

ATENÇÃO VISUAL EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES: UM
ESTUDO A PARTIR DO PARADIGMA DE TEMPO DE REAÇÃO

Cláudio Joaquim Paiva Wagner

Dissertação apresentada como requisito parcial
Para a obtenção do grau de Mestre em Psicologia
do Desenvolvimento sob a orientação da Professora
Dra. Maria Alice de Mattos Pimenta Parente

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Psicologia
Curso de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento

Julho de 2003.

SUMÁRIO

Sumário de Tabelas	4
Sumário de Figuras.....	5
Resumo	7
<i>Abstract</i>	8
Capítulo I: Introdução.....	9
Tipos de atenção	11
A atenção e suas concepções	12
O desenvolvimento da atenção	14
As bases neurais	15
A atenção visual e assimetria cerebral.....	20
Capítulo II: Método	23
População	23
Cálculo da Amostra	23
Participantes	23
Material.....	24
Procedimento	25
Delineamento.....	26
Análise dos Dados	27
Capítulo III: Experimentos	28
Experimento I.....	28
Método.....	28
Resultados.....	29
Experimento II.....	33
Método.....	33
Resultados	35
Experimento III	38
Método.....	38
Resultados	40

Capítulo IV: Discussão Geral.....	44
Conclusão	49
Referências	51
Anexos.....	55
A – Inventário de Oldfield.....	55
B – Ficha de identificação	56
C – Escala de Conners	58
D – Carta convite às escolas	59
E – Consentimento informado.....	60
F – Orientações ao experimento I.....	61
G – Orientações do experimento II.....	63
H – Orientações do experimento III	64

Sumário de Tabelas

Tabela 1 – Tipos de atenção (adaptado de Sevilla, 1997).	11
Tabela 2 – Médias do tempo de reação por intervalo de tempo com relação as variáveis: grupo etário, sexo, hemisfério e mão, no experimento I.....	30
Tabela 3 – Médias do tempo de reação por intervalo de tempo com relação as variáveis: grupo etário, sexo, hemisfério e mão, no experimento II	35
Tabela 4 – Médias do tempo de reação por intervalo de tempo com relação as variáveis: grupo etário, sexo, hemisfério e mão, no experimento III	40

Sumário de Figuras

Figura 1 – Visão sagital do cérebro onde aparecem as estruturas envolvidas na formação do SARA (sistema da ativação reticular ascendente) como: a medula, o ponte, o cerebelo e cérebro que faz parte das bases neurais da atenção (adaptado do Netter, 1996 e do Machado, 1980).	16
Figura 2 – Estruturas corticais envolvidas na atenção como o lobo frontal e o lobo temporal (adaptado do Netter, 1996).	16
Figura 3 – Representação esquemática do padrão espacial e do padrão temporal nas situações de 100, 800 e 1400 ms da estimulação visual do experimento I (PF = ponto de fixação; S2 = estímulo alvo).	29
Figura 4 – Tempo médio nos três intervalos de tempo do experimento I.	30
Figura 5 – Tempo médio por grupo etário nos três intervalos de tempo do experimento I.	31
Figura 6 – Tempo médio por sexo nos três intervalos de tempo do experimento I.	31
Figura 7 – Tempo médio por hemisfério nos três intervalos de tempo do experimento I.	32
Figura 8 – Tempo médio por mão nos três intervalos de tempo do experimento I.	32
Figura 9 – Representação esquemática do padrão espacial e do padrão temporal da estimulação visual do experimento II (PF = ponto de fixação; S1 = estímulo preparatório que aparece no centro da tela sobre o ponto de fixação; S2 = estímulo alvo).	34
Figura 10 – Tempo médio nos três intervalos de tempo do experimento II.	36
Figura 11 – Tempo médio por grupo etário nos três intervalos de tempo do experimento II.	36
Figura 12 – Tempo médio por sexo nos três intervalos de tempo do experimento II.	37
Figura 13 – Tempo médio por hemisfério nos três intervalos de tempo do experimento II.	37
Figura 14 – Tempo médio por mão nos três intervalos de tempo do experimento II.	38

Figura 15 – Representação esquemática do padrão espacial e do padrão temporal da estimulação visual do experimento III (PF = ponto de fixação; S1 = estímulo preparatório que aparece localizado em um dos lados da tela do computador sob a forma de um círculo dentro de S2; S2 = estímulo alvo).....	39
Figura 16 – Tempo médio nos três intervalos de tempo do experimento III.	41
Figura 17 – Tempo médio por grupo etário nos três intervalos de tempo do experimento III.	41
Figura 18 – Tempo médio por sexo nos três intervalos de tempo do experimento III....	42
Figura 19 – Tempo médio por hemisfério nos três intervalos de tempo do experimento III.	42
Figura 20 – Tempo médio por mão nos três intervalos de tempo do experimento III.	43

RESUMO

O estudo a seguir apresenta o efeito do processo de desenvolvimento sobre a atenção visual em crianças e adolescentes. Verifica a existência de diferenças no tempo de reação manual a estímulos visuais apresentados no campo visual direito (hemisfério esquerdo) e campo visual esquerdo (hemisfério direito) entre crianças e adolescentes de ambos os sexos, observando se há maior lateralização da atenção no sexo feminino durante o desenvolvimento (lateralização da atenção). Observa-se, concomitantemente, a existência de diferenças no tempo de reação a estímulos visuais entre adolescentes masculinos em relação a adolescentes femininos, bem como diferenças no tempo de reação a estímulos visuais em crianças do sexo masculino em relação às crianças do sexo feminino. Realiza-se a aplicação de três experimentos em 60 sujeitos, sendo 30 crianças e 30 adolescentes de ambos os sexos. Os experimentos utilizados foram de detecção de sinais, medindo o tempo de resposta em milisegundos, quando os estímulos eram apresentados na tela de um computador em diferentes intervalos de tempo. Os experimentos diferenciam-se entre si pela presença ou não de estímulos preparatórios e pela indicação da localização ou não do estímulo alvo a ser detectado. Os resultados globais evidenciam uma maior rapidez nas tarefas de tempo de reação no período da adolescência do que no período da infância. Na adolescência, os jovens do sexo masculino apresentam um tempo de reação mais reduzido (foram mais rápidos) do que as jovens do sexo feminino em todos os experimentos e sob quaisquer condições. Na infância, os resultados dos testes de tempo de reação manual não evidenciam diferenças entre os meninos e as meninas nos três experimentos realizados e em todas as circunstâncias. Não se encontram, nessa amostra, diferenças em relação à lateralização da atenção nem uma maior especialização do hemisfério direito em relação ao hemisfério esquerdo no sexo feminino.

ABSTRACT

In this study it was verified the developmental process of visual attention in children and adolescents. It was also verified the existence of differences in time of manual reaction to visual stimuli presented in the right vision field (left hemisphere) and left vision field (right hemisphere) among children and adolescents both males and females, also observing if there is a higher lateral attention in females during the development (lateral attention). It was verified, at the same time, the existence of differences in the time reaction to visual stimuli among male adolescents in relation to female adolescents, as well as differences in the time of reaction to visual stimuli in male children in relation to female ones. The existence of differences of visual attention among children and adolescents both males and females was also investigated. The study carries out the application of three experiments in 60 subjects, comprehending 30 children and 30 adolescents of both sexes. The experiments involved the detection of signs through the measurement of the response time in milliseconds when the stimuli were presented on a computer screen at different time intervals. The experiments differ from each other by the presence or absence of preparatory stimuli and by the place indication or not for the target stimulus to be detected. The global results gave evidence of a bigger speed in tasks of reaction time in the period of adolescence than in the period of childhood. At adolescence the young men showed a more reduced time of reaction (they were faster) than the young women in all experiments under any conditions. At childhood the results of the tests of time on manual reaction did not show differences among boys and girls in any of the three performed experiments and under all circumstances. It was not found, in the sample, either differences related to lateral attention or a higher specialization of the right hemisphere regarding the left hemisphere in females.

Capítulo I

INTRODUÇÃO

Investigar a atenção seletiva visual, mais especificamente o fenômeno de vigilância e detecção de sinal é o que o estudo, em questão, se propõe. Sternberg (2000) afirma que a vigilância refere-se à capacidade de uma pessoa estar presente em um campo de estimulação durante um tempo prolongado no qual ela procura detectar o aparecimento de um sinal, um estímulo-alvo de interesse específico.

Como objetivo geral, pretende-se averiguar o efeito do processo de desenvolvimento sobre a atenção visual. Por objetivos específicos, verificar: (1) a existência de diferenças no tempo de reação a estímulos visuais apresentados no campo visual direito (hemisfério esquerdo) e campo visual esquerdo (hemisfério direito) entre crianças e adolescentes de ambos os sexos, observando se há maior lateralização da atenção no sexo feminino durante o desenvolvimento (lateralização da atenção); (2) a existência de diferenças no tempo de reação a estímulos visuais entre crianças e adolescentes de ambos os sexos; (3) a existência de diferenças no tempo de reação a estímulos visuais entre adolescentes do sexo masculino em relação a crianças do sexo feminino.

Nos últimos anos, principalmente nas últimas três décadas, tem-se observado um aumento significativo do número de pesquisas realizadas sobre a função atencional (Sevilla, 1997). Embora a atenção seja uma atividade imprescindível ao ser humano, muitas vezes, ela passa despercebida (Eysenck & Keane, 1994).

A importância da atenção é evidenciada quando se observa o seu uso em tarefas simples do dia-a-dia, como, por exemplo: dirigir um automóvel e observar as placas de trânsito ou freqüentar uma sala de aula e se concentrar. Por isso, diferentes áreas das atividades humanas aumentaram os seus interesses pela função atencional como a publicidade e propaganda, o esporte, o trânsito, a saúde e a escola (Rohde & Benczik, 1999).

Os agentes publicitários e a mídia visual têm-se conscientizado da importância de captar e manter a atenção das pessoas frente à mensagem publicitária. O que chama mais a atenção do cliente? Esta e outras perguntas tornam relevante o conhecimento sobre o papel dos fatores determinantes da atenção no mundo da publicidade. Os aspectos que podem influenciar o rendimento de um atleta ao realizar uma atividade

esportiva também têm sido destacados. No tráfego, é evidente a importância que tem a atenção para a prevenção de acidentes e, na área da saúde, a neuropsicologia estuda o efeito que certas lesões cerebrais causam no funcionamento dos processos mentais, enquanto a psicopatologia está mais interessada na classificação e descrição sistemática dos transtornos.

Desde os anos 60, a psicologia vem demonstrando um interesse crescente pela cognição e pelos processos pelos quais uma pessoa adquire informações sobre si própria, sobre o seu meio e como isso afeta o seu comportamento (Ionescu, 1997). Entre esses processos, encontra-se a atenção, que está relacionada tanto à entrada da informação como na execução de tarefas complexas (Sternberg, 2000).

A capacidade de processamento de estímulos no ser humano é limitada, e as pessoas não conseguem atender a todos os estímulos de uma só vez. Somente os estímulos relevantes são analisados, e as respostas motoras apropriadas são emitidas (Pashler, 1999).

A atenção é um mecanismo que põe em andamento uma série de processos e operações que tornam o sujeito mais receptivo às demandas do ambiente e faz com que desempenhe, mais eficazmente, uma atividade ou tarefa, ainda que exija esforço. Ela apresenta quatro características: a amplitude, a intensidade, a oscilação e o controle (Sevilla, 1997). A amplitude da atenção refere-se à quantidade de informação que o organismo pode atender ao mesmo tempo e há evidências claras de que o homem pode atender, ao mesmo tempo, a mais de um evento. A intensidade atencional diz respeito ao fato de que, sob mesmas circunstâncias, às vezes, estamos mais atentos e outras, menos. Já a oscilação refere-se à mudança de uma atenção constante e contínua para que se processem mais informações. O controle atencional refere-se ao esforço, por parte do sujeito, para manter a atenção.

Fatores externos e internos determinam o controle da atenção. Os externos referem-se às características dos estímulos, como tamanho, posição, cor, intensidade, movimento, complexidade, relevância e novidade. Já os fatores internos são aqueles que se relacionam diretamente com o estado do nosso organismo, como fadiga, estresse, interesse, uso de medicamentos, entre outros.

Tipos de atenção

Vários critérios possibilitam a classificação de diferentes tipos de atenção. Assim, postula-se, atualmente, que a atenção é um construto multidimensional composto de fenômenos como os descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Tipos de atenção (adaptado de Sevilla, 1997).

Tipos de atenção	Crítérios de Classificação
Seletiva, dividida, sustentada	Mecanismos implicados
Externa, interna	Objeto ao qual se dirige a atenção
Visual seletiva e auditiva	Modalidade sensorial implicada
Global ou seletiva	Amplitude e intensidade com que se atende
Concentrada ou dispersa	Amplitude e controle que se exerce
Aberta ou encoberta	Manifestações dos processos atencionais
Voluntária ou involuntária	Grau do controle voluntário
Consciente ou inconsciente	Grau de processamento da informação não atendida

Quanto à atenção seletiva visual, mais especificamente o fenômeno de vigilância e detecção de sinal, a vigilância refere-se à capacidade de uma pessoa estar presente em um campo de estimulação durante um tempo prolongado, no qual ela procura detectar o aparecimento de um sinal, um estímulo-alvo de interesse específico. (Sternberg, 2000). É analisada à luz da teoria de detecção de sinal. Segundo esta teoria, há quatro conseqüências possíveis de uma tentativa para detectar um sinal: acertos (também chamados “corretos positivos”), nos quais se identifica corretamente a presença de um sinal; alarmes falsos (também denominados “falsos positivos”), nos quais é observada a presença de um sinal que está ausente; erros (também chamados “falsos negativos”), nos quais não se observa a presença de um sinal; e rejeições corretas (também denominadas “corretos negativos”), nas quais é identificada a ausência de um sinal. (Sternberg, 2000).

Já a atenção seletiva refere-se a uma atividade que põe em marcha e controla os processos e mecanismos pelos quais o organismo processa uma parte de toda a informação, bem como processa a resposta daquelas demandas do ambiente que são realmente úteis ou importantes para o indivíduo (Parasuraman, 1994). A seletividade atencional implica três aspectos: primeiro, a seleção dos estímulos que se apresentam no

ambiente; segundo, a seleção do processo ou dos processos e, terceiro, a resposta que se vai obter (Hellige, 1982).

A atenção seletiva visual pode ser voluntária e involuntária. A involuntária apenas ocorre na vigência de um estímulo inesperado; ela opera somente no tempo presente. Já a voluntária é controlada pela consciência e pode estar voltada para estímulos passados, estando, portanto, associada à memória (Pashler, 1999). Ela também pode estar orientada para um estímulo futuro. Nesse caso, pode envolver o esforço para responder tão rápido quanto possível a um sinal visual que virá num futuro imediato (tempo de reação simples) ou para responder a um certo estímulo visual dentre outros apresentados aleatoriamente (tempo de reação de escolha) (Reisberg, 1995; Tovée, 1995).

A atenção e suas concepções.

Nos primeiros anos do século XX, quando a Psicologia tinha por objeto de estudo a mente e a consciência, sendo a introspecção seu método de estudo principal, a atenção era concebida como um componente da função básica da consciência (Diamant & Cypel, 1996; Lúria, 1981). A partir desse momento, começaram a surgir muitos estudos sobre a atenção. Esses estudos iniciais focalizavam a amplitude e as flutuações da atenção sensorial, já começando a existir uma diferenciação entre atenção voluntária, involuntária e habitual (Ajuriaguerra, 1996; Sevilla, 1997).

Pela corrente estruturalista, a atenção era conceitualizada como uma força interna que permite ter uma maior constância daqueles objetos do ambiente que selecionamos. O Behaviorismo, por sua vez, não valorizou a atenção por considerá-la um conceito mentalista. Os behavioristas concebiam a atenção como uma conduta reflexa e a equiparavam com o reflexo de orientação. Já a psicologia da Gestalt, que seguia a corrente mentalista, não concedeu nenhuma importância ao tema e, por vezes, postulou a sua inexistência (Holmes, 1997).

Até a metade do século XX, o maior interesse pela atenção foi expresso pela psicologia soviética. Para esta escola, a atenção era concebida como uma propriedade da vida psíquica que proporciona seletividade e orientação da conduta. Seus pesquisadores estudaram os fenômenos da adaptação e da habituação, bem como a possível natureza condicionada e incondicionada dos diferentes reflexos de

orientação. Atualmente, a neuropsicologia soviética concebe, através de Lúria (1981), que as características básicas da atenção, assim como as da vida psíquica em geral são de caráter fisiológico e genético.

No final dos anos 50, surgiu uma nova corrente dentro da psicologia, denominada psicologia cognitiva, que se dedicou ao estudo da atenção e de outras funções cognitivas. O enfoque cognitivo abrangeu diversas linhas de pensamento, sendo influenciado pela teoria do processamento da informação, teoria essa que estabeleceu uma analogia entre o funcionamento da mente e o de um computador, considerando a mente como um sistema representacional e computacional que processa e manipula informações.

O primeiro modelo de processamento geral da informação baseou-se em estudos sobre o mecanismo atencional. Concebia a atenção como um filtro e foi elaborado a partir de estudos e investigações sobre escuta dicótica. Segundo esse modelo, existe uma estrutura central que não permite processar mais de uma mensagem por vez. Esta estrutura atua como um filtro que regula a entrada da informação, existindo, então, uma limitação estrutural por parte do processador humano. O modelo explica o funcionamento global do processamento da informação onde a atenção insere-se em suas etapas iniciais (Yudofsky & Hales, 1996).

Outra concepção, denominada modelo de recursos atencionais, prioriza o estudo dos limites da capacidade da atenção, quando o sujeito vai realizar duas ou mais tarefas ao mesmo tempo. A metáfora utilizada para compreendê-lo é a de um combustível, ou seja, a atenção é análoga a um combustível e as estruturas de execução de uma tarefa são semelhantes aos motores que o consomem. O consumo de recursos implica um esforço para o sistema cognitivo. Assim, o significado fundamental da atenção é o conceito de esforço como um fornecimento ou um abastecimento de recursos (Davidson & Hugdahl, 1994).

Modelos de automaticidade surgiram na década de 70 e são considerados uma continuação dos modelos de recursos e uma crítica aos modelos atencionais de filtro, reinterpretando estes últimos teórica e metodologicamente. As teorias clássicas da automaticidade têm postulado a existência de duas formas de processamento qualitativamente distintas: os processos automáticos e os controlados. Apenas os últimos necessitam de recursos atencionais. Entretanto, durante o aprendizado, até uma atividade tornar-se automática, a atenção tem um papel relevante (Enns, 1990).

O modelo de controle atencional, a partir da década de 80, começa a ser conceitualizado como um mecanismo capaz de controlar a execução dos processos mentais. Esse modelo propõe que a atividade cognitiva possui uma série de compartimentos, cada um com uma função específica. Entre essas abordagens, encontra-se o conexionismo, apoiando a idéia da metáfora mente/computador. Seus modelos abordam simulações de atenção seletiva visual, assim como o funcionamento dos mecanismos de controle da atenção.

Outros estudos são os realizados pela neurociência cognitiva na análise de certos tipos de lesões cerebrais que provocam falhas nos mecanismos da atenção, evidenciando que os distintos módulos ou subsistemas responsáveis pelo processamento da atenção visual estão altamente especializados. Dessa forma, apóiam a idéia de um funcionamento múltiplo e modular.

O desenvolvimento da atenção

Os estudos sobre o desenvolvimento da atenção tiveram uma grande expansão com os trabalhos sobre percepção visual em bebês (Lewis, 1995). Esses trabalhos remontam a questões filosóficas, no sentido de que o bebê já traz ao mundo um conhecimento inato de categorias que organizam a experiência conforme a tradição nativista de Descartes, Kant e Chomsky.

Atualmente, os pesquisadores têm-se apoiado em técnicas indiretas para explorar os processos cognitivos dos bebês, como medidas eletrofisiológicas, respostas por habituação, preferências no olhar, na busca, no degustar, no cheirar e ainda no condicionamento clássico e operante. Um potencial evocado no córtex visual pode ser detectado já com 25 semanas de gestação e, pela 40^a semana, assemelha-se ao padrão adulto. As pesquisas sobre a atenção dos bebês revelaram uma série de respostas autonômicas. Observou-se que, desde as primeiras semanas de vida, bebês alertas respondem à estimulação auditiva e visual nova com desaceleração cardíaca sustentada (Flavell, Miller & Miller, 1999). A atenção do bebê tem sido relacionada à orientação e a índices de estímulos novos e salientes e à intensidade da consideração (Diamant & Cypel, 1996).

Até os cinco anos, a atenção da criança é orientada para o estímulo. Entre os cinco e os sete anos, a atenção fica sob o controle de processos lógicos internos, como as estratégias de procura seletiva. As crianças mais velhas sabem quando e como prestar atenção (Manga & Ramos, 1991; Rutter, 1994).

O tempo de reação, a capacidade de vigilância, a capacidade de manutenção da atenção e o controle de respostas impulsivas melhoram até os 12 anos (Lewis, 1995). Crianças mais velhas têm maior capacidade de resistir à distração por estímulos irrelevantes à tarefa em andamento. Crianças menores têm dificuldades em ignorar distrações, na medida que sejam salientes, novas ou similares ao estímulo que é relevante para a tarefa (Lewis, 1995; Rutter, 1994; Wiener, 1991).

Na psicopatologia do desenvolvimento da atenção pode-se encontrar a atenção deficiente ou aumentada. Na atenção aumentada, a característica é a hipervigilância e o estreitamento da atenção que pode ocorrer quando a criança é exposta a medos focalizados transitórios, como, por exemplo, assistir a um filme de terror; terrores noturnos; condições paranóides (raras na infância); estados esquizofrênicos; ilusões da percepção; cocainismo e abuso de substâncias estimulantes. Já na atenção deficiente, o distúrbio mais estudado tem sido o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (Benczik, 2000; Biederman & cols., 1998; Rohde, 1997).

As bases neurais.

As bases neurais da atenção estão relacionadas ao SARA conhecido como o sistema de ativação reticular ascendente que mantém conexões com a medula, a ponte, o cerebelo, e o cérebro, ilustrados na Figura 1. O córtex frontal e o córtex temporal são as estruturas corticais envolvidas na atenção, conforme ilustrados na Figura 2 (Yudofsky & Hales, 1996; Casey & cols., 1997).

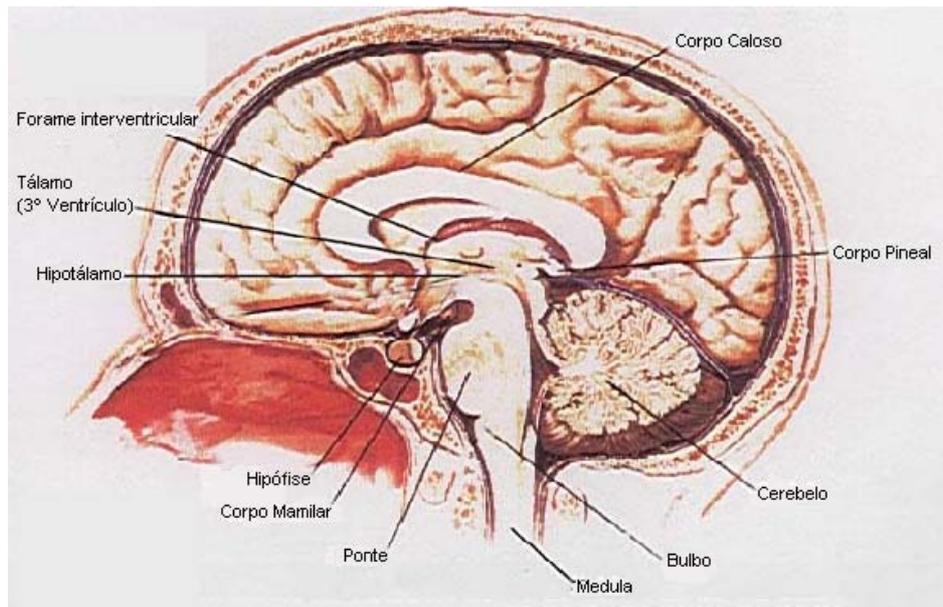


Figura 1 – Visão sagital do cérebro onde aparecem as estruturas envolvidas na formação do SARA (sistema da ativação reticular ascendente) como: a medula, o ponte, o cerebelo e cérebro que faz parte das bases neurais da atenção (adaptado do Netter, 1996 e do Machado, 1980).

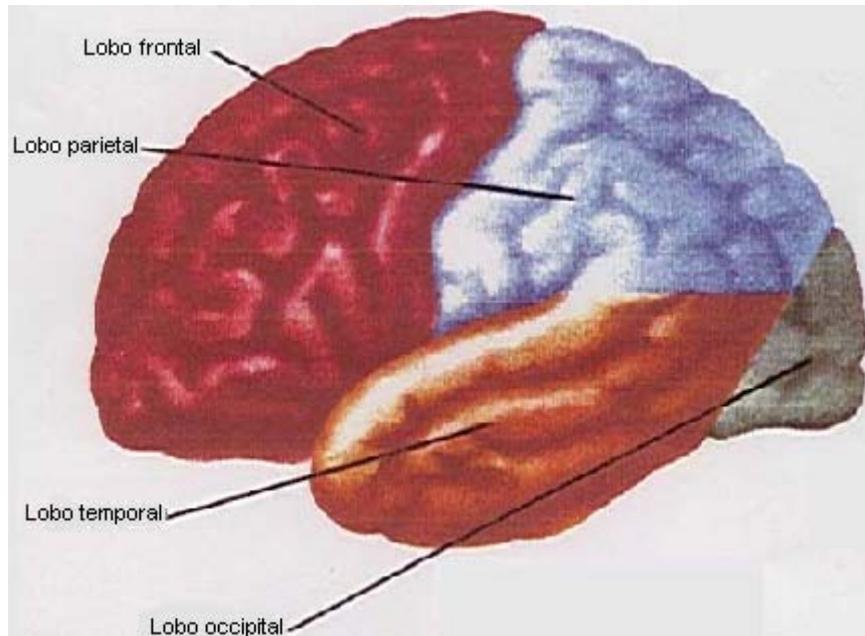


Figura 2 – Estruturas corticais envolvidas na atenção como o lobo frontal e o lobo temporal (adaptado do Netter, 1996).

Posner (1984) propõe uma rede atencional composta de áreas frontais que mobilizam seletivamente o córtex parietal (atenção visuoespacial) e o córtex temporal

(atenção lingüística). Seu modelo teórico propõe um sistema atencional anterior e outro posterior (Posner, 1995). O sistema atencional posterior é considerado como sendo um sistema “bottom-up”, envolvido na representação e processamento da sensação. O sistema atencional anterior é tido como um sistema “top-down” e está envolvido na representação e processamento dos planos de ação.

No modelo de rede neural da atenção sugere-se o envolvimento de estruturas subcorticais, especialmente o núcleo estriado, por duas razões: primeiro, porque tem sido descrito como uma interface entre o córtex e a resposta do sistema de output, e a resposta de output tem sido implicada como o locus do déficit atencional do TDAH. Em segundo lugar, porque o núcleo estriado está associado à dopamina, com implicações na etiologia do TDAH, cujo tratamento farmacológico mais comum está relacionado com agonistas dopaminérgicos, como o metilfenidato e a d-anfetamina. O núcleo estriado ventral pode ser o pivô da pesquisa para o locus do déficit de atenção (Seidman e cols., 1997). Essa teoria neuroquímica tem contribuído para o entendimento da esquizofrenia e propõe uma nova abordagem na avaliação do papel da dopamina no TDAH.

Alguns estudos neuroanatômicos e neuroquímicos enfatizam lateralizações hemisféricas. Um sistema de ativação, responsável pela produção de respostas motoras, está lateralizado para o lado esquerdo do cérebro; enquanto que o sistema de alerta (provocativo), responsável pela resposta fásica aos estímulos externos, encontra-se lateralizado para o lado direito do cérebro. Portanto os dois hemisférios cerebrais são especializados nos mecanismos atencionais através de diferentes caminhos. O hemisfério esquerdo utiliza propriedades regulatórias de ativação mediada pela dopamina e o hemisfério direito realiza propriedades regulatórias mediada pela norepinefrina. Existem numerosas evidências clínicas da assimetria inter-hemisférica dos mecanismos responsáveis pela atenção (Ladavas, E., del Pesce, M., Mangun, G. R. & Gazzaniga, M. S., 1994; Posner, 1995).

Por sua vez, o alerta, que é um componente atencional, tem sido definido como o nível de receptividade e responsividade que o sistema nervoso possui, em um determinado momento, aos estímulos ambientais. O alerta apresenta alterações fisiológicas como a cessação do início de um comportamento, o aumento do tônus muscular, a diminuição do limiar do sensorio, que permite ao organismo interagir mais com o ambiente (Heilman, K. M., Bowers, D., Rasbury, W. C., & Ray, R. M., 1997). A atenção visual seletiva é o processo pelo qual algumas informações sensoriais são

tratadas preferencialmente pelo organismo, e a intenção refere-se ao processo pelo qual o organismo seleciona uma ação particular. A atenção e a intenção ocorrem superpostas em certos níveis de alerta. Alguns estudos sobre os mecanismos neurais, responsáveis pelo alerta, atenção e intenção em seres humanos, evidenciam que eles são assimetricamente representados nos dois hemisférios cerebrais (Gerschwind & Galaburda, 1984).

Pacientes com lesões de hemisfério direito tendem a ignorar visualmente, auditivamente e tatilmente, estímulos no hemiespaço contralateral. Heilman e cols. (1997) demonstraram que pacientes lesionados no hemisfério direito são mais lentos para iniciar movimentos no hemiespaço esquerdo do que no hemiespaço direito, ou mesmo ignoram seu lado esquerdo, tanto corporal como extracorporal. Esses distúrbios são chamados de negligência e são reconhecidos por vários pesquisadores que examinaram pacientes com lesões cerebrais (Zaidel, 1994).

Vários estudos encontraram um fluxo diminuído na região do lobo frontal direito quando comparado ao esquerdo, especialmente em tarefas que demandam mais esforço. Entretanto, tentativas para evidenciar uma assimetria dos mecanismos do alerta, da atenção e da intenção em sujeitos normais têm produzido resultados contraditórios.

Um dos postulados fundamentais da organização cerebral consiste nas assimetrias cerebrais funcionais. Sabe-se que o hemisfério cerebral esquerdo tem maior predisposição para a linguagem do que o hemisfério cerebral direito e que determinadas funções visuais e musicais mostram, ao contrário, uma assimetria em favor do outro hemisfério cerebral, a saber, o hemisfério cerebral direito (Parente & Lecours, 1982). A assimetria é muito mais pronunciada no que se refere à linguagem quando comparada às funções visuais e se acham mais difundidas, inclusive, que o predomínio manual (Parente & Lecours, 1988).

Parente e Lecours (1988) descrevem o surgimento do conceito de assimetrias cerebrais, e afirmam ser conhecidas desde os estudos de Marc Dax em 1836 na França, que observou uma relação entre perda da fala e o lado do cérebro em que ocorria o dano. Broca, em 1861, observou um paciente seu que sofria de afasia, apresentava uma lesão no hemisfério esquerdo, no exame de necrópsia, e só, posteriormente, certificou-se de que o hemisfério cerebral esquerdo era central na produção da fala. Essa região é hoje conhecida como área de Broca. Wernicke em 1848 observou pacientes que podiam

falar, mas cuja linguagem não fazia sentido. Ele também atribui a capacidade da linguagem ao hemisfério esquerdo, região que hoje é conhecida como área de Wernicke.

Sperry (1964) demonstrou que cada hemisfério cerebral se comporta, em muitos aspectos, como um cérebro em separado. O seu estudo separava o corpo caloso de gatos e constatava que uma informação apresentada visualmente a um dos hemisférios cerebrais não era reconhecida no outro hemisfério.

Gazzaniga (1997) sustenta que cada hemisfério executa um papel complementar. Para este autor, não há processamento da linguagem no hemisfério direito sem o processamento visuoespacial. Também postula que este hemisfério está organizado em unidades funcionais relativamente independentes que funcionam em paralelo. Esse funcionamento se daria fora do conhecimento consciente, enquanto que o hemisfério esquerdo tentaria dar interpretações para essas operações.

Recentemente, estudos têm sido publicados sobre assimetrias químicas, arquitetônicas e citoarquitetônicas, graças ao avanço de técnicas de estudo do cérebro, não só do ponto de vista anatômico-estrutural feito por tomografia computadorizada e ressonância magnética, mas também do ponto de vista funcional através de tomografia por emissão de pósitrons e tomografia por emissão de pósitron único (Geschwind & Galaburda, 1984).

Apesar destas técnicas sofisticadas, algumas já viáveis em nosso meio como os estudos de tempo de reação são importantes para a prática clínica. Eles são mais precisos do que os tradicionais testes de “lápiz e papel” e, diferentemente das imagens cerebrais, podem ser aplicados em populações maiores, com ou sem distúrbios atencionais, devido ao seu custo e caráter inócuo.

Utilizando paradigmas experimentais da Psicologia Cognitiva, como o tempo de reação a estímulos laterais, Swanson e cols. (1990) encontraram uma menor lateralização do hemisfério direito na atenção de crianças com TDAH quando comparadas com crianças normais. Seus resultados apoiaram a hipótese de uma falha no processo de supervisão de tipo top-down, sendo a estrutura neural responsável o lobo frontal direito.

A atenção visual e a assimetria cerebral.

Os paradigmas de tempo de reação foram desenvolvidos inicialmente por Posner (1984) e eles têm fornecido maior precisão na avaliação do desempenho atencional. Esse autor criou vários instrumentos de investigação da atenção visual, dentre os quais destacam-se as tarefas de orientação visual simples e de detecção que serão usadas neste trabalho.

Esses experimentos se caracterizam por apresentar uma série de tentativas (*trials*) de detectar, o mais rapidamente possível, um estímulo visual previamente combinado e mostrado ao participante, que pode ser um asterisco, uma estrela ou outros sinais. Em alguns experimentos, pode aparecer antes do estímulo alvo um outro estímulo visual para dar uma pista (*cue*). Esse estímulo é chamado preparatório e é também conhecido por convenção, como S1 (primeiro estímulo). Ele pode indicar onde o estímulo alvo vai aparecer, sendo conhecido como uma pista válida ou dar uma indicação falsa de onde vai aparecer o estímulo alvo, sendo conhecido, então, como estímulo não válido. Os alvos (*target*) são conhecidos, nesse tipo de experimento, como “estímulos alvo, estímulo imperativo ou S2” (segundo estímulo). Quando esse estímulo é detectado, o participante realiza uma ação motora que evidencia ter percebido o sinal.

O estímulo alvo geralmente irá aparecer em um dos lados da tela do monitor, no campo visual esquerdo ou direito do participante, há aproximadamente 5 a 12 graus de ângulo visual. Um ponto central de fixação aparece no centro da tela do monitor e permanece durante todo o experimento, sobre o qual o participante deverá manter o olhar.

Essas tarefas são consideradas de acurácia e de alta precisão, sendo o tempo de resposta (RT) do participante medido em milisegundos. Esse tempo é considerado como medida da eficiência da detecção, ou seja, da orientação da atenção propriamente dita.

Dessa forma três variáveis independentes geralmente definem tais condições experimentais: a pista (*cue*), mais conhecida como estímulo preparatório, o campo visual (*visual field*) e o intervalo da resposta (*delay*).

Tentativas para evidenciar uma assimetria lateral dos mecanismos de alerta da atenção e da intenção, no comportamento de sujeitos normais, têm produzido resultados contraditórios. Alguns autores constataram uma dominância do hemisfério direito para mediar o alerta e a intenção, mas não para a atenção seletiva (Heilman e cols.,

1977). Outros estudos têm demonstrado que essas assimetrias, nos mecanismos da atenção, são mais pronunciadas nas mulheres do que nos homens (Fantucci, 1997). As mulheres teriam maior rapidez perceptiva na competição para identificar um item entre outro ou mais itens (Geschwind & Galaburda, 1984).

Os resultados dos estudos realizados por Fantucci (1997), no nosso meio, sugerem que: (1) existe assimetria entre os dois hemisférios cerebrais nos mecanismos da atenção; (2) que a assimetria nos mecanismos da atenção é mais pronunciada nas mulheres que nos homens; e (3), não há assimetria entre os hemisférios direito e esquerdo no alerta.

Os conhecimentos atuais sobre a assimetria cerebral são considerados incontestáveis. O hemisfério esquerdo em pessoas destros é dominante e o mais utilizado para a fala, a escrita, o cálculo matemático e a leitura, sendo considerado o centro primário da linguagem. O hemisfério direito possui capacidades específicas para processar reconhecimento de faces, soluções de problemas envolvendo relações espaciais, atividade perceptiva, percepção de indicadores sociais, raciocínio simbólico e atividades artísticas (Gazzaniga, 1997).

Acredita-se hoje que a assimetria cerebral esteja presente precocemente na vida, inclusive sendo observada no recém-nascido e no feto, refletindo características que são, pelo menos em parte, independentes da experiência pós-natal (Iaccino, 1993; Ratcliff, 1982). Sabe-se, também, que uma dominância absoluta de um hemisfério não é universal (Eysenck & Keane, 1994).

Uma das teorias sobre o desenvolvimento da lateralização tem como base o substrato hormonal. Geschwind e Galaburda (1984) descrevem diferenças neuroanatômicas encontradas no córtex temporal do hemisfério esquerdo em homens e atribuem essas lesões ao aumento intra-útero dos níveis de testosterona ou a uma sensibilidade anormal para ela. Esses autores desenvolveram umas das teorias mais influentes da neuropsicologia sobre dimorfismo sexual e lateralidade. Eles postulam que esse hormônio controla a migração neuronal para o córtex. O aumento da produção do hormônio pode resultar em diferenças na laminação cortical e atraso no desenvolvimento, especialmente na lateralidade da linguagem no hemisfério esquerdo. Nas mulheres, onde o desenvolvimento é similar, nos dois hemisférios existe uma menor lateralização para linguagem. Outro achado importante é que crianças expostas ao estrogênio têm melhor desempenho de linguagem do que aquelas expostas aos hormônios androgênicos (Kimura, 1996).

A teoria hormonal da lateralidade tem sido criticada, porque há dúvidas se é somente a testosterona que provoca essas alterações. Outros críticos sugerem que as relações postuladas por Geschwind e Galaburda (1984) podem ser mais complexas.

Capítulo II

MÉTODO

População

A população constituiu-se de duas faixas etárias, uma anterior à puberdade e a outra posterior, formada por novecentos e noventa crianças e adolescentes de ambos os sexos, com idades entre nove e dez anos e quinze e dezesseis anos respectivamente, estudantes do I e do II graus de três escolas da cidade de Passo Fundo.

Cálculo da Amostra

Para o cálculo do tamanho da amostra estudaram-se os resultados de 10 sujeitos que participaram de um estudo piloto. Utilizando a variância obtida de 2802,2 ms e aceitando-se um erro alfa de 5% e um poder de 87%, estimou-se que o estudo de 60 indivíduos da população de 990 estudantes seria o suficiente para se perceber as eventuais diferenças entre os grupos (Dória Filho, 1999; Mattar, 1996).

A amostra, então, foi composta de 60 participantes, divididos em dois grupos de 30 crianças e 30 adolescentes, sendo 15 estudantes do sexo feminino e 15 estudantes do sexo masculino em cada faixa etária.

Participantes

Os participantes e as escolas foram selecionados de forma intencional, considerando-se as características da população a ser estudada e a necessidade de voluntários para realização deste estudo (Milone & Angelini, 1993). Todos os participantes eram destros de acordo com o inventário de Oldfield (Oldfield, 1971) (Anexo A), possuíam um quociente de inteligência igual ou superior a oitenta de acordo com as subescalas do teste de cubos e vocabulários de WISC III (Wechsler, 1991); tinham visão normal ou corrigida de acordo com o teste de acuidade visual; não faziam uso de medicamentos psicotrópicos e não apresentavam história de distúrbio

neurológico e ou psiquiátrico, verificado através da ficha de identificação (Anexo B). Além disso, todos os sujeitos responderam ao questionário da escala de Conners para afastar a possibilidade da presença do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (Jacobson, 1997) (Anexo C). As crianças responderam à escala junto com os seus pais e os adolescentes responderam sozinhos. Todos os sujeitos do sexo feminino que apresentaram uma pontuação acima de 15 e os do sexo masculino que apresentaram uma pontuação acima de 18 foram afastados da amostra pelo risco de apresentarem o transtorno.

Material

Os experimentos foram realizados na Universidade de Passo Fundo, em uma sala com 2m50cm x 4m com iluminação indireta e com baixa incidência de ruídos externos. Os participantes foram testados sentados, com a cabeça imobilizada por um apoiador de frente e mento, com os olhos a uma distância de 57 cm da tela de um monitor de vídeo colorido. Os estudos com os adolescentes foram realizados no período da tarde e, com as crianças, no período da manhã, para não prejudicar as aulas regulares nas escolas.

Estímulos visuais foram apresentados na tela do monitor de vídeo e as respostas foram feitas com o dedo indicador da mão direita e com o dedo indicador da mão esquerda, sendo usados alternadamente em cada sessão dos experimentos e registrados por meio de um botão de joystick, que foi fixado sobre a mesa na qual o participante apoiou seus antebraços na linha média do plano sagital. A geração dos estímulos e a determinação do seu tempo de reação foram feitas automaticamente por um microcomputador IBM-PC/Pentium e um programa elaborado com o aplicativo MEL2, Psychology Software Tools, (Schneider, W., Rodgers, K., Pitcher, E. & Zuccolotto, A., 1995). A precisão das medidas do tempo de reação foi de um ms. Foram utilizados três experimentos na linguagem MEL2, criados por Ivete Fantucci, especificamente para este projeto, no laboratório de atenção do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo, coordenado pelo Prof. Dr. Luiz Eduardo Ribeiro do Valle.

Procedimento

Determinada a população a ser estudada, as escolas foram contatadas através de uma visita do pesquisador, com o objetivo de conceder informações a respeito do estudo, combinar procedimentos operacionais e obter consentimento (Anexo D).

Contatos com os pais foram feitos a fim de esclarecer os objetivos do estudo e de solicitar o seu consentimento, que foi assinado pessoalmente pelos adolescentes e pelos pais das crianças (Anexo E).

Os participantes responderam: (1) a um questionário contendo dados informativos tais como nome, endereço, telefone, presença de doenças neurológicas e psiquiátricas, uso de medicamentos entre outros; (2) ao inventário de Oldfield que verifica objetivamente se o sujeito é destro ou não; (3) a escala de Conners que sugere a possibilidade do sujeito apresentar um transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; (4) ao teste de acuidade visual que verifica déficits visuais; (5) aos subtestes de cubos e vocabulário do Wisc III que fornecem um quociente de inteligência estimado e (6) ao consentimento informado que oficializa a participação do sujeito na pesquisa.

Os participantes foram submetidos a três experimentos no computador, com aproximadamente 20 minutos cada, em três dias diferentes. Os sujeitos foram instruídos anteriormente sobre cada experimento e, com o pesquisador, sempre presente, fizeram uma atividade adicional de treino antes de iniciar as sessões dos testes para esclarecerem suas dúvidas. O turno escolhido para realização dos experimentos foi o turno inverso ao período das atividades escolares a fim de não prejudicá-las.

As respostas com latência menor do que 100 ms foram consideradas antecipações (durante este período o processamento sensório-motor ainda estaria supostamente em curso), enquanto que as respostas com latência superior a 1400 ms foram consideradas omissões (pois o tempo é considerado acima do tempo máximo necessário para a resposta). Cada experimento iniciou com o acender de um ponto luminoso no centro da tela, chamado de ponto de fixação, para o qual o participante posicionou o seu olhar antes de iniciar cada teste e o manteve durante todo o teste. Os testes foram realizados inicialmente pela mão direita e, posteriormente, com a esquerda, sendo iniciados em 50% dos participantes pela mão direita e nos outros 50% dos participantes iniciados com a mão esquerda. Os experimentos realizados foram do tipo de detecção e de vigilância. Os testes correspondentes a essas respostas foram

reaplicados automaticamente de modo a se ter o mesmo número de respostas válidas para todas as condições com todos os participantes.

Os participantes foram informados nas sessões de treinamento prévio, antes de iniciar o experimento propriamente dito, que o número que aparecia no centro da tela era o seu tempo de resposta. Isso foi feito para que os participantes entendessem o significado do número que aparecia no centro da tela e pudessem realizar o experimento com mais concentração e interesse. Foram mostradas na tela, sobre o ponto de fixação, as respostas antecipadas e as lentas. As manipulações dos experimentos II e III, acrescentando-se o estímulo preparatório ora central ora lateralizado tinham por objetivo verificar o efeito do estímulo preparatório sobre tempo de reação.

Delineamento

Este estudo se caracteriza por ser uma pesquisa científica do tipo experimental e transversal, pois os grupos de amostra estão lado a lado e os dados são coletados simultaneamente. É realizado pela aplicação de três experimentos elaborados pelo aplicativo MEL2, Psychology Software Tools, verificando-se a existência ou não de diferenças no desenvolvimento da capacidade atencional, especificamente em tarefa de detecção de sinais. Observa-se o comportamento de dois grupos etários (crianças x adolescentes), dois sexos (masculino x feminino), bem como, diferenças quanto à mão utilizada para realizar o experimento (direita x esquerda) e diferenças quanto ao local de aparecimento do estímulo visual (hemicampo direito x hemicampo esquerdo), caracterizado as variáveis independentes. A variável dependente é o tempo de reação medido em milissegundos. Quanto menor o tempo de reação (mais rápido), melhor a capacidade atencional. Os resultados foram submetidos a uma análise estatística a fim de confirmar ou rejeitar a hipótese formulada, ou seja: “A atenção visual melhora com o desenvolvimento?”. Por outro lado, procurou-se, também observar se haveria diferenças na lateralização da atenção, esperando-se uma maior especialização do hemisfério cerebral direito nos mecanismos atencionais, principalmente nas mulheres, evidenciado mais significativamente após a puberdade devido ao aumento na produção hormônios.

Análise dos Dados

Para cada experimento foram calculadas as médias dos tempos de reação manual de cada sujeito para cada condição. Os valores obtidos foram submetidos a uma análise de variância para medidas repetidas pelo fato de que para cada indivíduo (unidade experimental) fez-se a avaliação de uma variável resposta (tempo de reação manual ao estímulo) em diferentes condições de avaliação (Castro, 1997). A análise de variância para medidas repetidas foi realizada através do SPSS (Statistical Package of the Social Scienicis), versão 10.0. O nível de significância adotado foi o de $p < 0,05$.

Capítulo III

EXPERIMENTOS

Experimento I

Método

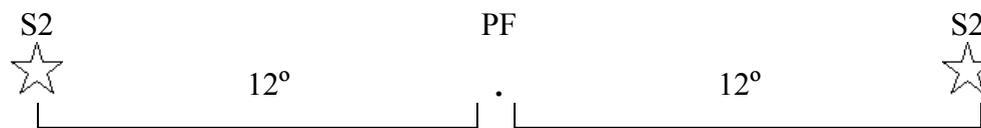
No experimento I foram usados o paradigma de tempo de reação com a mão bloqueada (apenas uma mão utilizada de cada vez), sem estímulo preparatório. Não foi usado o estímulo preparatório neste primeiro experimento, para se observar a detecção de sinais sem que ocorresse o desenvolvimento da expectativa temporal, isto quer dizer, sem que o participante se preparasse melhor para responder ao estímulo, permanecendo a orientação da atenção distribuída no espaço onde iria ocorrer o estímulo alvo.

Após a leitura das orientações do experimento I (Anexo F), cada um dos 60 sujeitos foram submetidos a uma sessão de testes com quatro blocos de 60 testes cada e duração aproximada de 20 minutos. Entre um bloco e outro houve um período de descanso de aproximadamente 1 minuto. O participante alternou a mão entre um bloco e outro. Cada bloco de testes iniciou com o acender de um ponto luminoso no centro da tela, o ponto de fixação. O intervalo entre os testes foi de 1200 – 1700 ms; posteriormente a isso, num intervalo de 100 ms, 800 ms ou 1400 ms, apareceram o estímulo alvo, representado graficamente por dois triângulos sobrepostos, formando uma figura de estrela, conforme a Figura 3.

A mão foi determinada pelo experimentador no início de cada bloco e, posteriormente, alternada. Antes de iniciar cada bloco, o participante posicionou corretamente sua cabeça no apoiador de frente e mento e a sua mão no joystick.

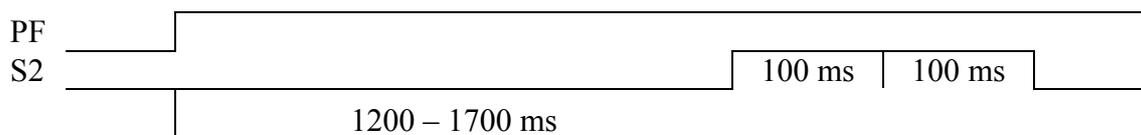
Nesse experimento examinou-se o tempo de reação de cada mão ao estímulo alvo, observando-se, também, a ocorrência ou não de uma orientação preferencial para um dos campos visuais.

Padrão Espacial

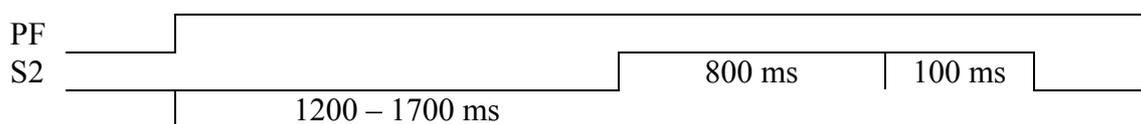


Padrão Temporal

Situação 100ms



Situação 800ms



Situação 1400ms

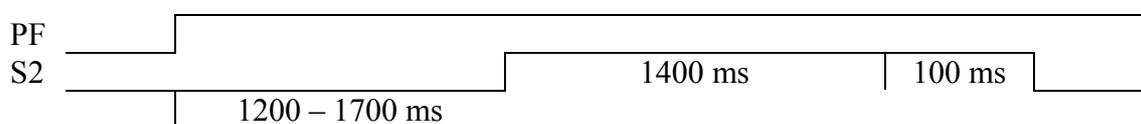


Figura 3 – Representação esquemática do padrão espacial e do padrão temporal nas situações de 100, 800 e 1400 ms da estimulação visual do experimento I (PF = ponto de fixação; S2 = estímulo alvo).

Resultados

A análise realizada teve como variáveis independentes o grupo etário (crianças e adolescentes), o sexo (masculino x feminino), o hemisfério de apresentação do estímulo alvo (esquerdo x direito) e a mão utilizada para responder (esquerda x direita). As médias de cada uma dessas variáveis encontram-se na Tabela 2 com relação aos intervalos de tempo entre os estímulos (100ms, 800ms e 1400ms).

Tabela 2 – Médias do tempo de reação por intervalo de tempo com relação as variáveis: grupo etário, sexo, hemicampo e mão, no experimento I.

Variáveis	Categorias	100	800	1400
Grupo etário	Adolescentes	303,39	276,84	274,01
	Crianças	369,98	338,10	333,33
Sexo	Masculino	329,21	299,98	296,50
	Feminino	344,16	314,96	310,84
Hemicampo	Esquerdo	337,15	306,52	303,07
	Direito	336,22	308,43	304,28
Mão	Esquerda	337,68	307,79	305,43
	Direita	335,70	307,15	301,91

A partir da análise descritiva apresentada, procedeu-se a análise de variância para medidas repetidas observando-se uma diferença significativa entre os intervalos de tempo entre os estímulos [$F=47,309$; $p<0,000$], ou seja, quanto maior o intervalo de tempo mais rapidamente ele é detectado, como pode ser evidenciado pela Figura 4. Entretanto, quando se procedeu a uma comparação pareada entre os intervalos, verificou-se uma diferença significativa entre o intervalo 100 e os demais; tal diferença não foi detectada entre o intervalo 800 e o 1400 [$p=0,306$].

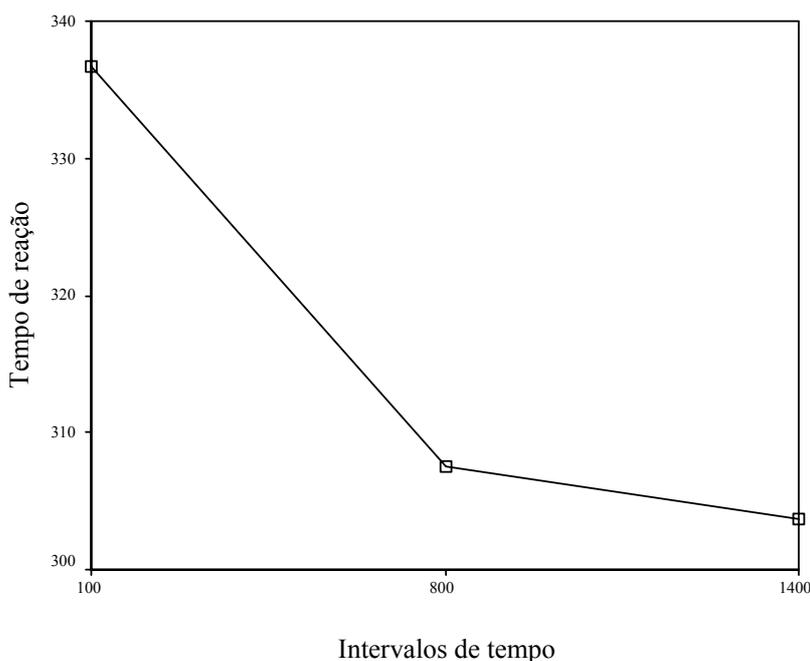


Figura 4 – Tempo médio nos três intervalos de tempo do experimento I.

Foi encontrada uma significativa diferença entre grupo etário [$F=423,314$; $p<0,000$] e sexo [$F=23,678$; $p<0,000$], visualizada nas figuras 5 e 6. No entanto, o efeito da variável sexo foi diferente em cada faixa etária: os participantes adolescentes do sexo masculino foram mais rápidos do que os do sexo feminino da mesma faixa etária, entretanto, nas crianças, o fator sexo não influenciou o tempo de reação.

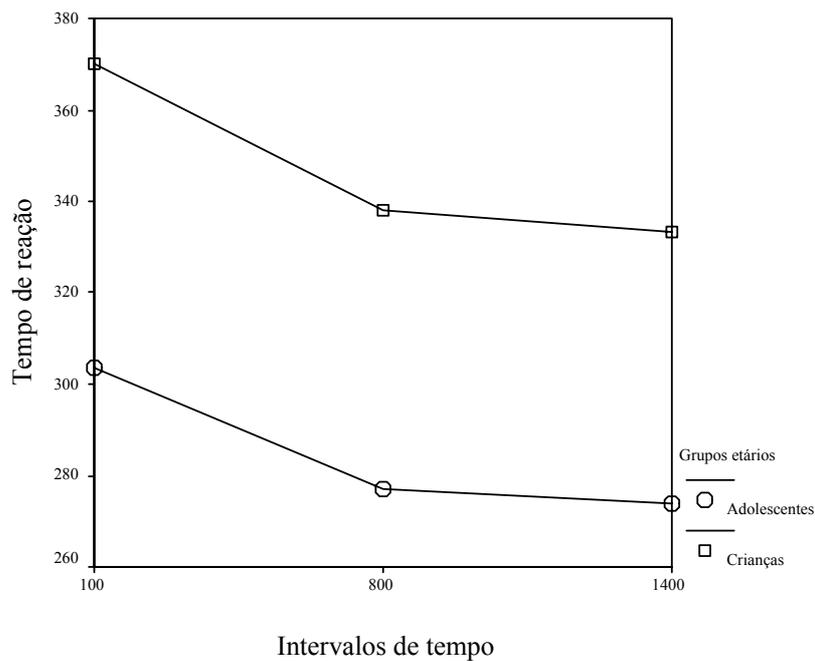


Figura 5 – Tempo médio por grupo etário nos três intervalos de tempo do experimento I.

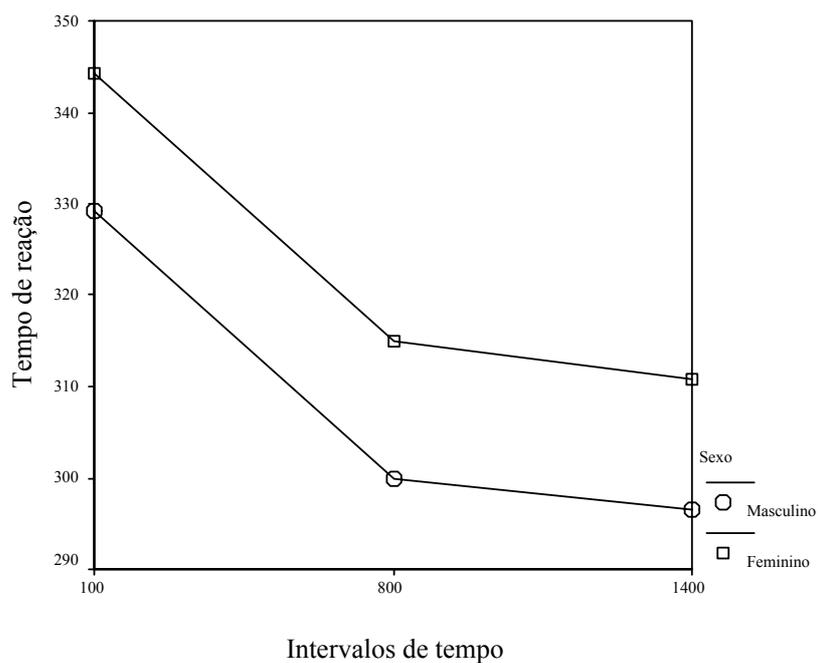


Figura 6 – Tempo médio por sexo nos três intervalos de tempo do experimento I.

Conforme a Figura 7, não se verificou diferença significativa no que diz respeito ao estímulo aparecer à esquerda ou à direita [$F=0,058$; $p=0,810$]. Assim como não se verificou diferença quanto à mão utilizada ser à esquerda ou à direita [$F=0,456$; $p=0,500$] (Figura 8).

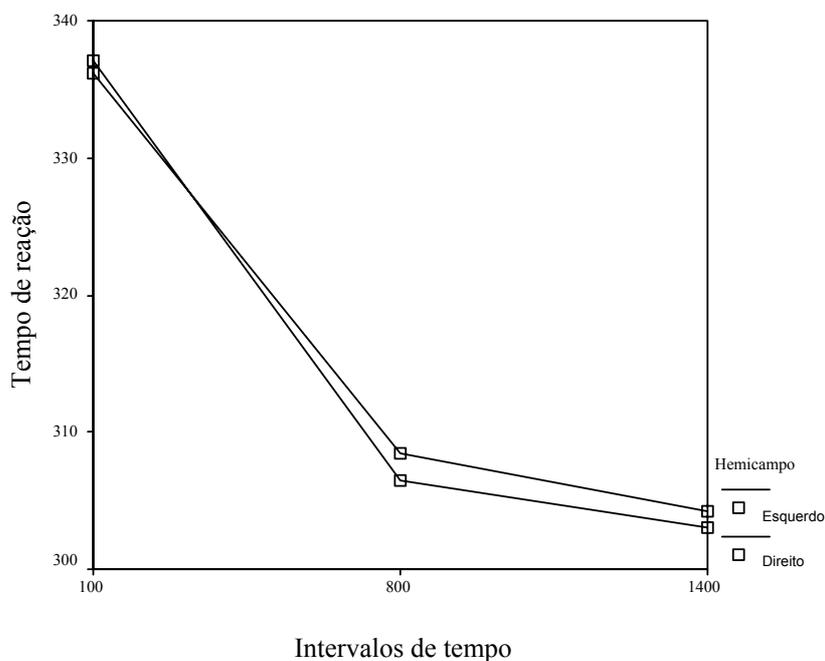


Figura 7 – Tempo médio por hemicampo nos três intervalos de tempo do experimento I.

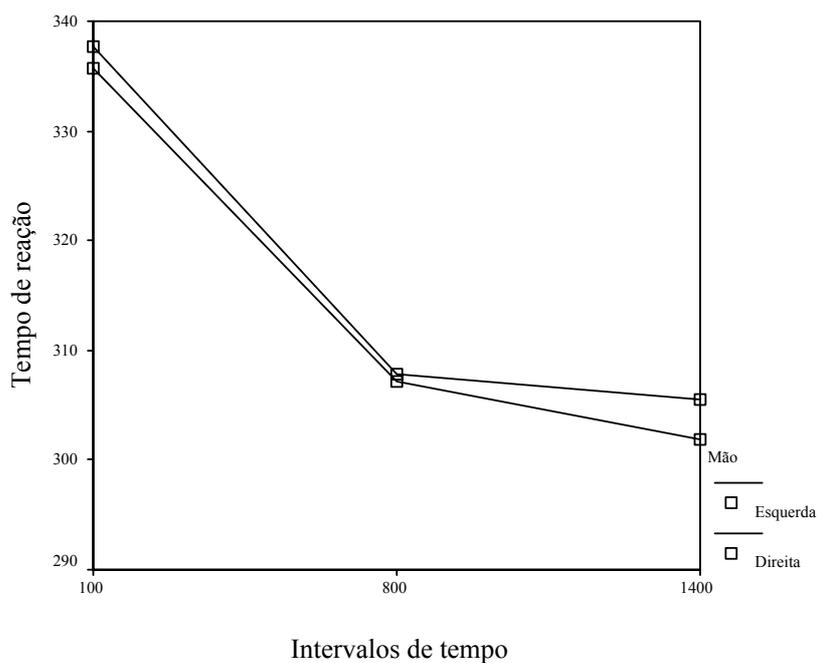


Figura 8 – Tempo médio por mão nos três intervalos de tempo do experimento I.

Nesse experimento não foram encontradas diferenças na lateralização da atenção, que seria mais pronunciada para o lado esquerdo (campo visual esquerdo) no sexo feminino, nos dois grupos que foram testados. Esperava-se encontrar esses resultados mais claramente diferenciados na adolescência em função do desenvolvimento evolutivo e hormonal. Foi observado que os meninos adolescentes apresentaram um tempo de reação menor que as jovens adolescentes.

Experimento II

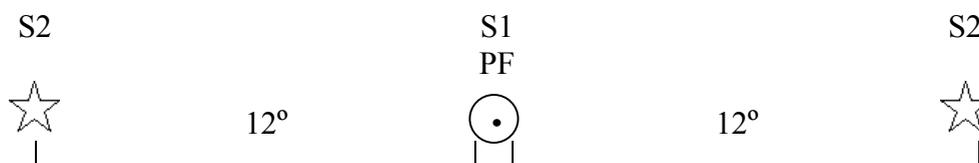
Método

O experimento II foi semelhante ao experimento I em relação aos blocos de treino, número de blocos de testes, posicionamento das mãos, da cabeça, presença de orientações ao experimento entre outros (Anexo G). Diferenciou-se por ter apresentado um estímulo preparatório, representado graficamente por um disco mais claro de quatro cm de diâmetro que apareceu no centro da tela, sobre o ponto de fixação. Esse estímulo preparatório indicava ao participante que o estímulo alvo iria aparecer, sem, no entanto, apontar o seu direcionamento. A variação aleatória de aparição do estímulo preparatório foi utilizada, neste experimento, a fim de promover uma desabituação.

A desabituação é um fenômeno no qual uma mudança (às vezes uma leve variação) em um estímulo conhecido, leva a pessoa a começar a notar de outra forma um estímulo ao qual se tornara habituado. Já habituação é uma tendência a acostumar-se com o estímulo e gradualmente notá-lo cada vez menos (Sternberg, 2000). Portanto, o estímulo preparatório foi utilizado, nesse experimento, para aumentar a capacidade de detecção do estímulo, com a expectativa da diminuição do tempo de resposta do participante (Fantucci, 1997). Nesse experimento, como no experimento I, a orientação da atenção permaneceu distribuída, ou seja, espalhada no espaço onde iria ocorrer o estímulo alvo. Entretanto, no experimento II, a orientação da atenção somente deveria ocorrer quando o sinal alvo surgisse na tela. O estímulo preparatório, inicialmente, apareceu depois de decorridos 1200 a 1700 ms entre os testes e precedeu o estímulo imperativo em 100, 800 e 1400 ms (Figura 9).

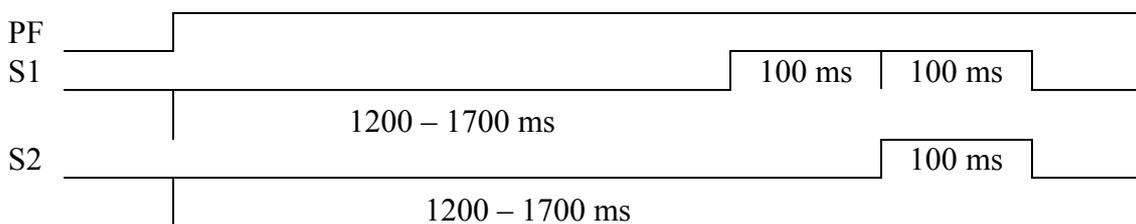
Dessa forma, nesse experimento, foram examinados os efeitos da estimulação preparatória central sobre o tempo de reação de cada mão ao estímulo alvo lateral.

Padrão Espacial

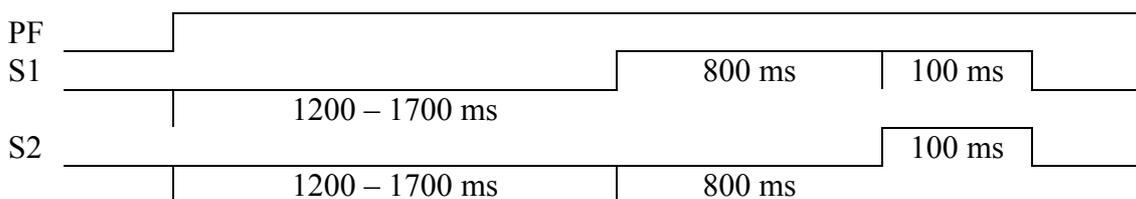


Padrão Temporal

Situação 100ms



Situação 800ms



Situação 1400ms

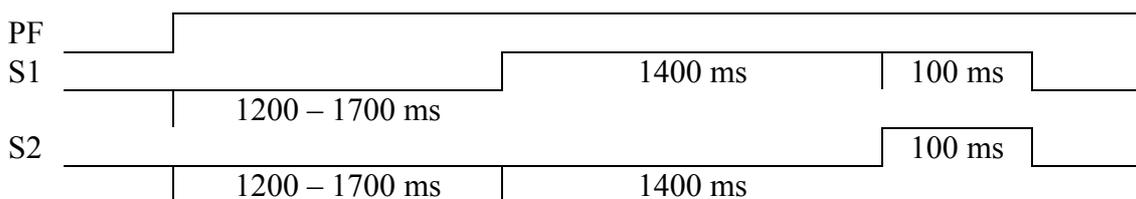


Figura 9 – Representação esquemática do padrão espacial e do padrão temporal da estimulação visual do experimento II (PF = ponto de fixação;. S1 = estímulo preparatório que aparece no centro da tela sobre o ponto de fixação; S2 = estímulo alvo).

Resultados

A análise empregada teve como variáveis independentes o grupo etário dos sujeitos (crianças x adolescentes), o sexo (masculino x feminino), o hemicampo de apresentação do estímulo alvo (esquerdo x direito) e a mão utilizada para responder (esquerda x direita). As médias de cada uma dessas variáveis encontram-se na Tabela 3 com relação aos intervalos de tempo (100ms, 800ms e 1400ms).

Tabela 3 – Médias do tempo de reação por intervalo de tempo com relação as variáveis: grupo etário, sexo, hemicampo e mão, no experimento II.

Variáveis	Categorias	100	800	1400
Grupo etário	Adolescentes	361,23	322,04	308,76
	Crianças	426,81	378,49	367,25
Sexo	Masculino	384,46	344,29	331,40
	Feminino	403,58	356,24	344,61
Hemicampo	Esquerdo	395,05	349,59	336,84
	Direito	393,00	350,94	339,17
Mão	Esquerda	395,51	352,21	339,91
	Direita	392,53	348,32	336,10

As médias nos diferentes intervalos de tempos encontram-se na Figura 10. Foi observado o mesmo perfil do experimento I, isto é, também ocorreu uma diferença significativa entre grupo etário [$F=302,498$; $p<0,000$] e sexo [$F=18,195$; $p<0,000$], cujo resultado pode ser visualizado através das figuras 11 e 12.

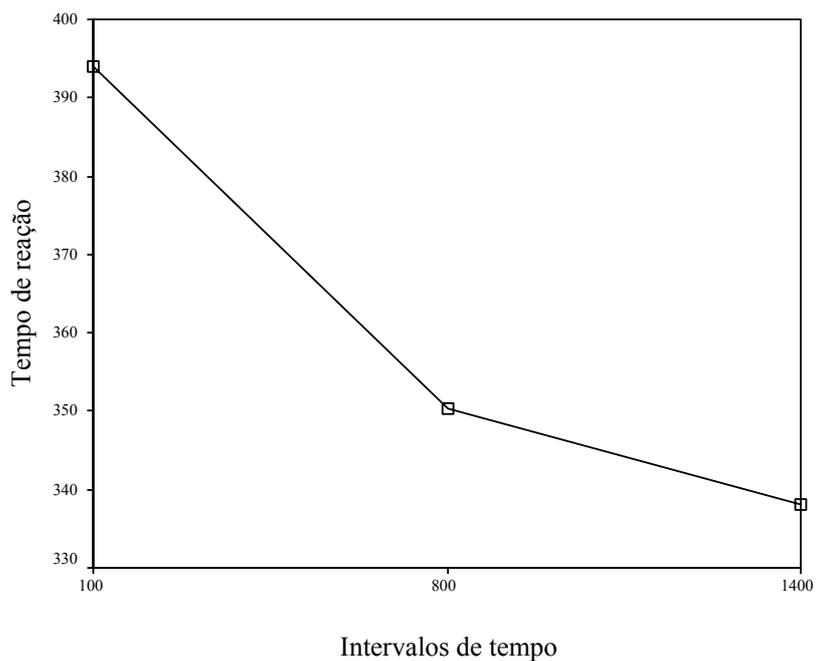


Figura 10 – Tempo médio nos três intervalos de tempo do experimento II.

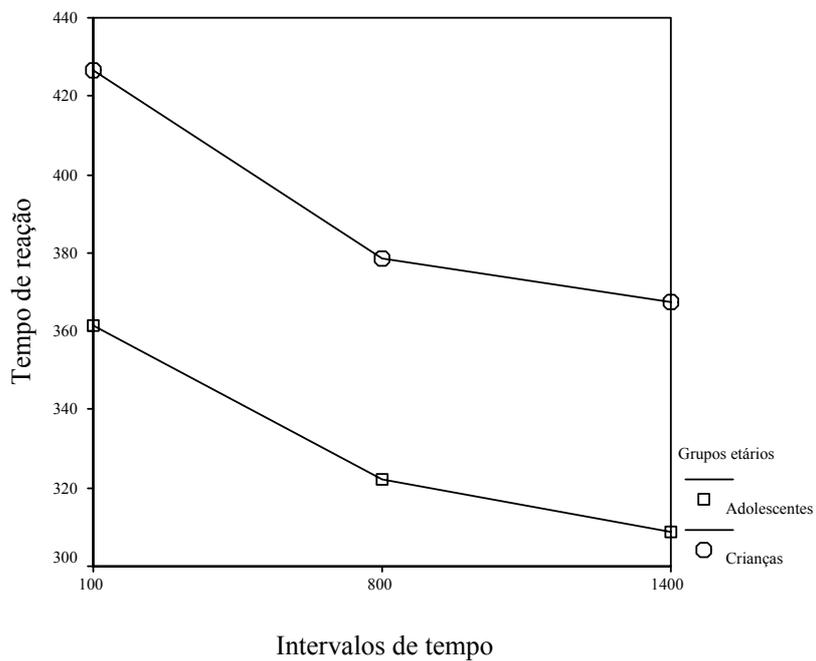


Figura 11 – Tempo médio por grupo etário nos três intervalos de Tempo do experimento II.

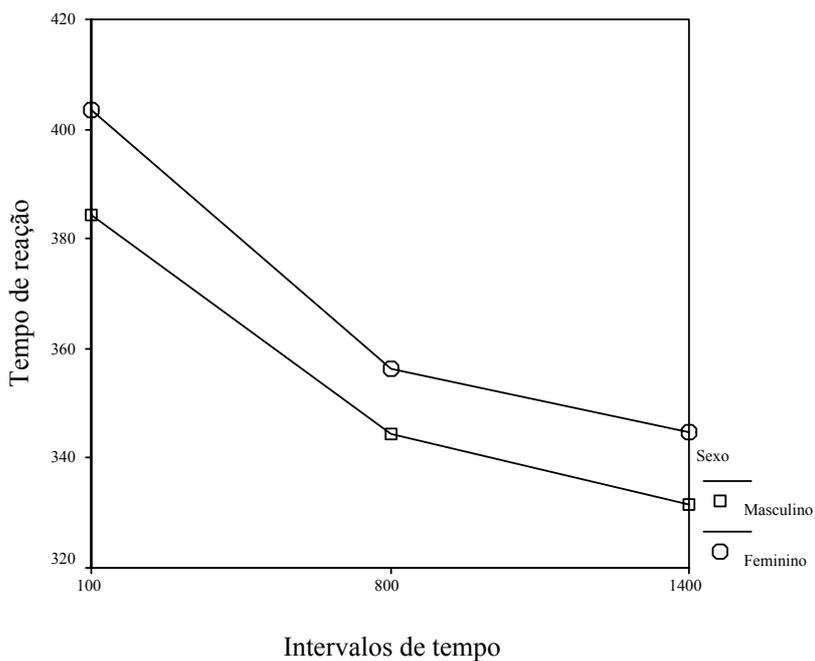


Figura 12 – Tempo médio por sexo nos três intervalos de tempo do experimento II.

Não se observou diferença significativa (Figura 13) no que diz respeito ao estímulo aparecer à direita ou à esquerda [$F=0,025$; $p=0,875$]. O mesmo se verificou quanto à mão utilizada para detectar o estímulo alvo [$F=1,062$; $p=0,303$] (Figura 14).

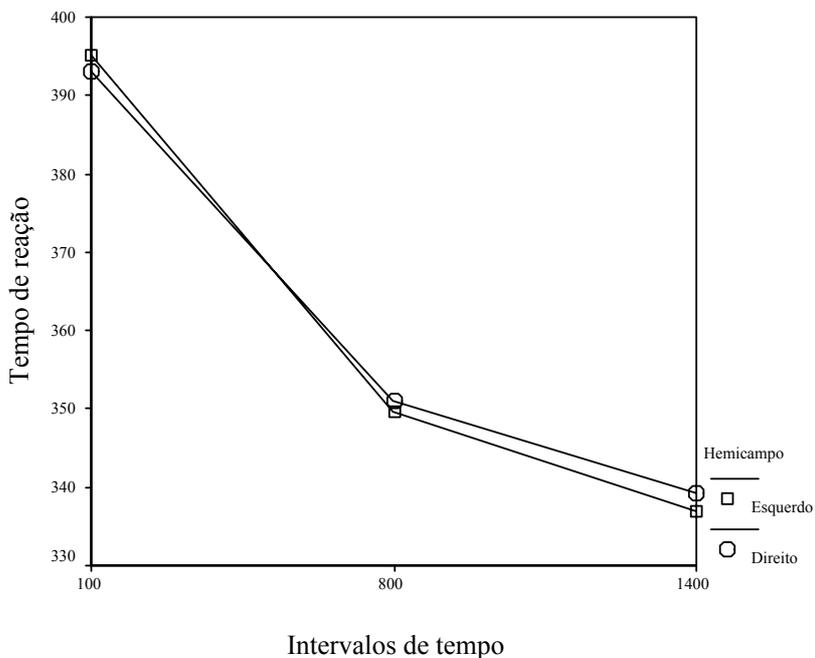


Figura 13 – Tempo médio por hemisfério nos três intervalos de Tempo do experimento II.

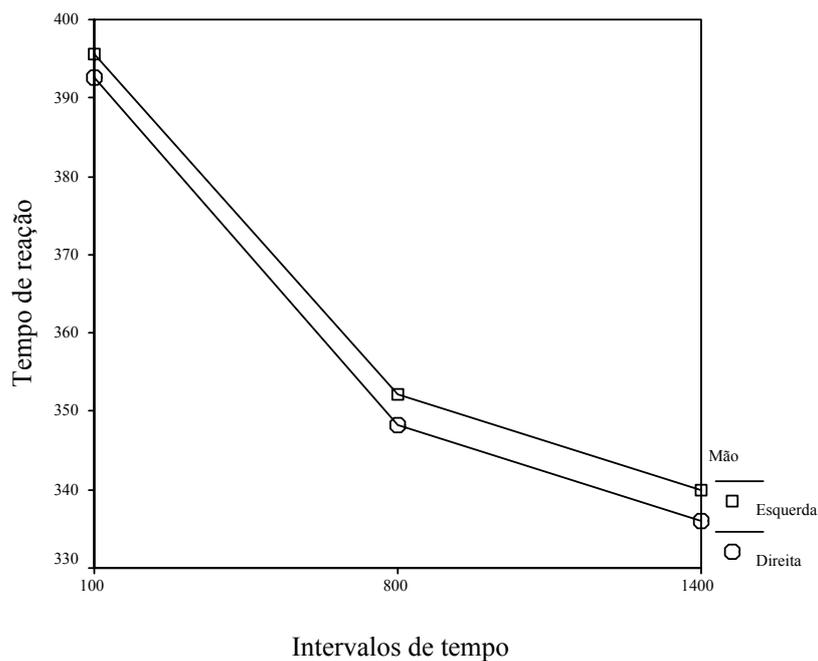


Figura 14 – Tempo médio por mão nos três intervalos de tempo do experimento II.

Portanto, no experimento II como no anterior, os meninos adolescentes apresentaram tempos de reação menores do que as meninas adolescentes e as crianças de ambos os sexos. As meninas adolescentes apresentaram tempos de reação significativamente menores do que as crianças de ambos os sexos. Também nesse experimento não se verificaram diferenças de tempo relacionadas ao hemisfério do estímulo alvo e a mão de resposta; como também não houve interação significativa entre sexo e mão e entre sexo e hemisfério. A expectativa de redução do tempo de reação em função do estímulo preparatório central auxiliar na orientação da atenção visual não se verificou.

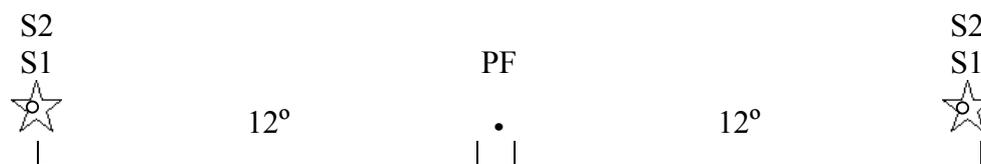
Experimento III

Método

O experimento III também foi semelhante aos outros, diferenciando-se por apresentar um estímulo preparatório, igual ao do experimento II, que se deslocava 12 graus à direita ou à esquerda do ponto de fixação, indicando a localização no hemisfério visual do estímulo alvo, conforme a Figura 15 (Anexo H). Examinaram-se

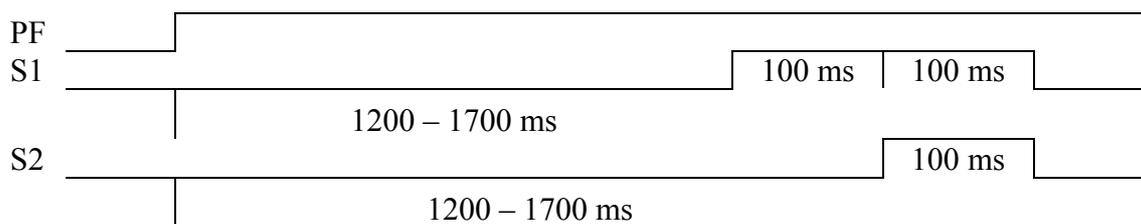
os efeitos da estimulação preparatória lateral, que indicava o hemisfério visual em que o estímulo alvo iria aparecer e os efeitos sobre o tempo de reação de cada mão ao estímulo alvo lateral. Nesse experimento, além do estímulo preparatório causar uma expectativa temporal, ele também orientava onde o participante poderia esperar o estímulo alvo. Portanto, facilitou-se a expectativa e a orientação da atenção para um determinado local do espaço mais delimitado.

Padrão Espacial

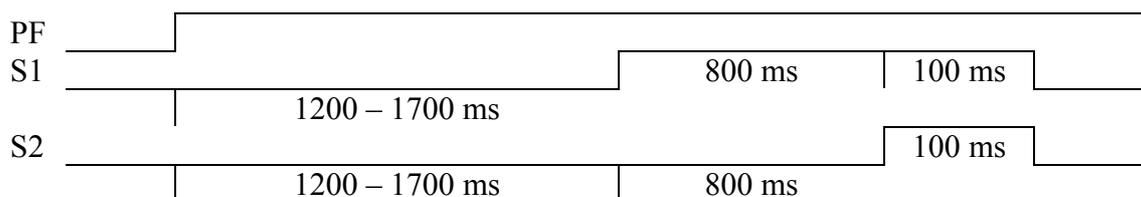


Padrão Temporal

Situação 100ms



Situação 800ms



Situação 1400ms

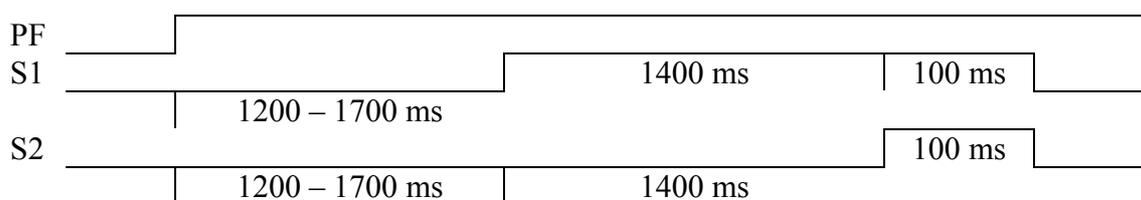


Figura 15 – Representação esquemática do padrão espacial e do padrão temporal da estimulação visual do experimento III (PF = ponto de fixação; S1 = estímulo preparatório que aparece localizado em um dos lados da tela do computador sob a forma de um círculo dentro de S2; S2 = estímulo alvo).

Resultados

A análise dos dados teve como variáveis independentes o grupo etário dos sujeitos, o sexo (masculino x feminino), o hemicampo de apresentação dos estímulos preparatórios e alvo (direito x esquerdo) e a mão utilizada (direita x esquerda), cujas médias de cada tratamento encontram-se na Tabela 4, por intervalo de tempo (100ms, 800ms e 1400ms).

Tabela 4 – Médias do tempo de reação por intervalo de tempo com relação as variáveis: grupo etário, sexo, hemicampo e mão, no experimento III.

Variáveis	Categorias	100	800	1400
Grupo etário	Adolescentes	303,38	276,84	308,75
	Crianças	369,98	338,10	367,24
Sexo	Masculino	329,20	299,98	331,39
	Feminino	344,16	314,96	344,61
Hemicampo	Esquerdo	337,15	349,58	303,06
	Direito	336,21	350,94	304,27
Mão	Esquerda	337,67	352,21	305,43
	Direita	335,69	348,31	301,90

O resultado da análise de variância [$F=339,345$; $p<0,000$] mostra que existem diferenças quanto ao tempo de reação entre os intervalos de tempo, também no experimento III. Quanto maior o intervalo de tempo, menor é o tempo de reação, ou seja, mais rápida é a resposta, conforme a Figura 16.

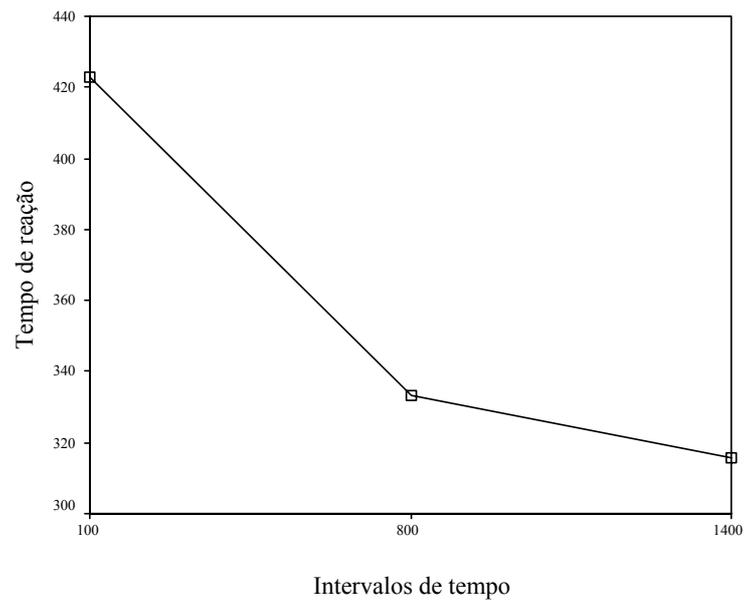


Figura 16 – Tempo médio nos três intervalos de tempo do experimento III.

Foi encontrada uma significativa diferença entre o grupo etário [$F=175,256$; $p<0,000$] e o sexo [$F=54,086$; $p<0,000$]. As figuras 17 e 18 apresentam esse resultado. O efeito de sexo, entretanto, foi diferente nesse experimento, pois as adolescentes tiveram uma resposta muito semelhante às crianças de ambos os sexos.

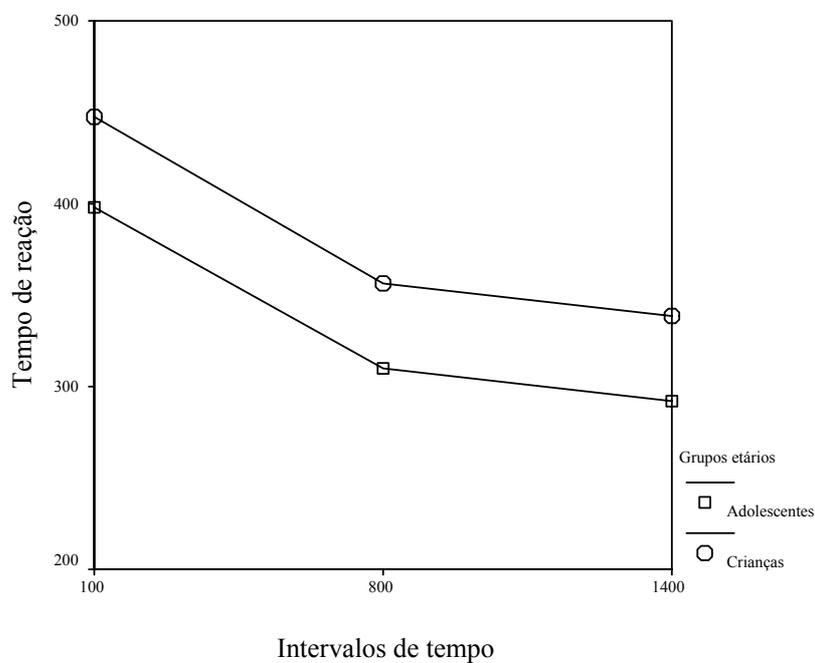


Figura 17 – Tempo médio por grupo etário nos três intervalos de tempo do experimento III.

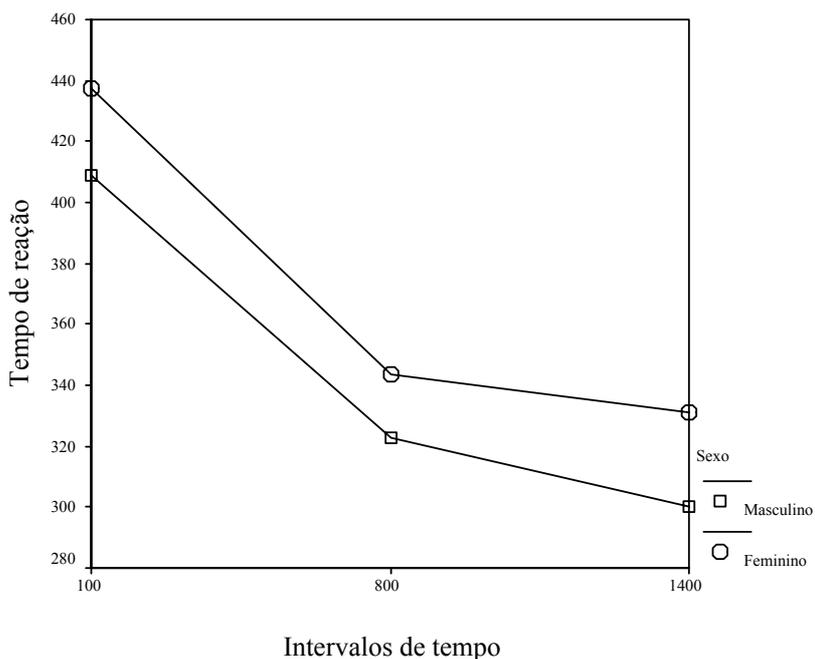


Figura 18 – Tempo médio por sexo nos três intervalos de tempo do experimento III.

Não se verificou diferença significativa (Figura 19) no que diz respeito ao estímulo aparecer à esquerda ou à direita [$F=0,007$; $p=0,933$]. Porém, quanto à mão utilizada para detectar o estímulo, verificou-se uma diferença significativa no tempo de reação [$F=4,166$; $p=0,042$], no sentido de que com a mão direita os sujeitos tendem a ser mais rápidos como evidencia a Figura 20.

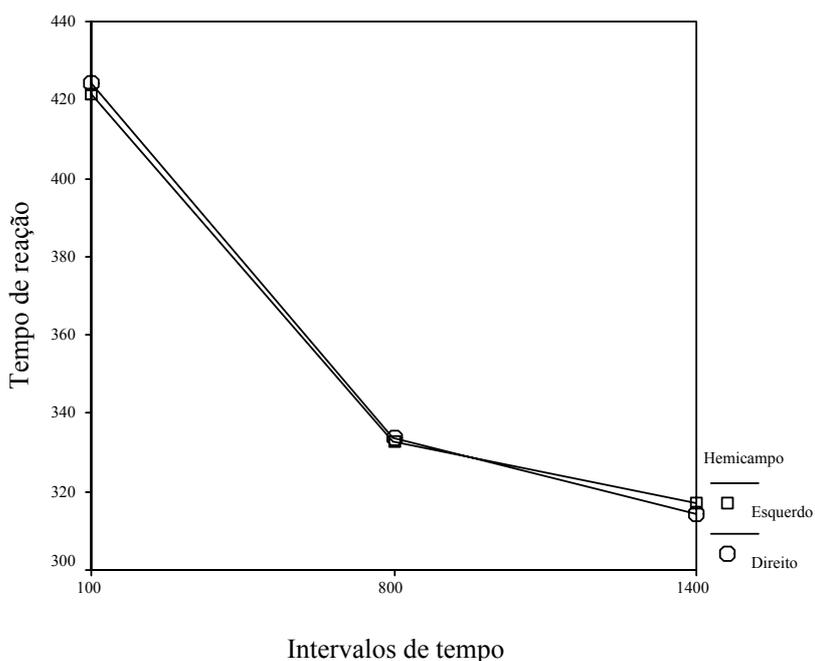


Figura 19 – Tempo médio por hemisfério nos três intervalos de Tempo do experimento III.

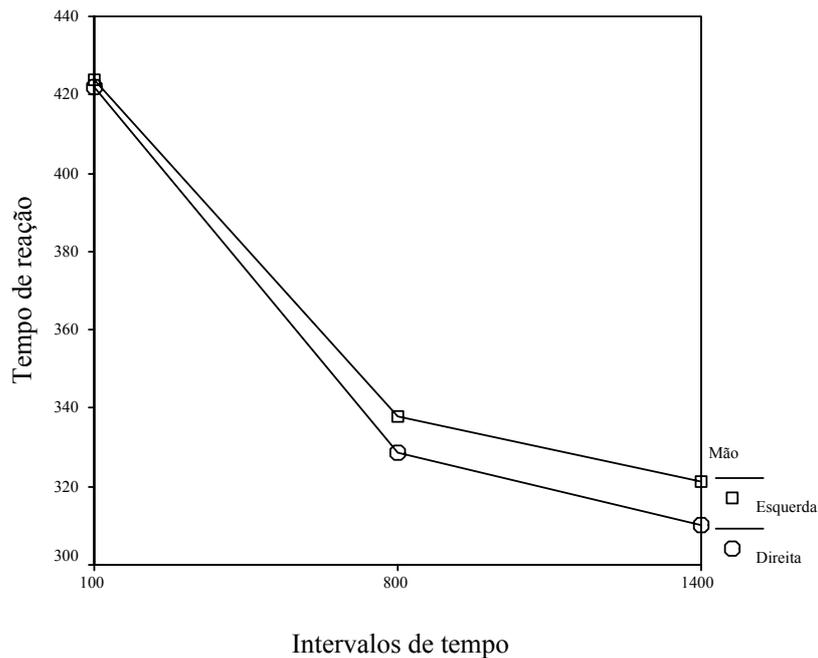


Figura 20 – Tempo médio por mão nos três intervalos de tempo do experimento III.

Portanto, diferentemente dos experimentos I e II, no qual as crianças de ambos os sexos apresentaram um tempo de resposta mais elevado que os adolescentes de ambos os sexos, no experimento III as adolescentes apresentaram um tempo de reação semelhante às crianças do sexo feminino e masculino.

Esperava-se encontrar uma diferença ainda mais significativa em relação aos outros dois experimentos na orientação da atenção, o que não se verificou. Nesse experimento também não conseguiu mostrar uma assimetria interlateral na orientação da atenção que seria mais pronunciada nas mulheres, evidenciada numa maior rapidez de resposta de tempo de reação com a mão esquerda, quando o estímulo fosse apresentado no hemisfério visual direito.

Capítulo IV

DISCUSSÃO GERAL

Embora o estudo em questão focalize a atenção visual como uma unidade em separado de outros processos cognitivos e volitivos, cabe lembrar que a atenção é um construto multidimensional composto de vários fenômenos como o alerta, a intenção, a atividade motora, a exclusão de estímulos irrelevantes, a manutenção da atenção e a atenção dividida, entre outros (Lewis, 1995).

As crianças geralmente só prestam atenção a determinados estímulos se sabem por que devem fazê-lo e, também, se acham as tarefas interessantes e compensadoras.

Os bebês, por exemplo, durante o seu desenvolvimento, captam antes a atenção a estímulos novos do que a estímulos já conhecidos. Isso é conhecido, no contexto evolutivo, pelo nome de grau de discrepância, que se define como o grau de diferenciação entre o estímulo novo e aquele que já é previamente conhecido. Um outro fenômeno relacionado ao desenvolvimento da atenção é chamado de habituação e se produz precocemente em bebês pequenos. Ao observar-se os bebês, visualizam-se quando eles deixam de olhar os estímulos já apresentados ou quando prestam atenção a eles por um tempo mínimo.

A partir dos dois anos de idade, os estudos evolutivos da atenção passam a centrar-se na análise dos fatores atencionais determinantes, como os processos seletivos de divisão e de manutenção da atenção. Nesse momento, os aspectos físicos dos objetos passam a ter um papel chave nos processos seletivos da criança, mas, até os 4 anos, o fator novidade ainda tem uma importância considerável. A partir dos sete anos, as crianças começam a apresentar um maior controle atencional e passam a ser mais reflexivas (Sevilla, 1997).

Com o desenvolvimento, as crianças já sabem quando e como prestar atenção, provavelmente, entre outras razões, pelo fato delas se tornarem mais descentralizadas e pelo próprio amadurecimento do sistema nervoso central (Lewis, 1995). Aos nove anos, as crianças apresentam uma melhora sensível nas tarefas de tempo de reação e vigilância; porém, aos 17 anos, ou seja, na adolescência, o rendimento em tarefas que envolvem a atenção melhoram substancialmente. Sobre o tempo de reação, que é a variável dependente examinada neste estudo, sabe-se que melhora com o

desenvolvimento (Barkley, 1977; Lewis, 1995) e que crianças mais velhas apresentam uma resposta mais rápida em tarefas de tempo de reação (Pashler, 1999).

Pode-se, então, concluir que a atenção melhora significativamente com o desenvolvimento (amadurecimento, aquisição de novas estratégias de procura, maior capacidade de resistir à distração). Confirmam-se, assim, os achados discutidos acima, pois os adolescentes, com idades entre 15 e 16 anos, tanto do sexo masculino quanto do feminino, foram muito mais rápidos que as crianças com idades entre nove e dez anos, de ambos os sexos nos experimentos de tempo de reação, evidenciando claramente o efeito do desenvolvimento sobre a atenção. Houve um efeito significativo para o fator idade em todos os experimentos e sob quaisquer condições.

O desenvolvimento da atenção é um processo gradual, evolutivo, e o nível de desenvolvimento dos mecanismos atencionais dependem da idade. Um adulto certamente tem mais bem desenvolvidas as habilidades atencionais do que uma criança. Essa diferença encontrada pode ser explicada não somente pelos aspectos do desenvolvimento, mas também por diferenças individuais e de grupo. Sabe-se que existem significativas variações individuais nos mecanismos de funcionamento mental, atencionais, e que esses mecanismos são os mesmos para todos os indivíduos; no entanto, cada pessoa os utiliza, de forma muito diferente. Na realidade, a existência de diferenças individuais no campo da atenção é evidente, pois existem sujeitos que são capazes de executar uma tarefa ouvindo música e conversando com outras pessoas ao mesmo tempo, sem comprometer o resultado da tarefa, enquanto outros não podem, por exemplo, ouvir rádio que já não conseguem levar a termo uma atividade, pois se distraem facilmente. Até o momento nenhum modelo teórico tem conseguido explicar claramente o porquê das diferenças individuais e de grupo.

O fato das crianças apresentarem um tempo de reação menor do que os adolescentes, isto também pode ser explicado pelo processo de maturação cerebral não se ter completado plenamente, pois se acredita que até a idade de 9 a 12 anos ocorre a maturação biológica dos hemisférios cerebrais.

Nesse estudo os experimentos I e II diferiram entre si pela presença de um estímulo preparatório central que ocorria no experimento II, sem indicar o local em que apareceria o estímulo alvo. O estímulo preparatório teria uma função principalmente alertante, diminuindo o tempo de reação ao estímulo alvo. Nos dois experimentos, os estímulos alvos apareciam nos lados da tela do computador. A presença do estímulo

preparatório serviria para facilitar a orientação da atenção, mas isto não ocorreu, pois não houve uma redução nos tempos de reação.

No experimento III, caracterizado pela presença de um estímulo preparatório que ocorria lateralmente, e pela indicação do lado em que o estímulo alvo iria ocorrer novamente, a presença do estímulo preparatório não se refletiu sobre os tempos de reação, pois estes não diminuíram quando comparados ao experimento I e II. O estímulo preparatório nesses experimentos funcionou como um estímulo distrativo para todos os sujeitos estudados sem que se tenha uma explicação plausível para isto.

Além de serem observados os efeitos do desenvolvimento sobre a atenção visual, procurou-se verificar a presença ou não de assimetria cerebral quando da apresentação de estímulo visual à esquerda e da utilização da mão esquerda nas crianças e adolescentes do sexo feminino. Isso, porque os estudos atuais sobre atenção sugerem uma maior especialização dos processos atencionais no hemisfério direito, apesar dessa dominância ser bem menos acentuada do que a dominância do hemisfério esquerdo para a linguagem. Os três experimentos do trabalho não evidenciaram assimetria interlateral que deveria ser mais proeminente no sexo feminino, quando o estímulo alvo fosse apresentado no campo visual esquerdo e quando o estímulo fosse detectado com a mão esquerda. As adolescentes apresentaram um desempenho levemente melhor com a mão esquerda, ou seja, hemisfério direito, quando comparado às duas mãos, mas não foi significativo do ponto de vista estatístico.

As diferenças encontradas entre os adolescentes do sexo masculino e feminino constituem um aspecto importante que deve ser analisado. Respostas mais rápidas à estimulação visual já foram encontradas em sujeitos do sexo masculino e, por outro lado, respostas mais rápidas com a mão esquerda no sexo feminino foram encontradas em vários trabalhos, sugerindo a presença de assimetria interlateral, com predominância do hemisfério direito apenas nas mulheres (para uma revisão ver Fantucci, 1997).

No nosso meio, Fantucci (1999) encontrou diferenças em um de seus estudos, em indivíduos adultos, concluindo que há assimetria interlateral mais pronunciada nas mulheres, porém a sua amostra se constituiu de apenas 12 sujeitos, sendo seis do sexo masculino e 6 do sexo feminino no experimento II.

A dominância cerebral direita para a atenção tem sido estudada há vários anos, mas a sua comprovação ainda depende de demonstrações através de correlações anátomo-clínicas. Estudos atuais de imagem cerebral em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e grupos controle sugerem uma patologia mais

pronunciada na região do lobo frontal no lado direito (Casey e cols., 1997). Pliszka, McCracken e Mass (1996) referem que pesquisas com imagem cerebral e testes psicológicos sugerem um déficit no funcionamento do lobo frontal direito em crianças com TDAH. Baving, Laucht e Schimtd (1999) também referem o envolvimento do lobo frontal direito na etiologia do TDAH.

Nos três experimentos ocorreram diferenças significativas sobre o tempo de reação, dependendo do intervalo em que os estímulos apareciam na tela (100 ms, 800 ms e 1400 ms). Quanto maior o intervalo, menor era o tempo de reação. Não foram observadas diferenças significativas no que diz respeito ao estímulo aparecer à direita ou à esquerda, não se constatando também, diferenças quanto à mão utilizada para detectar o estímulo nos três experimentos.

Não se observaram diferenças em tarefas de tempo de reação entre meninos e meninas. A ausência de diferenças de grupos distintos quanto ao sexo em tarefas de tempo de reação e os resultados deste estudo vão ao encontro do estudo de Welford (1980) quanto às crianças mais jovens no qual não foram encontradas diferenças. No entanto, em relação aos adolescentes, o estudo realizado apresenta diferenças quando comparado ao estudo de Welford (1980).

No terceiro experimento as jovens adolescentes tiveram um desempenho semelhante às crianças de ambos os sexos. A razão para as mulheres reagirem mais lentamente não está clara. Essa diferença pode ser explicada porque as mulheres tendem a ser mais perfeccionistas na realização de tarefas e mais preocupadas em não errar. Uma outra tentativa de explicação sugere que os homens se manteriam mais motivados e, portanto mais alertados do que as mulheres nesse tipo de tarefa (Fantucci, 1999).

Uma terceira razão poderia ser explicada por aspectos relativos às questões de gênero. É notório que em lojas locadoras de vídeo-game há presença maior de adolescentes e crianças do sexo masculino quando comparadas ao sexo feminino de ambas as faixas etárias, confirmando o maior interesse do sexo masculino nesse tipo de atividade. Logo, a expectativa e a motivação do sexo masculino na realização desse tipo de tarefa também seria muito maior, influenciando no desempenho da tarefa, o que talvez não ocorra com o sexo feminino. Uma quarta razão a ser mencionada poderia estar relacionada às alterações hormonais relativas ao período pré-menstrual, o que poderia influir diretamente na disposição para a realização da tarefa.

Por outro lado, não há como explicar todos os dados que podem estar relacionados nesse tipo de tarefa. A diminuição da capacidade de detecção de sinais pode estar envolvida em aspectos relativos ao nível de vigilância que, por sua vez, está diretamente relacionada a outras situações que não foram monitoradas como, por exemplo, a motivação, as questões de gênero, os aspectos do dia em que a tarefa foi realizada e a privação ou não do sono, os quais podem interferir significativamente no desempenho.

As tarefas de vigilância e de detecção de sinais são um fenômeno único e têm sido utilizadas tarefas muito diferentes para o estudo da atenção. Até os últimos anos da década de 1970, os componentes comuns e divergentes das tarefas atencionais não eram especificados. Atualmente, tornou-se consenso que as demandas do processamento da informação para cada tarefa de vigilância e de detecção de sinais podem ser totalmente diferentes, o que pode explicar resultados desiguais encontrados em vários estudos.

Posner e cols. (1984), que iniciaram os estudos modernos de tempo de reação e atenção, ressaltam uma dificuldade na interpretação dos resultados desses estudos pelo fato de ocorrer uma variação dramática nos resultados, dependendo das características das tarefas utilizadas. Um outro problema em tarefas de tempo de reação é que estas podem falhar ao refletir medidas distintas, como as variações no período de latência das respostas e dos estímulos, bem como o tempo gasto nos processos de engajamento e desengajamento atencional (Posner, 1998). Os estudos que envolvem o paradigma de tempo de reação talvez não sejam tão específicos e sensíveis para detectar as alterações de assimetria cerebral.

CONCLUSÃO

O estudo realizado sobre a atenção visual em crianças e adolescentes, a partir do paradigma de tempo de reação, procurou verificar diferenças entre crianças da faixa etária de 9 a 10 anos quando comparada com adolescentes de 15 e 16 anos de ambos os sexos. Os resultados encontrados mostraram uma maior rapidez em tarefas de tempo de reação na faixa da adolescência, sugerindo uma melhor capacidade atencional nessa faixa etária em ambos os sexos em tarefas de vigilância e de detecção de sinais. Isso significa que o desenvolvimento influi diretamente sobre a capacidade atencional, melhorando-a.

Os adolescentes do sexo masculino mostraram-se significativamente mais rápidos que as adolescentes e as crianças de ambos os sexos nas tarefas de tempo de reação sob quaisquer condições. As diferenças dos resultados nos adolescentes do sexo masculino e feminino nos três experimentos, mais especificamente quanto aos resultados do experimento III, podem ser explicadas por fatores relacionados tais a: motivação, expectativa, interesse, habituação, alterações hormonais e questões de gênero.

As conhecidas oscilações da atenção, em torno dos nove anos, tornam as crianças mais lentas e com mais dificuldades para ignorar estímulos irrelevantes. Essa pode ser uma explicação para a maior lentidão das respostas das crianças na pesquisa realizada, independente do local do aparecimento do estímulo e da mão utilizada. Por outro lado, os dados deste estudo indicam que, na adolescência, o rendimento atencional melhora substancialmente, como confirmam os dados da literatura ao referir que a atenção melhora significativamente em torno dos 17 anos (Sevilla, 1997).

O estudo mostrou que não há diferenças entre o lado direito e o lado esquerdo na intenção motora das adolescentes e crianças do sexo feminino. Também não se evidenciou uma assimetria entre os hemisférios direito e esquerdo na atenção, na faixa etária da infância e da adolescência.

Para estudos futuros sobre o desenvolvimento da atenção, seria importante avaliar, concomitantemente, crianças e adolescentes de outras faixas etárias, bem como avaliar adultos jovens, adultos maduros e indivíduos da terceira idade de ambos os sexos. Uma outra idéia de pesquisas futuras seria a de associar os estudos básicos sobre a função atencional a clínica psicológica, no que concerne ao transtorno de déficit de

atenção e hiperatividade, verificando se os testes utilizados neste trabalho são sensíveis para detectar falhas atencionais. Esse protocolo também poderá ser utilizado a fim de verificar a influência de interferências na atenção, como a presença de conversas, ruídos, estímulos visuais, entre outros, em tarefas que exigem a concentração da atenção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajuriaguerra, J. (1996). Manual de Psiquiatria Infantil. 2^a ed. (P.C. Geraldês, trad.). São Paulo: Atheneu.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral Inhibition, Sustained Attention, and Executive Functions: Constructing a Unifying Theory of ADHD. Psychological Bulletin. 121(1): 65-94.
- Baving, L.; Laucht, M.; Schmidt, M. H. (1999). Atypical Frontal Brain Activation in ADHD: Preschool and Elementary School Boys and Girls. Journal of Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 38, 1363-1371.
- Benczik, E. B. P. (2000). Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: Atualização Diagnóstica e Terapêutica. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Biederman, J. Faraone, S. Taylor, A. Siena, M. Williamson, S. & Fine, C. (1998). Diagnostic Continuity Between Child and Adolescent ADHD: Findings From a Longitudinal Clinical Sample Journal of American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 37, 305-313.
- Casey, B.J. Castellanos, F.X. Giedd, J.N. Marsh, W.; Hamburger, S.D. Schubert, T. B. Vauss, Y.C. Vaituzis, C. Dickstein, D.P. Sarfarty, S.E. Rapoport, J. L. (1997). Implications of Right Frontostriatal Circuitry in Response Inhibition and Attention Déficit/ Hyperactivity Disorder. Journal American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 36, 374-383.
- Castro, S. (1997). A Metodologia de Dados Longitudinais (monografia-Bacharelado em Estatística –UFRGS). Porto Alegre.
- Davidson, R.J. Hugdahl, (1997). Brain Asymmetry. London: MIT Press Cambridge.
- Diament, A. & Cypel, S. (1996). Neurologia Infantil. 3^a ed. São Paulo: Atheneu.
- Doria Filho, U. (1999). Introdução à Bioestatística: para Simples Mortais. São Paulo: Negócio Editora.
- Enn, J. T. (1990). The Development of Attention: Research and Theory. North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.
- Eysenck, M. W. & Keane, M. T. (1994). Psicologia Cognitiva: Um Manual Introdutório. (W. Gesser & M.H.F. Gesser, trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Fantucci, I. (1997). Existe assimetria interlateral no alerta, na atenção ou na intenção produzidos por estímulos visuais? Tese de Mestrado. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo, SP.

- Flavell, H. J., Miller, P. H. & Miller, S. A. (1999). Desenvolvimento Cognitivo. 3^a ed. (C Dornelles, trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Gazzaniga, M. S. (1997). Conversations in the Cognitive Neurosciences. London: MIT Press Cambridge.
- Geschwin, N. & Galaburd, A. M. (1984). Cerebral Dominance. Massachusetts: Harvard University Press.
- Heilma, K.M., Bowers, D., Rasbury, W.C. Ray, R. M. (1997). Ear asymmetries on a selective attentional task. Brain and Language. 4, 390-395.
- Hellige, J. B. (1982). Cerebral Hemisphere Asymmetry: Method, Theory and Application. California: Praeger Publishers.
- Holmes, D. (1997). Psicologia dos Transtornos Mentais. 2^a ed. (S. Costa, trad.) Porto Alegre: Artes Médicas.
- Iaccino, J. (1992). Left Brain-Right Brain Differences: Inquiries, Evidence and New Approache. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Ionescu S. (1997). Quatorze Abordagens de Psicopatologia. 2^a ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Jacobson, J. (1997) Segredos em Psiquiatria: Respostas Necessárias ao Dia-a-Dia: em Rounds, na Clínica ou Exames Orais ou Escritos. (S. Costa, trad.) Porto Alegre: Artes Médica.
- Kimura, D. (1996). Cerebro de varón y cerebro de mujer. Em Scientific American 3^a ed. Mente y Cerebro. Barcelona: Prensa Científica, S. A.
- Ladava, E., Del Pesce, M., Mangun, G. R. & Gazzaniga, M. S. (1994). Variations in attentional bias of the disconnected cerebral hemispheres. Cognitive Neuropsychology. 11: 57-74.
- Lewis, M. (1995). Tratado de Psiquiatria da Infância e Adolescência. (D. Batista, S. Costa, I. C. S. Ortiz, trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Lúria, A R. (1981). Fundamentos de Neuropsicologia. (J. A Ricardo, trad.) São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo.
- Machado, A. B. M. (1980). Neuroanatomia Funcional. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu.
- Manga, D. Ramos, F. (1991). Neuropsicología de la Edad Escolar. Madri: Visor.
- Mattar, F., (1996). Pesquisa de Marketing. São Paulo: Atlas.
- Milone, G. Angeline, F. (1993). Estatística Geral. São Paulo: Atlas.

- Netter, F. H. . (1996). Atlas de Anatomia Humana. (J. Vissoky, trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.
- Oldfield, R. C. (1971). The Assessment and Analysis of Handedness: The Edinburgh Inventory. Neuropsychologia 9: 97 –113.
- Parasuraman, R (1994).The Attentive Brain. London: MIT Press Cambridge.
- Parente, M. A. P. & Lecours, A. R. (1982). Alfabetização como fator determinante na fisiologia do cérebro humano. Seara Médica Neurocirúrgica: 1:1-14.
- Parente, M. A. P. & Lecours, A. R. (1988). La Influencia de Los Factores Culturales en La Neuropsicobiología y en La Neurolingüística. RICS 115/mar:101-113.
- Pashler, H. E. (1999). The Psychology of Attention. London: MIT Press Cambridge.
- Pliska, R., McCracken, J. T., Mass, J. W. .(1996). Catecholamines in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: Current Perspectives. Journal American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 35, (3): 264-272.
- Posner, M. I .(1984). Foundations of Cognitive Science. London: MIT Press Cambridge.
- Posner, M. I. (1995). Cognição (E.S. Jorge, R.F. Farias, H.B.C. Rodrigues, trad.). São Paulo: Interamericana.
- Ratcliff, G. . (1982). Disturbances of spatial orientation associated with cerebral lesions. Disturbances of Spatial Orientation Associated with Cerebral Lesions. Em M. Potegal, Spatial Abilities: Development and Physiological Foundations (pp. 84-119). New York: Academic Press.
- Reisberg, D. (1995). Cognition, Exploring the Science of the Mind. New York: W.W. Norton & Company.
- Rohde, L. A. P. (1997). Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: um estudo de prevalência, comorbidade, fatores associados e critérios diagnósticos em escolares de 12-14 anos da rede estadual de Porto Alegre. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Clínica Médica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Rohde, L. A. P., Benczik, E. B. P. (1999). Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade: O que é? Como ajudar? Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Rutter, M., Taylor, E. & Hersov, L. (1994). Child and Adolescent Psychiatry Modern Approaches. Third edition. London: Blackwell Science Ltda.
- Schneider, W., Rodgers, K., Pitcher, E., Zuccolotto, A.(1995). MEL Professional Language Reference Guide. Pittsburgh: Psychology Software Tools, Inc.

Seidman L. J., Biederman, J., Faraone, S. V., Weber, W., Mennin, D. & Jones, J. (1997).

A Pilot Study of Neuropsychological Function in Girls With ADHD. Journal American Academy of Child & Adolescent Psychiatry. 36, 336-373.

Sevilla, J. G (1997) .Psicología de La Atención. Madri: Editorial Sínteses.

Sperry, M. W. .(1964). The great cerebral commissure. Scientific American, 210 (1): 42-52.

Spreen, O., Risser, A. H. & Edgell, D. (1995). Developmental Neuropsychology. Oxford: Oxford University Press.

Sternberg, R. J. (2000). Psicologia Cognitiva. Trad. M. R. B. Osório. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

Swanson, S. M., Shea, C., McBurnett, K., Potkin, S. G., Fiore, C. & Crinella, F. (1990). Attention and hiperactivity. Em J.T. Enns, The Development of Attention: Research and Theory (pp. 383-403). North Holland: Elsevier Science Publishers.

Tové, M. J. (1991). A Introduction to the Visual System. London: Cambridge University Press.

Weschler, D. (1991). WISC – III/Manual. New York, NY: The Psychological Corporation.

Welford, A. T. (1980). Relationships between reaction time and fatigue, stress age and Sex. In A. T. Welford (Ed.), Reaction Times. London: American Press.

Wiener, J. (1991). Textbook of Child & Child & Adolescent Psychiatry. Washington DC: American Psychiatry Press, Inc.

Yudofsk, S. C. & Hales, R. E. (1996). Compêndio de Neuropsiquiatria. (I.C.S. Ortiz, trad.). Porto Alegre: Artes Médicas.

Zaidel, D. W. (1994). Neuropsychology. Califórnia: Academic Press.

ANEXO A
Inventário de Oldfield

Nome:

Idade:

Data:

Responsável:

Você já teve alguma tendência a ser canhoto ?

Existe algum canhoto na família ?

Indicar a preferência manual nas seguintes atividades, assinalando + na coluna apropriada. Quando a preferência for tão forte de modo a você não ser capaz de usar a outra mão assinale ++. Se não existir preferência, assinale + nas duas escolhas.

	DIREITA	ESQUERDA
1) Escrever		
2) Desenhar		
3) Jogar uma pedra		
4) Usar uma tesoura		
5) Usar um pente		
6) Usar uma escova de dente		
7) Usar uma faca (sem o uso do garfo)		
8) Usar uma colher		
9) Usar um martelo		
10) Usar uma chave de fendas		
11) Usar uma raquete de tênis		
12) Usar uma faca (com garfo)		
13) Usar uma vassoura (mão superior)		
14) Usar um alicata (mão superior)		
15) Acender um fósforo		
16) Abrir um vidro com tampa (mão que segura a tampa)		
17) Dar cartas		
18) Enfiar a linha na agulha (mão que segura o que se move)		
19) Com que pé você prefere chutar?		

Total:

ANEXO B

Ficha de identificação dos participantes da pesquisa

NOME:

SEXO:

DATA DE NASCIMENTO:

IDADE:

ESTADO CIVIL (ADOLESCENTE):

RAÇA:

ENDEREÇO:

TELEFONES:

ESCOLA:

ESCOLARIDADE:

REPROVAÇÃO ESCOLAR (DATA E SÉRIE):

ACOMPANHANTE DA CRIANÇA:

NOME DO PAI:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

IDADE:

ESTADO CIVIL:

RELIGIÃO:

NÍVEL DE INSTRUÇÃO:

PROFISSÃO:

LOCAL E ENDEREÇO DO TRABALHO:

NOME DA MÃE:

ENDEREÇO:

TELEFONE:

IDADE:

ESTADO CIVIL:

RELIGIÃO:

NÍVEL DE INSTRUÇÃO:

PROFISSÃO:

LOCAL E ENDEREÇO DO TRABALHO:

NÚMERO DE IRMÃOS:

POSIÇÃO DA CRIANÇA NA FAMÍLIA:

COM QUEM A CRIANÇA OU O ADOLESCENTE MORA ?

QUEM MORA MAIS NA MESMA CASA ?

USO DE LENTES:	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	
DOENÇA PRÉVIA:	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	QUAL:
REPETÊNCIA ESCOLAR:	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	ANO: SÉRIE:
USO DE MEDICAÇÃO: ATUAL	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	MEDICAMENTO:
PASSADO	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	MEDICAMENTO:
DESTRO	<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	

RESULTADO DO SUBTESTE DA ESCALA WECHSLER:

RESULTADO DA AVALIAÇÃO DO TDAH:

RESULTADO DO TESTE DE VISÃO:

RESULTADO DO TESTE DE OLDFIELD ADAPTADO:

OBSERVAÇÕES:

DATA DE PREENCHIMENTO:

ASSINATURA DO PAI OU RESPONSÁVEL: _____

FICHA PREENCHIDA POR: _____

ANEXO C

Escala Abreviada de Conners

	<i>Nunca (0)</i>	<i>Às vezes (1)</i>	<i>Freqüentemente (2)</i>	<i>Sempre (3)</i>
1) Constantemente inquieto				
2) Solicitações devem ser atendidas imediatamente; facilmente se frustra?				
3) Sem descanso; muito ativo?				
4) Excitável; impulsivo?				
5) Desatento; facilmente se distrai?				
6) Não termina o que começa; mantém a atenção por pouco tempo?				
7) Grita Seguidamente e facilmente				
8) Perturba as outras crianças				
9) Muda de humor rápida e drasticamente				
10) Crises de birra; comportamento explosivo e imprevisível?				

Pontuação total:

ANEXO D

Carta/Convite para as escolas

Venho por meio desta solicitar a participação da sua escola num projeto de pesquisa sobre a atenção visual em crianças e adolescentes com idades entre nove e dez anos e quinze e dezesseis anos, respectivamente. Serão 20 crianças e 20 adolescentes de ambos os sexos, todos destros que participarão deste trabalho. Este projeto é desenvolvido por Cláudio Joaquim Paiva Wagner, professor assistente de psicologia e psiquiatria da Universidade de Passo Fundo, aluno do Curso de Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a orientação da professora doutora Maria Alice de Mattos Pimenta Parente, do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em convênio com a Universidade de Passo Fundo. O experimento consiste de três sessões de testes nos quais a criança responderá, manualmente, através de um joystick, a estímulos visuais apresentados em uma tela de um monitor de computador. Este estudo não representa qualquer risco para os alunos, e nem os resultados serão publicados de uma forma individual que possa comprometer o aluno ou sequer a escola. Estes dados permanecerão em sigilo, pois a pesquisa visa estudar, sob o ponto de desenvolvimento, como se realizam os processos atencionais de crianças e adolescentes, comparando-os entre os grupos em relação ao sexo e às faixas etárias, observando se existem diferenças ou não. Serão realizadas, também, entrevistas com os participantes e familiares para o preenchimento de questionários relacionados à pesquisa. Os resultados serão oportunamente devolvidos à escola, à família e aos participantes interessados. A pesquisa será realizada no Centro de Psicologia Aplicada (CPA) que fica na rua Paissandú, 1590 em horário a ser combinado fora do expediente de aula regular (horário inverso). Os pais deverão assinar um termo de anuência se concordarem com a participação dos seus filhos na pesquisa.

Atenciosamente,

Cláudio Joaquim Paiva Wagner
Responsável pela pesquisa

Passo Fundo, 07 de agosto de 2000.

ANEXO E

Consentimento Informado

Você está sendo convidado a fazer parte de um estudo, como participante, sobre como se processa a função da atenção visual em crianças e adolescentes. Este estudo está sendo desenvolvido nas dependências do Curso de Psicologia da Universidade de Passo Fundo, sendo conduzido por Cláudio Joaquim Paiva Wagner, professor do Curso de Psicologia da UPF, aluno do mestrado interinstitucional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a orientação e supervisão da professora Dra. Maria Alice Pimenta Parente.

O experimento envolve três sessões de testes. A primeira tem duração de aproximadamente 20 minutos, a segunda e a terceira têm a duração de aproximadamente 40 minutos. Essas sessões de testes serão realizadas em uma sala com iluminação reduzida e algum isolamento acústico. Os testes não apresentam qualquer risco potencial para o participante e nem os resultados serão divulgados individualmente.

Nas sessões de teste você se senta em uma cadeira, mantém sua cabeça num apoiador de frente e mento e responde a estímulos visuais, acionando um botão de um joystick com o dedo indicador da mão direita e ou da esquerda. Os estímulos são apresentados no monitor de vídeo de um computador. As respostas são registradas por este mesmo computador.

A participação no estudo é totalmente voluntária. Você é livre para interromper sua participação nas sessões de testes em qualquer momento.

Os resultados da pesquisa serão repassados para os participantes, pais e professores interessados, no final do trabalho. O professor Cláudio pode ser contatado pelo telefone 9981 4871.

Eu li a proposta acima e entendi os procedimentos. Eu concordo e libero o meu filho a realizar este estudo como participante. Assinatura: _____ Data: _____

ANEXO F

Orientações ao Experimento I

Olá! Como vai? Que bom que você veio. Como é o seu nome? O meu nome é Cláudio. Eu sou o responsável pela pesquisa. Você vai participar de um experimento de livre e espontânea vontade junto com outras pessoas. Os resultados individuais não serão publicados, só os resultados como um todo. Isso quer dizer que o seu nome não vai aparecer. Os resultados serão publicados pela faixa etária, portanto, tudo que você fizer ficará em sigilo, guardado e nunca será revelado nominalmente.

Vamos trabalhar!

Vamos conhecer a sala e lá eu vou explicar como vai ser a sua tarefa. Esta sala é meio escura de propósito para que você olhe para a tela do monitor sem se distrair. Você ficará sentado nesta cadeira em frente ao microcomputador. Você deverá sentar-se na cadeira de modo confortável, isto é, na altura que fica bem para você e colocando a sua cabeça neste apoiador de testa e mento, mento é o nome do queixo. Você vai deixar também as suas mãos em cima da mesa. Não vai acontecer nada de diferente daquilo que eu vou dizer, não vai haver nenhuma surpresa e nenhum susto. É um experimento para verificar sua atenção. Vamos experimentar a posição na cadeira? OK! Alguma dúvida até aqui?

A sua tarefa será detectar um sinal na tela do monitor quando ele aparecer. Como num jogo de vídeo-game. Ele só vai aparecer em um dos lados da tela. Você deverá fixar o olhar em um pontinho no centro da tela. O sinal que vai aparecer em um dos lados da tela será este ☆. Ele tanto pode aparecer no lado esquerdo como no lado direito. Logo após o aparecimento deste sinal ☆ você deverá apertar o botão do joystick, o mais rapidamente possível, primeiro com o dedo indicador da mão direita e, depois de um intervalo, para nós trocarmos de mão, com o dedo indicador da mão esquerda. Você deverá apertar o botão somente depois de ver este sinal ☆. Vamos fazer um treino?

OK! Tudo bem? Alguma dúvida? Quando o teste começar, eu ficarei aqui atrás da sua cadeira e nós não poderemos conversar. Quando acabar o teste, vai aparecer na tela do monitor uma mensagem dizendo: “FIM DO BLOCO”. Depois que você terminar, nós conversaremos novamente. OK! Você não deve mexer no joystick, só

apertar o botão. No final você receberá o total dos seus erros. OK? Vamos começar? Você está pronto? Muito bem! Começando...

Agora vamos trocar a mão e fazer a mesma coisa, lembra? OK? Alguma dúvida? Vamos começar!

Muito bem, você terminou o primeiro teste de hoje. Vamos fazer um pequeno intervalo e depois você vai começar os outros dois. OK?

ANEXO G

Orientações ao experimento II

Vamos trabalhar novamente. Pois bem, essa tarefa é semelhante à anterior. Você vai sentar de modo semelhante, confortável, e apoiar a cabeça no apoiador de frente e mento. Vai novamente fixar seu olhar no pontinho luminoso e aguardar o sinal que será este. Só que neste teste antes de aparecer este sinal vai aparecer um outro, no centro da tela, em cima do ponto de fixação; lembre que vai ser semelhante a um disco, assim.

Quando aparecer este disco claro, assim, no centro da tela, vai ser um sinal para você que o outro sinal da estrela vai aparecer em um dos lados da tela e somente quando o sinal da estrela aparecer, você deve apertar o botão do joystick, primeiro, com o dedo indicador de uma das mãos; depois, você vai trocar de mão. Vamos fazer uma experiência primeiro? Ok? Alguma dúvida? Agora vai ser valendo. Eu vou ficar com você na sala e nós só vamos conversar depois que o teste acabar. Lembre que na tela vai aparecer um escrito dizendo: “FIM DO BLOCO” que é quando o teste acabou. Aí você vai trocar de mão e fazer tudo com a outra. Ok? Vamos começar? Valendo.

ANEXO H

Orientações ao Experimento III

Muito bem! Nós vamos começar o último experimento. Esse também é semelhante aos outros, ou seja, a mesma posição na cadeira, com a cabeça no apoiador e você terá, também, que apertar o botão do joystick quando aparecer o estímulo apropriado, ou seja, a estrela. A sua tarefa será a de ficar olhando para a tela do monitor, fixando os olhos sobre aquele pontinho no centro da tela e verificar o aparecimento daquele sinal que vem antes. Lembre, do disco, que agora vai aparecer em um dos lados da tela. Esse sinal indica que o outro sinal, o da estrela, vai aparecer. Quando o sinal da estrela aparecer, você deve apertar o botão do joystick com o dedo indicador de uma das mãos. Você não deve apertar o botão quando aparecer o sinal do disco que, agora, vai aparecer em um dos lados da tela, só depois que aparecer o outro sinal, que é a estrela. Vamos fazer um treino? Lembre da posição da cadeira e da cabeça. Agora vamos treinar? OK! Tudo bem? Alguma dúvida? Podemos começar? Lembre que, ao começar, nós não vamos conversar até que apareça aquela mensagem de fim de bloco. OK? Valendo agora.

Muito bem! Você colaborou muito. Obrigado pela sua participação.