entendeu? Então vamos começar? É só clicar com o mouse.**

*Figura 4.* Tela com descrição da tarefa a ser realizada pelo participante.

Cada sessão experimental era composta por três elos: elo inicial, elo secundário e elo final, conforme ilustrado na Figura 5. No elo inicial aparecia uma tela com uma pergunta na parte superior, como por exemplo: “Quais números que somados resultam em 9?” e logo abaixo dois estímulos semelhantes a um quadrado, sendo um na lateral esquerda, com fundo azul e nuvens e outro na lateral direita, apenas com a cor branca. Embaixo de cada quadrado havia o registro do número de pontos obtidos em cada escolha (retângulo do lado direito e retângulo do lado esquerdo).

Ao tocar em A ou em B, iniciava-se o elo secundário. Caso escolhesse a letra A, era apresentada uma segunda tela com números coloridos que se movimentavam na tela do notebook sem parar, caindo da parte superior à inferior. Havia uma música de fundo e os cliques sobre os números produziam um *feedback* sonoro. A criança deveria clicar em dois números que somados ou subtraídos, conforme a instrução no elo inicial formavam o resultado solicitado. Após clicar em determinado número este ficava parado e os outros

continuavam se movendo até que dois números fossem escolhidos. A alternativa A foi chamada de composição livre.

Quais números que somados resultam em 9?

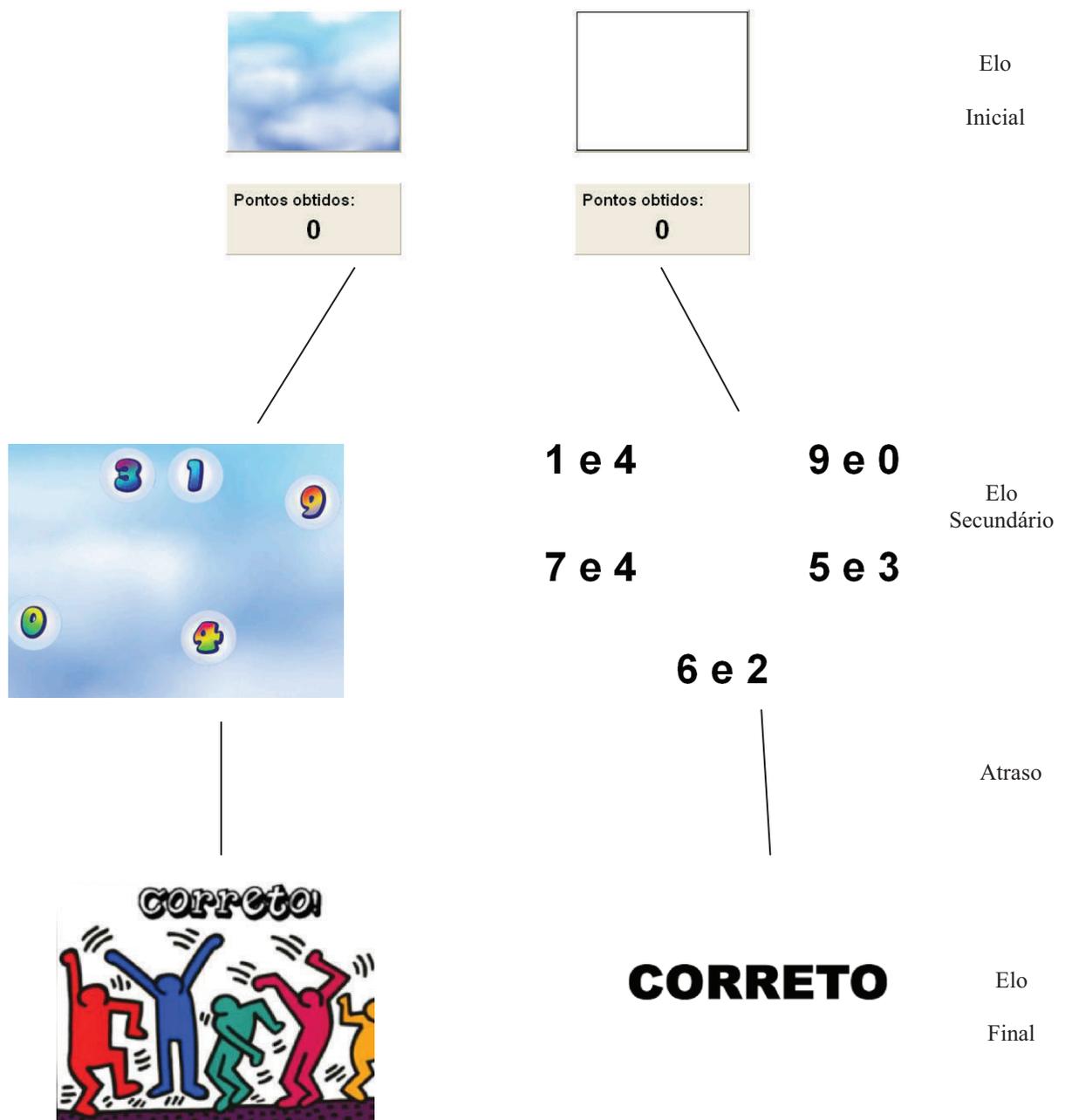


Figura 5. Elos componentes do programa.

Se a escolha fosse pela letra B na tela apareciam operações “formais” pré-estabelecidas como: 5 e 5, 8 e 4, 3 e 3. Aqui a criança deveria apenas clicar em cima da opção que julgasse correta. A alternativa B foi chamada de composição fixa (formal).

O elo final tinha início com o atraso, conforme discriminado na Tabela 3. Na primeira sessão experimental caso o participante clicasse na opção A (quadrado com nuvens) ou B (quadrado em branco), teria o atraso no reforço de 30 segundos em cada uma das opções (A e B). Na segunda sessão o atraso foi de 60 segundos, caso clicasse na opção A e um segundo caso clicasse na opção B. Na sessão três o atraso foi de um segundo quando a opção A era escolhida e 60 segundos quando a opção B era escolhida. Na quarta sessão o atraso foi de 45 segundos em A e 15 segundos em B e na última sessão (quinta), o atraso foi de 15 segundos em A e 45 segundos em B.

*Tabela 3.* Programação das sessões

Sessão		Opção A	Opção B
1ª sessão-	1º momento: avaliação inicial		
	2º momento: familiarização com o programa		
	3º momento:		
	Sessão experimental	Atraso 30 segundos	Atraso 30 segundos
2ª sessão	Sessão experimental	Atraso 60 segundos	Atraso 1 segundo
3ª sessão	Sessão experimental	Atraso 1 segundo	Atraso 60 segundos
4ª sessão	Sessão experimental	Atraso 45 segundos	Atraso 15 segundos
5ª sessão	Sessão experimental	Atraso 15 segundos	Atraso 45 segundos

Enquanto aguardava o atraso a tela ficava branca, independente da escolha do participante ter sido em A ou B. Após o atraso no quadrado A ou B, quando a resposta estava errada era utilizado um procedimento de correção, de forma que na próxima tentativa era apresentado o mesmo problema. Nesse caso o participante era exposto no máximo a três tentativas com a apresentação de um mesmo estímulo problema, mas quando a resposta estava correta aparecia na tela a palavra CORRETO e pessoas coloridas mexendo os braços, além do som de aplausos, quando a escolha havia sido pelo quadrado A e a palavra correto em uma tela branca, com o som de um bipe, quando a escolha havia sido pelo quadrado B.

Para garantir que o sujeito tivesse contato com as duas alternativas (A e B) e a partir daí emitisse suas respostas, nos primeiros quatro problemas as escolhas eram forçadas, ou seja, duas vezes a opção A e duas vezes a opção B, aleatoriamente definidos e sinalizados.

O encerramento de cada sessão ocorria de três formas e na tela do computador apareciam as palavras FIM DA SESSÃO (ver Figura 6):

- Quando 18 equações eram realizadas ou
- Quando havia dez erros ou
- Quando o tempo despendido atingia 20 minutos.

**FIM DA SESSÃO**

*Figura 6.* Tela referente ao final da sessão.

Após um clique com o mouse na tela ilustrada acima o participante tinha acesso a lista de reforçadores com os respectivos valores e o total de pontos obtidos e a troca dos reforçadores era efetuada, conforme ilustrado na Figura 7.

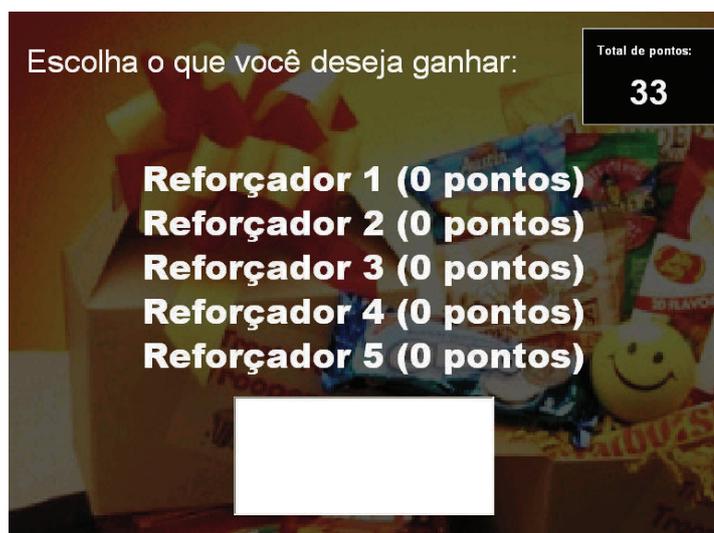


Figura 7. Tela referente aos reforçadores disponíveis.

## Resultados

Para investigar os objetivos do presente estudo foi aplicada a escala de Benczik (2000) e o Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven- Escala Especial (Angelini & cols., 1999) em 14 crianças, as quais foram separadas em dois grupos denominados com TDAH e sem TDAH conforme a pontuação na escala (ver Tabela 4), além da entrevista realizada com os pais para confirmar o diagnóstico conforme Tabela 5. Posteriormente todos os participantes foram submetidos a um procedimento de escolha entre diferentes tarefas de resolução de problemas matemáticos com atraso do reforço. Abaixo serão apresentados os dados referentes à proporção de escolha por A ( $\text{esc.A}/(\text{esc.A}+\text{esc.B})$ ), razão de escolha por A ( $\text{esc.A}/\text{esc.B}$ ), latência ( $(\text{lat.A}/\text{esc.A})/((\text{lat.A}/\text{esc.A})+(\text{lat.B}/\text{esc.B}))$ ) e porcentagem de acertos para os dados de todos os participantes e para os dados de grupo ( $\text{acert.A} \times 100/\text{esc.A}$ ), separadamente para os participantes com e sem TDAH.

*Tabela 4.* Resultados de cada participante nos Testes Raven e na Escala de Benczik nos critérios de Atenção e Hiperatividade.

Participantes	Raven	Déficit de Atenção	Hiperatividade
Grupo sem TDAH			
Ss 1	95	35	50
Ss. 2	75	15	45
Ss. 3	90	60	15
Ss. 5	99	25	45
Ss. 6	99	5	60
Ss. 7	95	20	30
Média	92,5	26,67	40,83
Grupo com TDAH			
Ss. 4	75	60	45
Ss. 8	60	60	55
Ss. 9	99	60	50
Ss. 10	90	90	99
Ss. 11	70	70	65
Ss. 12	30	90	99
Ss. 13	99	99	60
Ss. 14	75	80	45
Média	74,75	76,12	64,75

Tabela 5. Entrevista realizada com os pais

<b>Comportamento</b>	<b>Mais de 6 meses</b>	<b>Menos de 6 meses</b>	<b>Não ocorre</b>
-Não presta atenção a detalhes ou comete erros por omissão em atividades escolares, de trabalho ou outras.	S2, S4, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14	S5	S1, S3, S6, S7
-Tem dificuldades para manter a atenção em tarefas ou atividades.	S4, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14	-	S1, S2, S3, S5, S6, S7
-Parece não ouvir quando lhe dirigem a palavra.	S9, S11, S12, S13	S8	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S10, S14
- Não segue instruções e não termina seus deveres escolares, tarefas domésticas ou deveres profissionais.	S9, S10, S12, S13, S14	S4, S8, S11	S1, S2, S3, S5, S6, S7
-Tem dificuldade para organizar tarefas e atividades lúdicas.	S4, S9, S11, S14	S1, S2, S7, S10	S3, S5, S6, S8, S12, S13
-Evita, demonstra ojeriza ou reluta a envolver-se em tarefas que exijam esforço mental constante.	S8, S10, S11, S14	-	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S9, S12, S13
-Perde coisas necessárias para tarefas ou atividades.	S4, S8, S12	S1, S2, S3, S5, S7, S10, S11	S6, S9, S13, S14.
-É facilmente distraído por estímulos alheios a tarefa.	S4, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14	-	S1, S2, S3, S5, S6, S7
-Apresenta esquecimento em atividades diárias.	S4, S8, S10, S13	S3, S7, S11	S1, S2, S5, S6, S9, S12, S14
-Agita as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira.	S5, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14	S4	S1, S2, S3, S6
-Abandona sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado.	S4, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14.	S3, S5	S1, S2, S6, S7
-Corre ou escala em demasia, em situações impróprias.	S1, S6, S8, S10	S4, S5, S12, S13	S2, S3, S7, S9, S11, S14
-Dificuldade para brincar ou se envolver silenciosamente em atividades de lazer.	S4, S9, S12, S13, S14	-	S1, S2, S3, S5, S6, S7, S8, S10, S11
-Está freqüentemente “a mil” ou muitas vezes age como se estivesse “a todo vapor”.	S4, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14.	S7	S1, S2, S3, S5, S6
-Fala em demasia.	S8, S9, S11, S12, S13	S2, S4, S10	S1, S3, S5, S6, S7, S14
-Dá respostas precipitadas antes de as perguntas terem sido completadas.	S4, S8, S9, S10, S11, S12, S14	S2, S6	S1, S3, S5, S7, S13
-Tem dificuldade para aguardar sua vez.	S4, S9, S10, S11, S12	-	S1, S2, S3, S5, S6, S7, S8, S13, S14
-Interrompe ou se mete em assuntos alheios.	S4, S8, S9, S11, S13 S14	S2, S3, S6, S7	S1, S5, S10, S12

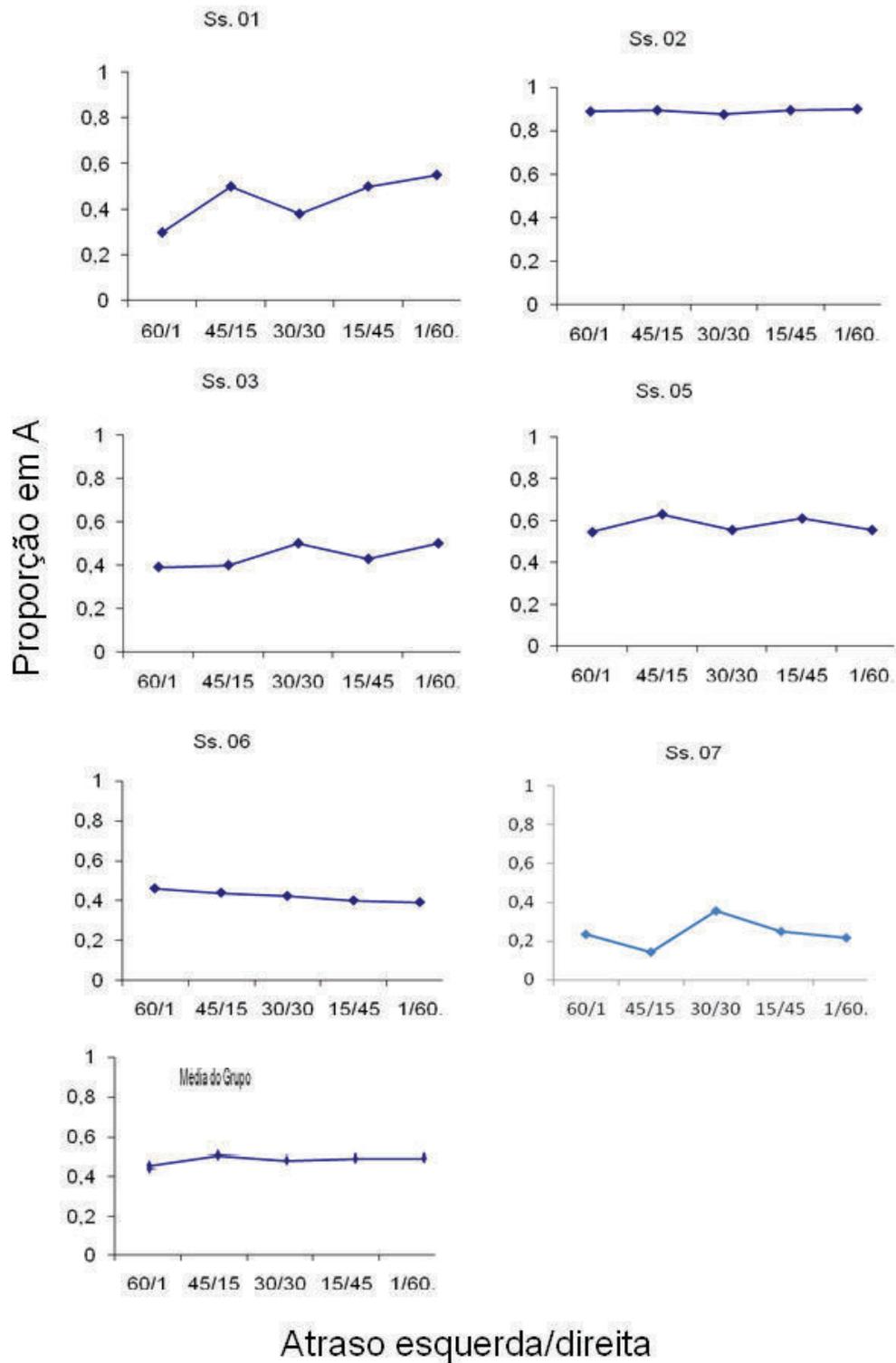


Figura 8: Proporção em A para os participantes do grupo sem TDAH como função dos atrasos programados para A (esquerda) e B (direita).

A Figura 8 apresenta dados dos seis participantes do grupo sem TDAH referente à proporção de escolha por A. Dois participantes (S2 e S5) obtiveram proporção de escolha por A maior que 0.5 em todas as condições.

O participante S6 apresenta pequenas quedas da condição 60/1 para a 1/60. Já o participante S1 obteve queda na condição 30/30 em relação às demais condições e proporções mais altas para as condições 15/45 e 1/60 em comparação às condições 60/1 e 45/15, enquanto o participante S3 obteve aumento na proporção de respostas. A média do grupo mostra que apesar de algumas diferenças entre os participantes, a proporção de escolha por A variou em torno de 50% para todas as condições.

A Figura 9 apresenta a proporção de escolha por A dos oito participantes do grupo com TDAH. A proporção em A ficou acima de 0,6 para dois participantes (S12, S14) e abaixo de 0,5 para outros quatro participantes (S4, S8, S9 e S11) independente dos atrasos de reforços programados. O participante S10 apresentou resultados que ora se elevavam acima de 0,5, como nas condições 30/30 e 60/1, ora ficavam abaixo deste valor, contudo, sem relação com a diminuição do atraso relativo em A. Os dados de grupo variaram assistematicamente em torno de 0,5.

Ao se comparar os grupos sem TDAH e com TDAH, observa-se que a alternativa A foi preferida à alternativa B. Contudo, houve variações em ambos os grupos na preferência pela alternativa A. Esta variação foi maior para o grupo com TDAH. Além disso, essas variações foram assistemáticas em relação à manipulação do atraso para a maioria dos participantes.

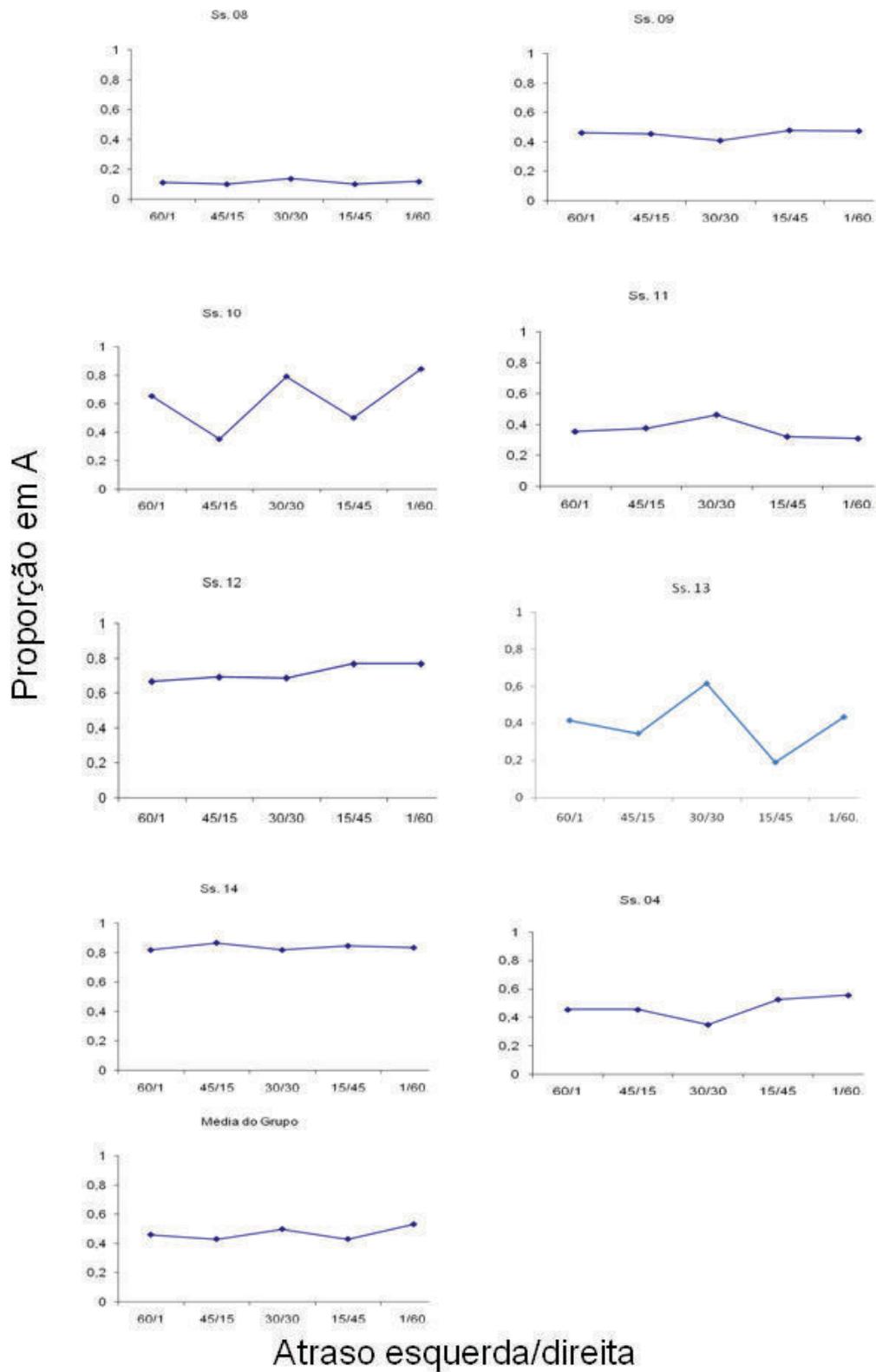


Figura 9: Proporção em A para os participantes do grupo com TDAH como função dos atrasos programados para A (esquerda) e B (direita).

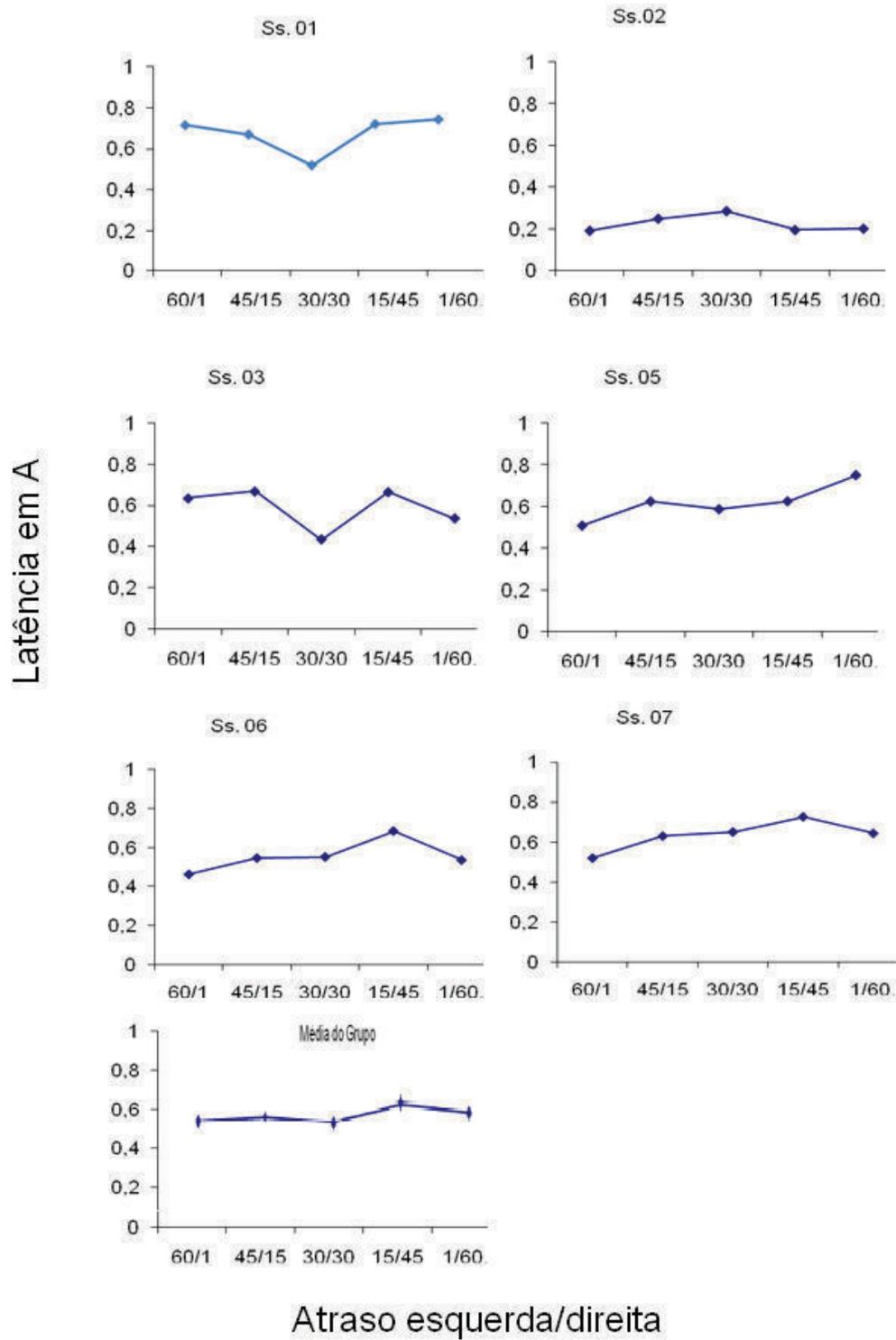


Figura10: Latência relativa em A para os participantes do grupo sem TDAH como função dos atrasos programados para A (esquerda) e B (direita).

A Figura 10 apresenta dados de latência de resposta de escolha por A relativamente à latência na escolha por B dos seis participantes sem TDAH. A latência relativa em A para cinco participantes (S1, S3, S5, S6 e S7) em todas as condições ficou acima de 0,5. Deste conjunto de dados excetua o dado do participante S3 na condição 30/30. O participante restante (S2) apresentou latência relativa abaixo de 0,4. Estes dados indicam que a latência de escolha por A foi maior que a latência de escolha por B na maioria das condições, como observado para os dados de grupo. Além disso, esta medida não variou sistematicamente com a manipulação dos atrasos.

Os gráficos apresentados na Figura 11 abaixo apresentam a latência relativa em A para os participantes do grupo com TDAH. Dois participantes (S12 e S14) obtiveram latência relativa inferior a 0,5 e cinco participantes (S4, S8, S9, S11, S13) obtiveram latência relativa em A superior a 0,5 em todas as condições. O participante S10 apresentou resultados que variaram entre 0,1 e 0,6. Destes dados, para três participantes (S8, S12 e S14) observou-se uma tendência decrescente na latência relativa com a diminuição do atraso relativo em A.

Analisando em conjunto os dados dos dois grupos verifica-se que a latência em A foi mais alta que a latência na escolha por B para a maioria dos participantes e na maior parte das condições. A variabilidade dos dados dos participantes do grupo com TDAH foi maior que entre o grupo sem TDAH.

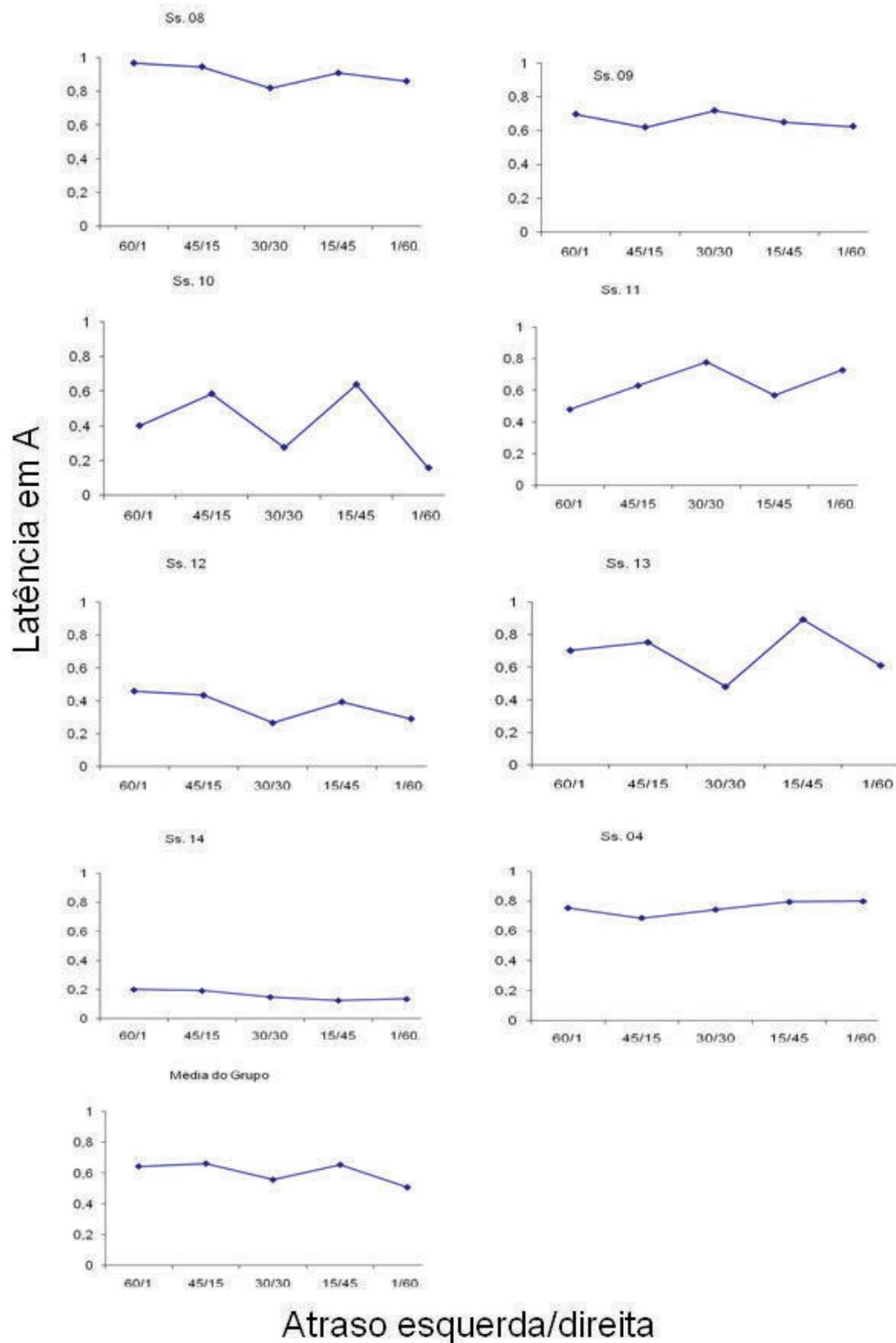


Figura 11: Latência relativa em A para os participantes com TDAH como função dos atrasos programados para A (esquerda) e B (direita).

A Figura 12 apresenta os resultados obtidos dos seis participantes do grupo sem TDAH, referentes à percentagem de acertos em A. Os seis participantes obtiveram percentagem de acerto superior a 50% em todas as condições, excetuando os dados dos participantes S3 e S7 na condição 30/30. Observa-se que cinco participantes, S1, S2, S3, S6 e S7 obtiveram menor percentagem de acertos nesta condição em relação às demais. A média do grupo ilustra a tendência dos participantes de alta percentagem de acertos em quatro condições, com uma diminuição na condição 30/30 em relação à percentagem de acerto nas demais condições.

A Figura 13 apresenta os dados sobre a percentagem de acertos em A para os participantes do grupo com TDAH. Dos oito participantes, dois (S9 e S10) obtiveram percentagem acima de 50% e três (S4, S11 e S12) obtiveram percentagem acima de 20% em todas as condições. Padrões variáveis de acertos foram encontrados para um mesmo participante em diferentes condições e entre diferentes participantes. Os participantes S8, S13 e S14 apresentaram percentagem zero em pelo menos uma condição, sendo que o S13 e S14 apresentaram percentagem zero na condição 30/30. Ao compararmos o grupo com TDAH e sem TDAH é possível observar que existe maior variação na percentagem de acertos em A, ou seja, na situação em que na tela os números se movimentavam.

Há diferença entre os dois grupos com relação à percentagem de acertos em A, com os participantes do grupo sem TDAH apresentando maiores percentagens de acertos que os participantes do grupo com TDAH. A mesma tendência pode ser observada analisando-se a percentagem de acertos em B.

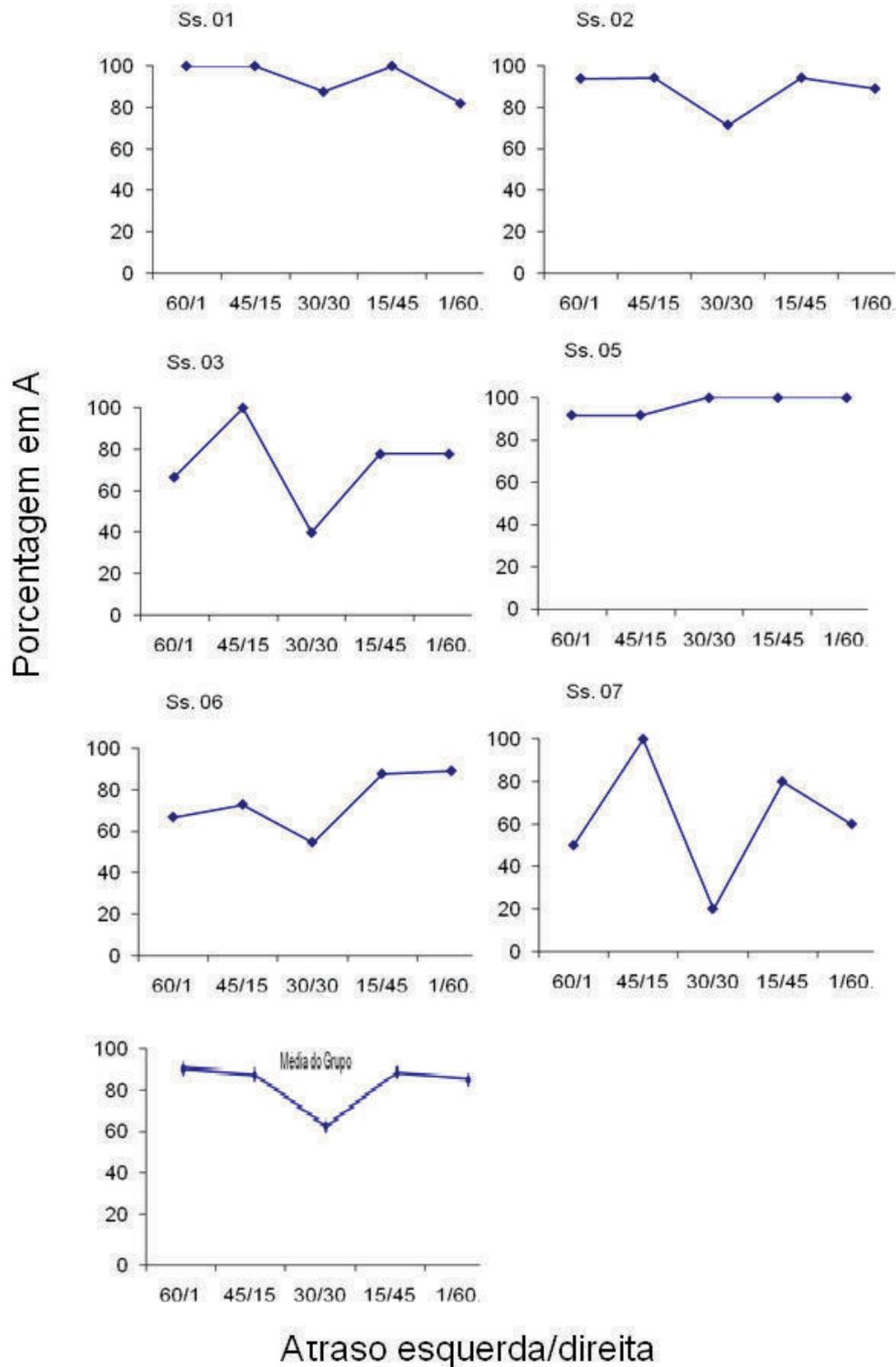


Figura 12: Percentagem de acertos em A para os participantes do grupo sem TDAH.

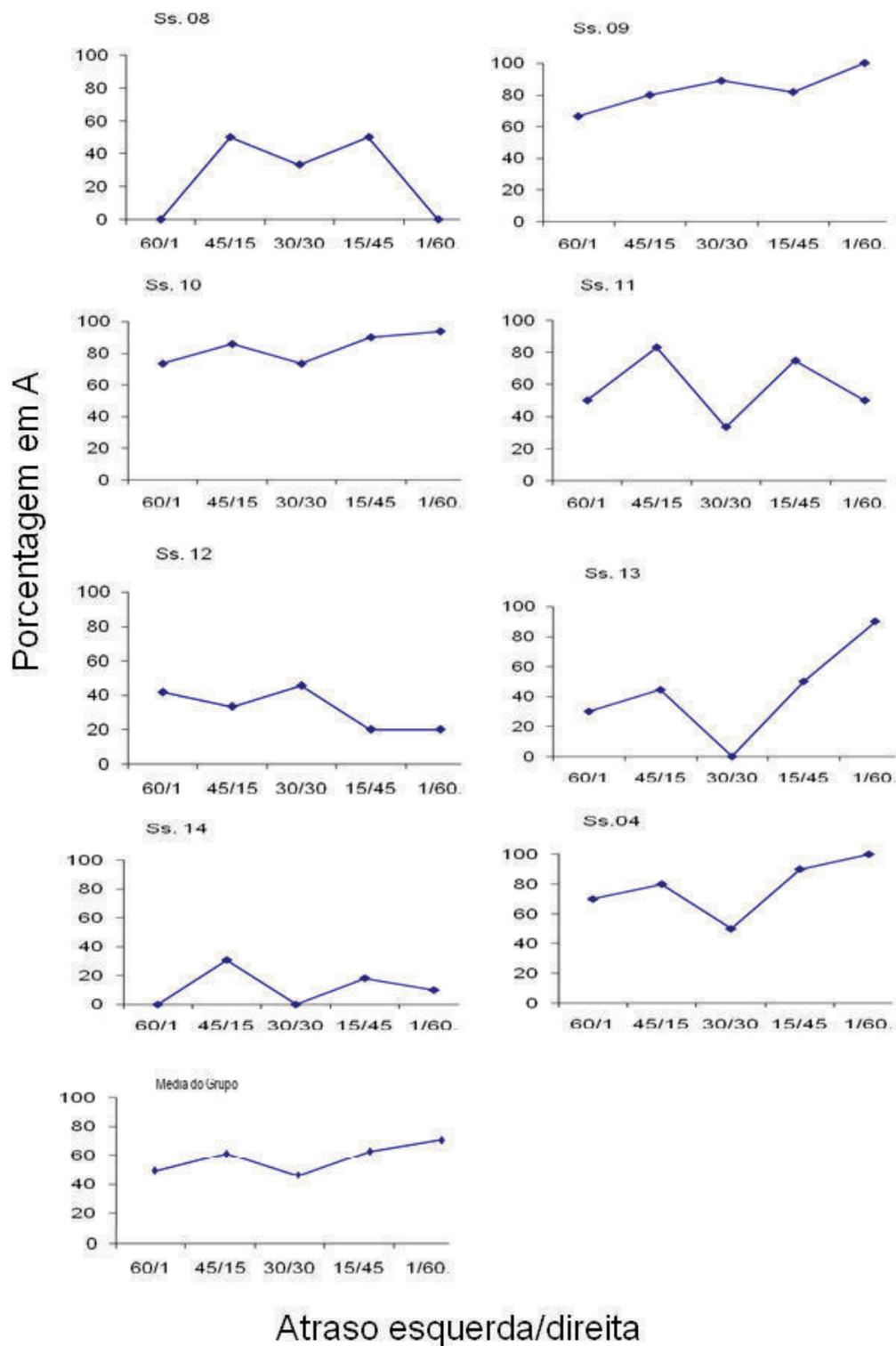


Figura 13: Percentagem de acertos em A para os participantes do grupo com TDAH.

## Discussão

O trabalho em questão objetivou investigar a influência da tarefa na resolução de problemas matemáticos e verificar as conseqüências do atraso na escolha de diferentes tarefas e, para tanto, houve a manipulação de valores relativos dos atrasos dos reforços, mantendo-se constantes os valores absolutos em duas tarefas utilizadas. Uma das tarefas apresentava diferentes números saltando na tela sobre um fundo colorido e a criança tinha que clicar sob dois números que resultavam no número apresentado anteriormente no elo inicial (A - composição livre). Na outra tarefa, pares de números apresentados lado a lado, com o conectivo apresentavam as alternativas a serem escolhidas (B – composição fixa).

O estudo realizado teve como participantes crianças de duas escolas particulares de Goiânia, que ao serem selecionadas foram submetidas ao Teste de Matrizes Progressivas de Raven (Angelini & cols, 1999) e preencheram um protocolo com operações matemáticas de adição e subtração com números de 0 a 9. O teste objetivou avaliar os participantes dos grupos com relação a raciocínio lógico, eliminando a possibilidade de algum participante possuir algum déficit cognitivo, de forma que os resultados pudessem se dever a esse fator e o protocolo certificava o reconhecimento de números e o conhecimento de operações matemáticas simples. Posteriormente, foi solicitado que os professores preenchessem a Escala de TDAH (Benczik, 2000) e uma entrevista posterior foi realizada com os pais visando precisar o diagnóstico.

Após a organização dos participantes em um dos dois grupos, grupo com TDAH e grupo sem TDAH, as sessões foram organizadas, totalizando cinco com duração média de 30 minutos. O conteúdo das sessões, operações matemáticas, foi escolhido na intenção de avaliar o desempenho em uma disciplina considerada difícil por muitos alunos, o que

acaba causando reprovação (Carmo & Prado, 2004; Skinner, 1972), o que poderia trazer benefícios diretos a situações como essas.

No caso de pessoas com TDAH, observa-se ainda, que a dificuldade não se restringe a conteúdos da disciplina matemática, mas as demais matérias escolares, pois costumam apresentar, independente da faixa etária, baixo rendimento escolar (Andrade, 2003; Mattos, 2005), possibilitando concluir que o déficit de atenção e hiperatividade pode gerar dificuldades na aprendizagem matemática. Contudo, a incidência de comorbidade com diferentes transtornos, inclusive de aprendizagem, tem dificultado se separar a magnitude dos efeitos relacionados ao TDAH ou a outros fatores (Mattos, 2005).

Os resultados obtidos demonstraram variabilidade tanto entre grupos quanto intra grupos. Observou-se que a proporção de respostas não variou sistematicamente com a manipulação dos atrasos relativos entre as alternativas. Em ambos os grupos, independentemente dos atrasos programados para as alternativas, observou-se manutenção na preferência para alguns participantes e variações assistemáticas para outros participantes. Devido a estes aspectos a análise de igualação foi impossibilitada.

Um fator que pode ter sido responsável por estes padrões foi a ausência de critério de estabilidade, de forma que as respostas medidas estariam ainda em transição. Apesar desta possibilidade, estudos sobre esquemas concorrentes com humanos têm provido dados nos quais se observa insensibilidade à manipulação dos parâmetros do reforço (*e.g.* Horne & Lowe, 1993). Esta insensibilidade tem se mostrado maior quando o parâmetro utilizado é atraso (Rodriguez & Logue, 1988). Além disso, dados em transição tendem a apresentar maior irregularidade do que as observadas no presente estudo (Jonhston & Pennipacker, 1992), o que diminui a força dessa explicação.

Outra possibilidade está relacionada ao uso de tentativas discretas (CRF) no elo inicial. Os participantes tinham que emitir apenas uma resposta de escolha entre as

alternativas e após essa resposta passava-se imediatamente para o elo secundário. O uso do esquema contínuo visou evitar interferência de um esquema intermitente (VI, por exemplo) com o atraso, de forma que os efeitos encontrados pudessem ser atribuídos a este parâmetro. Por essa análise, padrões de preferência quase exclusiva (devido à programação de tentativas de escolha forçada) por uma das alternativas ou mesmo alternância entre as alternativas seriam esperadas se os participantes apresentassem insensibilidade à manipulação do atraso, como parece ter ocorrido com a proporção de respostas. Apesar das proporções de respostas parecerem ter sido insensíveis ao atraso, alguns participantes do grupo sem TDAH (S5, S6 e S7) apresentaram um leve aumento na latência relativa em A com a diminuição do atraso relativo para esta alternativa, enquanto três participantes do grupo com TDAH (S8, S9 e S12) apresentaram a tendência inversa.

Diferentemente dos dados obtidos no presente experimento, outros estudos que avaliaram pessoas com TDAH e outros problemas emocionais (Neef, Bicaud & Endo, 2001; Neef, Mace & Shade, 1993; Neef & cols, 2005); observaram que a escolha é influenciada diferencialmente pelo atraso do reforço, de forma que crianças com TDAH têm maior preferência pelas recompensas mais imediatas em comparação a crianças sem o diagnóstico do transtorno, o que nos levaria a esperar uma maior sensibilidade às variações nos atrasos pelas crianças do grupo com TDAH. Pelos presentes dados, elas parecem ter sido insensíveis à manipulação do atraso, mas apresentaram dois padrões característicos: flutuação na preferência para alguns participantes e manutenção na preferência por uma das alternativas, para outros participantes. Possibilitar analisar a preferência com vários pares de atraso permite que o pesquisador avalie se ela se modifica com a manipulação paramétrica, se é restrita a um pequeno conjunto de dados, ou se derivou de flutuações devidas a outras variáveis diferentes da estudada, como o atraso no presente caso e nos trabalhos apresentados.

Apesar dos possíveis fatores que interferiram em uma avaliação mais precisa, o presente trabalho como proposta preliminar de metodologia e análise abriu possibilidade para ampliar o número de VIs e suas conseqüências diante da variabilidade do comportamento de cada indivíduo e apesar da ausência de efeito da forma da tarefa, outras alternativas que envolvam atividades mais reforçadoras e seus efeitos sobre o responder devem ser buscadas.

Apesar das alterações nas medidas de preferência não terem sido robustas, sugerem que novos focos para tratamento devem ser investigados, os quais venham a enfatizar procedimentos para aumentar a persistência comportamental (ou a resistência à mudança), que consiste na manutenção do responder quando ocorre mudança nas contingências (Catania, 1999) nos casos em que ocorra alta taxa de flutuação na preferência. Esses procedimentos devem levar em consideração dois fatores: em primeiro lugar, a função do padrão comportamental para cada indivíduo; em segundo, o desempenho do indivíduo na situação-alvo. No presente caso, a porcentagem média de acertos dos participantes do grupo com TDAH foi menor que a dos participantes do grupo sem TDAH, levando aquele grupo a menores freqüências de reforço e, dessa forma, a maior variação.

Refinamentos metodológicos são necessários em futuros trabalhos para se investigar as possibilidades levantadas acima, mas elas mostram também que pode ser prematuro se relacionar TDAH a uma concepção de autocontrole-impulsividade baseada no modelo de Rachlin, ou mesmo ao atraso de gratificação de Mischel. Deve ser ressaltado que ao falar que TDAH é um problema no desenvolvimento do autocontrole, Barkley (2002) se refere ao controle inibitório dos impulsos, relacionado à realização de tarefas executivas, as quais exigem aquele controle. O modelo de Rachlin, como uma tentativa de investigar experimentalmente a proposta de autocontrole de Skinner (1953), tomou como base apenas uma das condições, na qual a medida se baseia na preferência por uma

alternativa com reforço atrasado, o que leva à necessidade de discussão da aplicabilidade da noção de autocontrole a estas situações.

O procedimento adotado foi importante para distinguir o grupo sem TDAH do grupo com TDAH e assim avaliar os resultados obtidos na pesquisa a partir dos critérios utilizados. Deve ser ressaltado que os critérios para diagnóstico de TDAH na escala utilizada basearam-se no DSM-IV (APA, 2003), por padronizar os sintomas característicos do transtorno. Dada a diversidade de comportamentos descritos pelos professores na escala, o próprio grupo de crianças com TDAH mostrou-se heterogêneo, ao incluir crianças com níveis altos nos critérios de atenção ou hiperatividade ou ambos.

Apesar de incluir frequências de comportamentos, a imprecisão de termos como frequentemente, às vezes, na maioria das vezes permite interpretações bastante diferentes por parte dos avaliadores, diferenças essas que não podem ser estimadas pelos clínicos ou pelo pesquisador (Pedroso, 2008). A partir disso, concorda-se que esses critérios diagnósticos do DSM precisam ser reavaliados, incorporando uma maior precisão nos aspectos funcionais dos transtornos. Com relação a esta questão, Hayes e Follete (1992) sugeriram que novos manuais, com classificações funcionais passassem a ser desenvolvidos e utilizados na avaliação dos diferentes transtornos, o que favoreceria o conhecimento das relações que exercem controle em cada indivíduo.

## Referências

- American Psychiatric Association (2003). *Referência rápida aos critérios diagnósticos do DSM-IV-TR*. (M. C. R. Gularte, trad). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Andrade, E. R. (2003). Quadro Clínico do Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade. Em: Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. *Princípios e Práticas em TDAH- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. (pp. 75- 83). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Andrade, L. (2005). *Efeito de reforçamento programado para a tarefa durante o atraso de reforço sobre a escolha no paradigma de autocontrole*. Dissertação de mestrado não publicada, Universidade de Brasília.
- Angelini, A. L., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Manual de matrizes progressivas coloridas de Raven – Escala Especial*. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia.
- Araújo, A. P. Q. C. (2002). Avaliação e manejo da criança com dificuldade escolar e distúrbio de atenção. *Jornal de Pediatria*, vol. 78, Supl. 1.
- Barkley, R. A. (1994). *Defiant children: a clinician's manual for assessment and parent training*. New York: The Guild Press.
- Barkley, R. A. (2002). *Transtorno de Déficit de Atenção/Hipertatividade (TDAH)- Guia Completo para pais, professores e profissionais da saúde* (L. S. Roizman, trad.). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Barkley, R. A. (2008a). História. Em: Barkley, R. A. (org.). *Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade- Manual para Diagnóstico e Tratamento* (pp. 15- 87). (R. A. Costa, trad). Porto Alegre: Artmed Editora.

- Barkley, R. A. (2008b). Principais Sintomas, Critérios Diagnósticos, Prevalência e Diferenças de Gêneros. Em: Barkley, R. A. (org.). *Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade- Manual para Diagnóstico e Tratamento* (pp. 88- 133) (R. A. Costa, trad). Porto Alegre: Artmed Editora,
- Bastos, J. A. (2006). Discalculia: transtorno específico da habilidade em matemática. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L. & Riesgo, R. S. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. (pp. 195-206). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Baum, W. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231-242.
- Benczik, E. B. P.; Bromberg, M. C. (2003). Intervenções na escola. Em: Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. *Princípios e Práticas em TDAH- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. (pp. 199-218). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Benczik, E. B. P. (2000). *Manual da escala transtorno de déficit de atenção/hiperatividade- Versão para professores*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Binder, L. M. Dixon, M. R. & Ghezzi, P. M. (2000). A procedure to teach self-control to children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 233-237.
- Carmo, J. S. & Prado, P. S. T. (2004). Análise do Comportamento e Psicologia da Educação Matemática : algumas aproximações. Em: Hübner, M. M. C.; Marinotti, M. (org.) *Análise do comportamento para a Educação: Contribuições Recentes*. (pp. 115-136). Santo André: Esetec Editores Associados.
- Catania, A. C. (1999). *Aprendizagem: comportamento, linguagem e cognição*. Porto Alegre: Artmed Editora.

- Conners, C. K. (2000). Attention-deficit/hyperactivity disorder- historical development and review. *Journal Of Attention Disorders*, 3, 173-191.
- Dixon, M. R. & Cummings, A. (2001). Self-control in children with autism: Response allocation during delays to reinforcement. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 491-495.
- Ferreira, A. B. H. (2004). *Miniaurélio: o minidicionário da língua portuguesa*. Curitiba: Positivo.
- Golfeto, J. H.& Barbosa, G. A.(2003). Epidemiologia. Em: Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. *Princípios e Práticas em TDAH- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. (pp. 15-33). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Hanna, E. S.& Ribeiro, M. R. (2005). Autocontrole: um caso especial de comportamento de escolha. Em: Abreu-Rodrigues, J.; Ribeiro, M. R. (orgs). *Análise do Comportamento. pesquisa, teoria e aplicação*. (pp. 175- 187). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Hanna, E. S.& Todorov, J. C.(2002). Modelos de Autocontrole na Análise Experimental do Comportamento: Utilidade e Crítica. *Psicologia: Teorias e Pesquisas*, 18, 337-343.
- Hayes, S. C., & Follette, W. C. (1992). Can functional analysis provide a substitute for syndrome classifications? *Behavior Assessment*, 14, 345- 365.
- Herrnstein, R. J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of behavior*, 4, 267-272.
- Herrnstein, R. J. (1964). Aperiodicity as a factor in choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 7, 179-182.

- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.
- Horne, P. J. & Lowe, C. F. (1993). Determinants of human performance on concurrent schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 29-60.
- Kaefer, H. (2006). Avaliação psicológica no transtorno da atenção. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L.; Riesgo, R. S. T.; Ohlweiler, L.; Riesgo, R. S. *Transtornos da Aprendizagem Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. (pp. 315-328). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Knapp, P.; Rohde, L. A., Lyszkowski, L. & Johannpeter, J. (2002). *Terapia cognitiva-comportamental de deficit de atenção/ hiperatividade: manual do terapeuta*. Porto Alegre: Artmed.
- Koch, L.M. & Gross, A. M. (2005). Características clínicas e tratamento do transtorno da conduta. Em: Caballo, V. E.; Simón, M. A. *Manual de Psicologia Clínica Infantil e do Adolescente- Transtornos Específicos*. São Paulo: Editora Santos, pp. 23-38.
- Logue, A. W. (1988). Research on self-control: Na integrating framework. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 665-679.
- Luiselli, J. K. (2005). Características clínicas e tratamento do transtorno desafiados de oposição. Em: Caballo, V. E.; Simón, M. A. *Manual de Psicologia Clínica Infantil e do Adolescente- Transtornos Específicos*. São Paulo: Editora Santos, pp. 39-55.
- Mace, F. C. Neef, N. A. Shade, D. & Mauro, B. C. (1994). Limited matching on concurrent schedule reinforcement of academic behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27, 585-596.
- Mattos, P. (2005). *No mundo da Lua: Perguntas e respostas sobre transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Lemos Editorial.

- Mattos, P., Saboya, E., Kaefer, Knijnik, M. P. & Soncini, N. (2003). Neuropsicologia do TDAH. Em L. A. Rohde, P. Mattos & cols.: *Princípios e Práticas em TDAH: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. (pp 63-74).Porto Alegre: Artmed Editora.
- Méndez, F. X.; Olivares, J.; Ros, M. C. (2005). Características clínicas e tratamento da depressão na infância e adolescência. Em: Caballo, V. E.; Simón, M. A. *Manual de Psicologia Clínica Infantil e do Adolescente- Transtornos Gerais*. São Paulo: Editora Santos, pp. 139-185.
- Miltenberger, R. G.; Woods, D. W. (2005). Características clínicas e tratamento dos transtornos de tiques. Em: Caballo, V. E.; Simón, M. A. *Manual de Psicologia Clínica Infantil e do Adolescente- Transtornos Gerais*. São Paulo: Editora Santos, pp. 355-370.
- Mischel, W. & Baker, N. (1975). Cognitive appraisals and transformations in delay behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 21, 254-261.
- Mischel, W.; Ebbesen, E. B. & Zeiss, A. (1972). Cognitive and attentional mechanisms in delay of gratification. *Journal of Personality and Social Psychology*, 21, 204-218.
- Mischel, W.; Shoda, Y. & Rodriguez, M. L. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, 244, 933-938.
- Moojen, S. M., Dorneles, B. V. & Costa, A. (2003). Avaliação Psicopedagógica no TDAH. Em: Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. *Princípios e Práticas em TDAH- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. (pp. 107-116). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Neef, N. A., Marckel, J., Summer, J. F., Bicard, D. F., Endo, S., Aman, M. G., Miller, K. M., Jung, S., Nist, L. & Armstrong, N. (2005). Behavioral assessment of impulsivity:

- A comparison of children with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38, 23- 37.
- Neef , N. A., & Lutz, M. N. (2001). A brief computer-based assessment of reinforcer dimensions affecting choice. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 57-60.
- Neef, N. A., Bicard, D. F., & Endo. S. (2001). Assessment of impulsivity and the development of self-control by students with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 397-408.
- Neef, N. A., Mace, F. C., Shade, D. (1993). Impulsivity in students with serious emotional disturbance the interactive effects of reinforce rate, delay, and quality. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 26, 37-52.
- Neef, N. A. Mace, F. C. Shea, M. C. & Shade, D. (1992). Effects of reinforcer rate and reinforcer quality on time allocation: Extensions of matching theory to educational settings. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 25, 691-699.
- Pedroso, R. (2008). *Comportamento de escolha: uma estimativa de probabilidades subjetivas de descrições nominais com recompensas hipotéticas*. Dissertação de Mestrado não publicada. Universidade Católica de Goiás. Goiânia, GO.
- Pedroso, F. S. & Rotta, N. T. (2006). Transtornos da linguagem. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L. & Riesgo, R. S. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed Editora. pp. 131-150.
- Rachlin, H. (2000). *The science of self-control*. Cambridge: Harvard University Press.
- Rachlin, H. & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 17 (1), 15-22.
- Rachlin, H. (1970). *Modern behaviorism*. San Francisco: Freeman.

- Ribeiro, M. R. (2005). *Escolha em Situações de Risco de Crianças com Diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. Tese de Doutorado não publicada, Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- Riesgo, R. S. (2006). Transtorno de memória. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L. & Riesgo, R. S. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. (pp. 269-284). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Rodriguez, M. L. & Logue, A. W. (1988). Adjusting delay of reinforcement: Comparing choice in pigeons and humans. *Journal of the Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14 105-117.
- Roman, T.; Schmitz, M., Polanczyk, G. V.; Hutz, M. (2003). Etiologia. Em: Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. *Princípios e Práticas em TDAH- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. (pp. 35-52). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Rotta, N. T. (2006a). Transtorno de atenção: aspectos clínicos. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L. & Riesgo, R. S. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. (pp. 301-314). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Rotta, N. T. (2006b). Dispraxias. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L. & Riesgo, R. S. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. (pp. 207-220). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Rotta, N. T. & Pedroso, F. S. (2006). Transtornos da linguagem escrita- dislexia. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L. & Riesgo, R. S. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed Editora. pp. 151-164.

- Rotta, N. T.; Ohlweiler, L.; Riesgo, R. S. (2006). *Transtornos da Aprendizagem Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed Editora, pp.366-373.
- Rohde, L. A.; Dorneles, B. V& Costa, A. C. (2006). Intervenções escolares no transtorno de déficit de atenção/ hiperatividade. Em: Rotta, N. T.; Ohlweiler, L. & Riesgo, R. S. *Transtornos de Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. (pp. 364-374). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. (2003). *Princípios e Práticas em TDAH: Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Roman, T., Schmitz, M., Polanczyk, G. V. & Hutz, M. (2003). Etiologia. Em: Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. *Princípios e Práticas em TDAH- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. Porto Alegre: Artmed Editora, pp. 35- 52.
- Servera, M.; Bornais, X. & Moreno, I. (2005). Hiperatividade infantil: conceitualização, avaliação e tratamento. Em: Caballo, V. E.; Simón, M. A. *Manual de Psicologia Clínica Infantil e do Adolescente- Transtornos Gerais*. (pp. 401-433). São Paulo: Editora Santos.
- Skinner, B. F. (1993). *Ciência e Comportamento Humano*. (J. C. Todorov & R. Azzi, trads.) São Paulo: Martins Fontes (Obra publicada originalmente em 1953).
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia do Ensino*. São Paulo: Editora Herder.
- Souza, I. & Pinheiro, M. A. S. (2003). Co- morbidades. Em: Rohde, L. A., Mattos, P. & cols. *Princípios e Práticas em TDAH- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade*. (pp. 85- 105). Porto Alegre: Artmed Editora.

## Anexos

## Anexo A

## Roteiro de Entrevista com os pais

Pais ou responsáveis, responder com qual frequência (mais de seis meses/ menos de seis meses ou não ocorre) observa o comportamento citado em seu filho (a)

- Não presta atenção a detalhes ou comete erros por omissão em atividades escolares, de trabalho ou outras.
- Tem dificuldades para manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas.
- Parece não ouvir quando lhe dirigem a palavra.
- Não segue instruções e não termina seus deveres escolares, tarefas domésticas ou deveres profissionais.
- Tem dificuldade para organizar tarefas e atividades.
- Evita, demonstra ojeriza ou reluta a envolver-se em tarefas que exijam esforço mental constante.
- Perde coisas necessárias para tarefas ou atividades.
- É facilmente distraído por estímulos alheios a tarefa.
- Apresenta esquecimento em atividades diárias.
- Agita as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira.
- Abandona sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado
- Corre ou escala em demasia, em situações impróprias.
- Dificuldade para brincar ou se envolver silenciosamente em atividades de lazer.
- Está frequentemente “a mil” ou muitas vezes age como se estivesse “a todo vapor”.
- Fala em demasia.
- Dá respostas precipitadas antes de as perguntas terem sido completadas.
- Tem dificuldade para aguardar sua vez.
- Interrompe ou se mete em assuntos alheios.

## Anexo B

### Termo de consentimento

Prezado participante ou responsável,

Estamos realizando uma pesquisa científica com o objetivo de investigar a escolha entre situações que envolvem a resolução de operações matemáticas.

Esta pesquisa envolve a aplicação de um procedimento desenvolvido em computador, sessões de aplicação de escalas de desenvolvimento e aprendizagem, além de entrevistas com a professora sobre o desempenho escolar do participante. No procedimento computadorizado, a tarefa do participante consistirá em escolher entre alternativas apresentadas na tela do computador e resolver contas simples de adição e subtração.

Na sessão de avaliação o participante deverá reconhecer números de 0 a 9. Ao final de sua participação após aproximadamente seis sessões de trinta minutos, o participante poderá trocar os pontos ganhos por objetos diversos (lápiz, caneta, borracha, chaveiro, adesivos, prendedores de cabelo, carrinho, chocolate ou balas)

Esta pesquisa será realizada no primeiro semestre de 2008, em períodos combinados com o participante e a escola. As sessões ocorrerão em uma sala cedida pela escola, conforme a conveniência do participante e sem que haja qualquer prejuízo de conteúdo de disciplinas escolares do mesmo.

A pesquisa será realizada e coordenada pela aluna de mestrado Renata Limongi França Coelho Silva, juntamente com o professor Cristiano Coelho.

O participante poderá se recusar a participar da pesquisa ou dela afastar-se em qualquer momento sem que este fato venha a lhe causar constrangimento ou penalidade. Esta participação também poderá ser interrompida a qualquer momento, por razões técnicas, com as explicações do motivo.

A identidade do participante não será revelada em nenhuma publicação decorrente da pesquisa.. Ao final do procedimento de coleta e análise de dados a responsável pela pesquisa colocar-se-á a disposição para quaisquer esclarecimentos.

Antes de assinar, caso haja alguma dúvida é pertinente informar-se, lembrando que:

1. Esse estudo não visa avaliar aspectos como personalidade e inteligência
2. A pesquisa poderá contribuir com aspectos que interferem na aprendizagem, mas não há previsão de qualquer benefício direto à participação.
3. Nenhum participante será submetido a constrangimentos

4. Caso seja necessário comunicar-se com a pesquisadora Renata ligue 8135-5550 ou com o orientador 8164-4204.

Desde já agradecemos a colaboração.

Renata Limongi França Coelho Silva  
Mestranda  
Universidade Católica de Goiás  
Goiás

Cristiano Coelho  
Professor  
Universidade Católica de

Concordo em participar da pesquisa mencionada acima:

Nome \_\_\_\_\_ do  
participante: \_\_\_\_\_

Data de nascimento do participante: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

Nome \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ responsável:

\_\_\_\_\_  
Grau \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ parentesco \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ responsável:

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_