
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA MOTRICIDADE
BIODINÂMICA DA MOTRICIDADE HUMANA

Manipulação do contexto da tarefa A-não-B: Efeitos no comportamento perseverativo e no olhar

SUELEN DAIANA POLANCZYK

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ciências da Motricidade (Área de Biodinâmica da Motricidade Humana)

Rio Claro-SP
2007

MANIPULAÇÃO DO CONTEXTO DA TAREFA
A-NÃO-B: EFEITOS NO COMPORTAMENTO
PERSEVERATIVO E NO OLHAR

SUELEN DAIANA POLANCZYK

Orientadora: Profa. Dra. Eliane Mauerberg-deCastro

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências do Campus
de Rio Claro, Universidade Estadual
Paulista, como parte dos requisitos
para obtenção do título de mestre
em Ciências da Motricidade (Área
de Biodinâmica da Motricidade
Humana)

Rio Claro

2007

*Dedico este trabalho aos meus pais,
por todo o apoio e incentivo
que sempre me cederam.
Obrigada! Amo vocês.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, Angela e Euclides por todo o apoio, amor e incentivo que sempre me ofereceram. Obrigada mãe por todo o carinho, esforço, dedicação e confiança que sempre depositou em mim, com certeza sem você eu não chegaria até aqui. Amo você eternamente.

A toda minha família que sempre me ajudou nos momentos mais difíceis, em especial, meu irmão Junior, meu avô Otílio e meus tios, Toninho e Nair. Obrigada por tudo.

Ao Thiago, pelo amor, apoio e dedicação que mostrou ter por mim neste tempo. Obrigada pelo companheirismo e por me incentivar a nunca desistir.

A profa Dra Eliane Mauerberg-deCastro por toda orientação, carinho, confiança e amizade cedida neste tempo de trabalho. Obrigada por tudo.

Ao prof. Dr. Renato Moraes que me orientou sempre que necessário e foi muito importante para o desenvolvimento deste trabalho. Obrigada por todo apoio e disposição. Eu te admiro muito.

Ao prof. Dr. Barela pela colaboração e sugestões oferecidas. Obrigada pelas dicas e por me desafiar a fazer sempre mais, isso foi muito importante pra mim.

A Mau por toda amizade e apoio, além da ajuda durante as coletas. Obrigada por todos os momentos compartilhados de idéias, alegrias e até angústia em cumprir nossos prazos.

A Marina pela amizade, apoio e ajuda durante as coletas. Obrigada por todo o carinho, motivação e conforto.

Aos meus colegas do LAP (Laboratório da Ação e Percepção), principalmente aos que me auxiliaram durante as coletas, Mau, Marina, Cacau, Dri, Carol, Elaine, Bruna, Juliana M e Bruno.

Aos meus amigos que estiveram ao meu lado neste tempo. Sei que não preciso nomeá-los, pois cada um sabe a importância que tem em minha vida.

RESUMO

Para Piaget (1954), uma forma de observar como os bebês se relacionam com o mundo, assim como eles se desenvolvem cognitivamente, é através de seus gestos. Assim, ele criou a clássica prova A-não-B para verificar se bebês tinham a noção de objeto e conceitos de sua permanência em relação ao espaço e tempo. A prova consistia na observação da resposta de alcançar por bebês quando o experimentador escondia um objeto sob uma tampa em um de dois locais iguais, separados por uma pequena distância. Os bebês eram estimulados a buscar o objeto escondido no local designado como A. Após algumas repetições, o experimentador escondia o mesmo objeto no local ao lado denominado como local B, e em seguida os bebês eram novamente estimulados a encontrar o objeto no novo local. Bebês de 8 a 10 meses tendem a retornar a busca no lado A, mesmo observando o experimentador esconder o objeto em um novo local, o lado B. Para Piaget (1954), este comportamento ocorre em função de uma limitação no desenvolvimento cognitivo, no qual o bebê ainda não estabeleceu relações de permanência de objetos e de memória consistentes. Entretanto Thelen e colaboradores, numa nova visão, reinterpretou este fenômeno afirmando que o erro ocorre por conta de uma perseveração motora criada por uma memória motora, resultante de repetidos gestos na mesma direção. Experimentos de Thelen mostraram que algumas manipulações no contexto da tarefa podem reduzir a perseveração motora. A questão central do estudo é: será que se modificarmos a orientação da posição da caixa na apresentação do estímulo em B, o comportamento perseverativo seria interrompido ou reduzido, provocando uma maior exigência atencional e assim um gesto diferenciado no alcançar? Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar se uma manipulação no contexto da tarefa poderia reduzir o comportamento perseverativo, bem como alterar a dinâmica do alcançar e do olhar em bebês. Para tanto 21 bebês de 8 a 12 meses foram testados na tarefa A-não-B em duas condições apresentadas em ordem randomizada, com intervalo de uma semana: *Tarefa controle (TC)*: no colo do experimentador, o bebê foi incentivado a alcançar uma das duas tampas iguais (A). A tampa foi agitada para chamar a atenção do bebê e após 5 segundos foi permitido o alcance. Ao final de seis tentativas, o experimentador estimulou o lado B. *Tarefa experimental (TE)*: as tentativas em A foram realizadas da mesma forma que na TC, porém quando o bebê foi estimulado em B, mudamos a orientação da caixa para vertical, que antes estava na horizontal. Os resultados mostraram o comportamento perseverativo em ambas as tarefas, porém com uma tendência em quebrar a perseveração motora na

TE, que apresentou mudanças na dinâmica do alcançar e do olhar, exibindo alcances mais rápidos e variáveis e uma maior atenção visual.

Palavras chaves: alcançar, tarefa A-não-B, perseveração motora, bebês.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
INTRODUÇÃO.....	01
REVISÃO DA LITERATURA.....	10
Jean Piaget e o surgimento da tarefa A-não-B.....	10
Reinterpretações teóricas sobre o erro A-não-B.....	13
O modelo do campo dinâmico.....	16
Eventos e processos na tarefa A-não-B.....	20
METODOLOGIA.....	32
Participantes.....	32
Material.....	33
Procedimento.....	34
Procedimento da tarefa controle.....	37
Procedimento da tarefa experimental.....	39
Descrição do procedimento da análise cinemática.....	43
Descrição das variáveis do estudo.....	46
Análise Estatística.....	50
RESULTADOS.....	52
DISCUSSÃO.....	75
CONCLUSÃO.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ABSTRACT.....	98
ANEXO 1- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	99
ANEXO 2- Folha de resposta.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados antropométricos e intervalo entre a apresentação das tarefas (TC e TE) aos participantes.....	33
Tabela 2: Exemplo hipotético do cálculo do índice de memória acumulativa de alcances em A de uma criança que não apresentou a resposta perseverativa, alcançando corretamente em B.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema explicativo das fontes de restrição do organismo, ambiente e tarefa sob a ótica da teoria dos sistemas dinâmicos (Gibson, 1979; Newell, 1986; Thelen et al, 2001).....	03
Figura 2: Modelo do campo dinâmico modificado de Smith e Thelen (2003).....	18
Figura 3: Modelo do campo dinâmico modificado de Beer (2000).....	19
Figura 4: Representação da câmera frontal durante a tarefa.....	36
Figura 5: Situação experimental da sala de coleta para realização das tarefas.....	36
Figura 6: Descrição do input específico fornecido pelo experimentador durante a tarefa controle.....	38
Figura 7: Representação do alcance de uma criança durante a tarefa controle.....	38
Figura 8: Representação da apresentação do input específico nas tentativas em A (i.e. A1-A6) e nas tentativas em B (i.e. B1-B2) durante a tarefa controle (a) e a tarefa experimental (b).....	40
Figura 9: Descrição do input específico fornecido pelo experimentador durante a tarefa experimental.....	42
Figura 10: Representação do alcance de uma criança durante a tentativa B1 da tarefa experimental.....	42
Figura 11: Representação do sistema de referência (calibrador).....	45
Figura 12: Frequência de participantes que andam com auxílio e que ainda não andam no grupo.....	53
Figura 13: Média da duração do input específico fornecido pelo experimentador durante as tentativas em A e B nas tarefas.....	55
Figura 14: Média e desvio padrão da duração do input específico fornecido pelo experimentador durante as tentativas em A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE).....	55
Figura 15: Média e desvio padrão do IMA durante as tentativas na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE).....	56
Figura 16: Média e desvio padrão do IMA durante as tentativas na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE) para o grupo que iniciou pela tarefa controle (IC).....	57
Figura 17: Média e desvio padrão do IMA durante as tentativas na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE) para o grupo que iniciou pela tarefa experimental (IE).....	58

Figura 18: Frequência de perseveradores e não-perseveradores na tarefa controle e experimental.....	59
Figura 19: Frequência de direção de alcance entre as tentativas durante a tarefa controle (a) e experimental (b).....	60
Figura 20: Frequência de direção de alcance durante a tarefa controle e experimental.....	61
Figura 21: Média e desvio padrão da duração do alcance na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE).....	62
Figura 22: Média e desvio padrão da duração do alcance durante as tentativas em A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE).....	62
Figura 23: Média e desvio padrão da duração do alcance na tarefa controle (TCIC) e experimental (TEIC) para quem teve início pela tarefa controle e na tarefa controle (TCIE) e experimental (TEIE) e para quem teve início pela tarefa experimental nas tentativas A5, A6, B1 e B2.....	63
Figura 24: Média e desvio padrão do deslocamento entre as tentativas de acordo com a ordem de apresentação das tarefas (início controle, IC e início experimental, IE).....	64
Figura 25: Média e desvio padrão do deslocamento entre as tentativas na tarefa controle e experimental.....	65
Figura 26: Média e desvio padrão da velocidade média entre as tentativas na tarefa controle e experimental.....	66
Figura 27: Média e desvio padrão da velocidade média entre as tentativas de acordo com a ordem de apresentação das tarefas (início controle, IC e início experimental, IE).....	66
Figura 28: Média e desvio padrão do pico máximo de velocidade entre as tentativas durante as tarefas.....	67
Figura 29: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A e B durante a média das tentativas A (A1-A6) e B (B1-B2) nas tarefas.....	68
Figura 30: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve início com a tarefa controle (IC).....	69
Figura 31: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve início com a tarefa experimental (IE).....	69
Figura 32: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado B durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve início com a tarefa controle (IC).....	70

Figura 33: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado B durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve início com a tarefa experimental (IE).....	71
Figura 34: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A durante as tentativas A6, B1 e B2 na tarefa controle (TC) e experimental (TE).....	72
Figura 35: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado B durante as tentativas A6, B1 e B2 na tarefa controle (TC) e experimental (TE).....	73
Figura 36: Frequência de acoplamento entre o olhar e alcançar durante as tentativas na tarefa controle (a) e experimental (b).....	74
Figura 37: Frequência de acoplamento entre o olhar e alcançar durante a tarefa controle e experimental.....	74

INTRODUÇÃO

Na década de 30, Gesell desenvolveu provas manipulativas com o interesse em analisar o status da maturação e sua relação com o desenvolvimento cognitivo do ser humano (Gesell, 1933). De acordo com seu ponto de vista, somente após a maturação completa do sistema nervoso central é que as influências extrínsecas (i.e.; as influências do ambiente) poderiam alterar o comportamento motor do indivíduo, e assim a emergência de alguns comportamentos e seus marcos motores. Nesta perspectiva, a possibilidade de execução de uma ação tinha uma relação direta e dependente da maturação e considerava que fatores como experiência e ambiente não eram tão significativos. Por exemplo, o comportamento de alcançar e a manipulação de objetos em bebês dependeriam exclusivamente da maturação do sistema nervoso central e mais, o status motor dependeria de um status hierárquico maturacional.

A partir da explicação do desenvolvimento motor baseada no funcionamento do sistema nervoso central (i.e.; teoria maturacional), foram estabelecidos alguns princípios de desenvolvimento centrados em observações de caso por alguns pesquisadores como Gesell. Um exemplo disso é o princípio da direção céfalo-caudal, em que o controle motor segue uma progressão de desenvolvimento dos movimentos a partir da cabeça, seguido de um controle da cintura escapular, abdominal, pélvica, culminando com funções motoras de membros inferiores. O tempo entre o início dos ganhos posturais e a locomoção independente é de cerca de um ano, e tal evolução decorre do aperfeiçoamento das ações do bebê na direção céfalo-caudal (Mauerberg-deCastro, 2005).

McGraw (1932), apesar de defender esta hierarquia, eventualmente considerou que fatores extrínsecos como, por exemplo, do contexto ambiental atuavam como influenciadores no comportamento humano em determinadas situações dentro do curso do desenvolvimento. De certa maneira, as contribuições de Gesell, marcaram o início da

história do desenvolvimento motor. Marcaram, ainda, o questionamento sobre a extensão do papel da maturação, e também deram impulso aos estudos experimentais sobre as relações entre o ambiente e o organismo durante o processo do desenvolvimento.

Na década de 80, pesquisadores interessados em entender o fenômeno do desenvolvimento motor começaram a incorporar conceitos da abordagem dos sistemas dinâmicos aos fenômenos do desenvolvimento motor. Neste momento, as mudanças no comportamento motor passaram a ser vistas como um processo dinâmico em que o organismo é visto como um sistema complexo, composto por vários elementos relacionados entre si e abertos a outro sistema, o ambiente. O ambiente, por sua vez, possui vários elementos relacionados entre si. A relação destes dois sistemas (i.e.; organismo e ambiente) é determinada pela restrição da tarefa (Figura 1) (i.e., fontes de restrição). A demanda por uma funcionalidade do sistema sob a égide da auto-organização, depende da relação entre estes sistemas. A auto-organização caracteriza a busca por estabilidade pelo sistema. De acordo com Thelen (1989), em sistemas biológicos, padrão ou ordem podem emergir do processo de interações dos componentes de um sistema complexo sem a necessidade de instruções explícitas—pelo sistema nervoso central. Estes sistemas possuem elementos ou subsistemas que podem combinar entre si em uma potencialidade de caminhos.

Nesta época, construindo uma abordagem ecológica em estudos sobre percepção visual, Gibson (1979) propõe a concepção de que o ambiente e organismo participam numa relação indissociável do fenômeno comportamental, e que a tarefa é o contexto delimitador desta relação. Goldfield (1995) aplica esta concepção aos estudos sobre o desenvolvimento infantil.

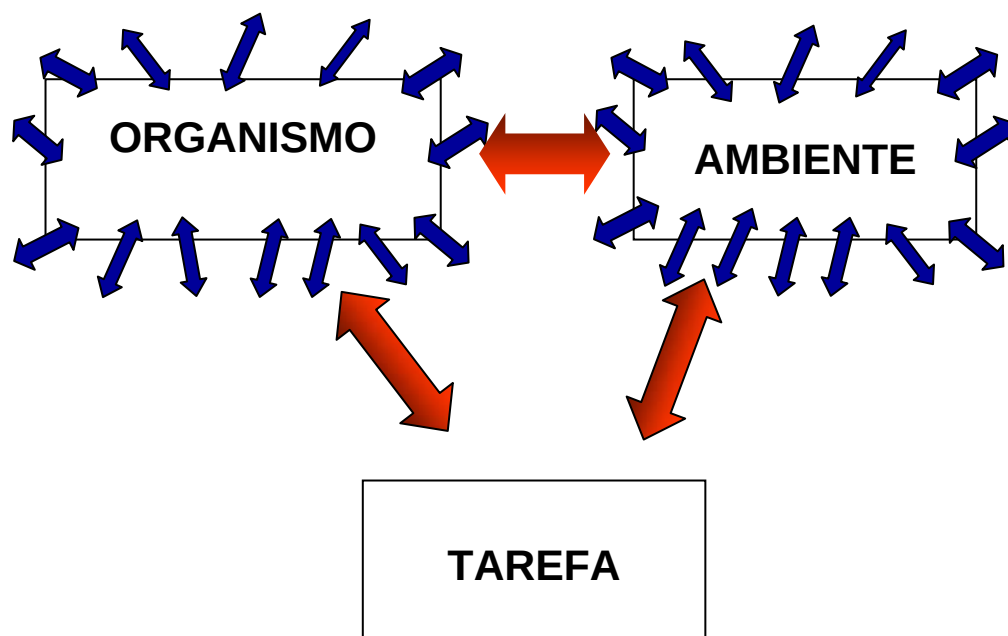


Figura 1: Esquema explicativo das fontes de restrição do organismo, ambiente e tarefa sob a ótica da teoria dos sistemas dinâmicos (Gibson, 1979; Newell, 1986; Thelen et al, 2001).

Nos primeiros meses de vida, o bebê já manifesta o interesse pelo ambiente que o cerca. Na busca de objetos, ele exibe movimentos com as mãos a fim de explorar os mesmos. A forma como o bebê faz isso muda ao longo do seu desenvolvimento em função de mudanças intrínsecas (e.g., aumento da massa e crescimento do braço) e extrínsecas (e.g., oportunidade de experiências). O alcançar é uma ação desenvolvida durante os primeiros meses de vida que possibilita a busca por objetos de interesse do bebê. Estudos relatam que a emergência do alcançar ocorre por volta do quarto mês de vida (Von Hofsten e Fazel-Zandy, 1984; Thelen et al, 1996; Carvalho, 2003), e é influenciada por mudanças anatômicas, fisiológicas, experiências e oportunidades contextuais da tarefa (Edelman, 1988).

Alguns fatores como as propriedades físicas do objeto a ser explorado, por exemplo, podem influenciar a ação de alcançar dos bebês. Com o desenvolvimento do alcançar, e de

acordo com o tamanho do objeto a ser agarrado, o bebê decide se o alcançar deve ser feito com uma mão (alcance unimanual)--e então qual é a mão preferida--, ou se o mesmo deve ser realizado com as duas mãos (alcance bimanual) (Thelen et al, 2001).

Os ganhos posturais que ocorrem no final do primeiro ano de vida vêm associados com a liberação das mãos que antes estavam restritas, auxiliando na tarefa de engatinhar. Estas mudanças aumentam as possibilidades de gestos que envolvem a manipulação de objetos e a coordenação bimanual. O bebê aprende a alcançar, agarrar, e manipular objetos e, concomitantemente, exibe seus ganhos posturais associados com estas habilidades. Alcançar e manipular objetos proporcionam à criança experiências motoras e perceptivas, principalmente em relação à sofisticação conceitual sobre o espaço e as propriedades físicas dos objetos (Mauerberg-deCastro, 2004; 2007). De acordo com Piaget (1954) e Thelen et al (2001), o que a criança *faz* com as mãos demonstra o que ela *conhece* (i.e.; status cognitivo).

Ainda, o gesto de alcançar dos bebês é um movimento suscetível à memória motora persistente, pois nesse período o alcançar ainda é limitado funcionalmente e a atenção é secundária ao desenvolvimento da coordenação que predispõe à perseveração gestual. À medida que se desenvolve, o bebê irá estabelecer relações funcionais entre seus gestos e objetos à volta e reduzir esta influência perseverativa. O reconhecimento dos detalhes espaço-temporais irá evoluir por causa da atenção e da flexibilidade do sistema perceptivo-motor (Thelen et al, 2001).

Muitos pesquisadores na área de desenvolvimento infantil utilizaram provas que induzem o gesto de alcançar, a manipulação manual, e a forma como o bebê explora o ambiente como uma maneira de avaliar a inteligência infantil (Piaget, 1954; Smith, Thelen, Titzer & Mcllin, 1999; Thelen, Schoner, Scheiner & Smith, 2001; Corbetta & Thelen, 1996; Diedrich; Thelen; Smith & Corbetta, 2000; Munakata, 1998).

Piaget (1954) foi um dos mais importantes psicólogos interessados em estudar inteligência infantil através de gestos. Ele afirma que uma forma de se observar como bebês se relacionam com o mundo e como eles se desenvolvem cognitivamente é através de seus gestos. Interessado em verificar se os bebês tinham a noção de objeto e conceito de sua permanência em relação ao espaço e o tempo, Piaget criou a clássica prova A-não-B, dentre outras provas manipulativas.

Esta prova consiste na observação da resposta de alcançar por bebês através de um jogo de “esconder-procurar.” Neste jogo, o experimentador esconde um objeto sob uma tampa em um de dois locais iguais, separados por uma pequena distância. Os bebês são estimulados a buscar o objeto escondido no local designado como A. Após algumas repetições, o experimentador esconde o mesmo objeto no local ao lado denominado como B. Os bebês observam o experimentador esconder no local B e, em seguida, novamente são estimulados a achar o objeto no novo local. Bebês entre oito a dez meses de idade tendem a retornar a busca no lado A, mesmo observando o experimentador esconder o objeto em um novo local, no caso, o lado B.

Para Piaget (1954), nesta idade, este comportamento ocorre em função de uma limitação no desenvolvimento cognitivo, o que significa que o bebê ainda não estabeleceu relações de permanência de objetos e de memória consistentes entre o que suas mãos fizeram e o layout atual da tarefa. O erro da criança é caracterizado pela falta de compreensão da existência dos objetos como sendo independente das suas ações. Piaget observou que, após os 10 meses de idade, a criança não cometia mais o erro.

Além das explicações de Piaget, há outras explicações alternativas sobre o erro A-não-B. Entre elas, temos a explicação da representação egocêntrica do espaço (Acredolo, 1985), da imaturidade do córtex pré-frontal (Diamond, 1990), da fragilidade da memória de curto prazo (Munakata, 1997), entre outras. Estas explicações, juntamente com a explicação original de Piaget, enfatizam a idéia de que este erro reflete o estado funcional

do sistema nervoso central em um ponto particular do desenvolvimento (i.e., entre 8 e 10 meses de idade) e a função hierárquica do sistema nervoso central associada ao processo maturacional—e subjacente às funções cognitivas.

Na década de 80, Thelen, Smith e colaboradores (Smith, Thelen, Titzer & Mclin, 1999; Thelen, Schonker, Scheiner & Smith, 2001; Corbetta & Thelen, 1996; Diedrich; Thelen; Smith & Corbetta, 2000) retomaram o estudo sobre a clássica prova de Piaget (1954). Sob a ótica da teoria dos sistemas dinâmicos, o fenômeno do erro A-não-B foi redirecionado para uma nova interpretação centrada na ação motora do alcançar.

Segundo Thelen et al (2001), de acordo com a teoria dos sistemas dinâmicos, o erro é influenciado por processos visuais e atencionais. Estes processos estão relacionados a aspectos como a percepção da localização do objeto, planejamento e ação do alcançar, memória de curto-prazo na manutenção da informação (mesmo na ausência de dicas visuais), e memória de longo-prazo no armazenamento de ações passadas. Através destes processos, há a criação de uma memória motora a partir dos repetidos gestos em uma mesma direção que acarreta no erro. Este fenômeno foi chamado de *perseveração motora*.

Dessa forma, o erro na tarefa A-não-B não poderia ser explicado por um período específico do desenvolvimento cognitivo, idade e por uma única tarefa. Na verdade, este erro clássico é um exemplo de uma classe ampla de erros que ocorrem em várias tarefas da vida diária e em períodos diferentes do desenvolvimento, podendo ocorrer até na idade adulta (Diedrich et al, 2000; Thelen et al, 2001).

Um exemplo disso é quando uma pessoa que está habituada a dirigir carro, pela primeira vez experimenta dirigir um carro com a direção automática. A mudança de pedais e a tentativa de trocar de marcha normalmente mostram que a pessoa ainda é influenciada por um gesto passado, resultando na perseveração motora. O indivíduo, sem se atentar, continua a repetir um determinado gesto várias vezes, mesmo que um contexto da tarefa ou do ambiente sofra modificações.

Para Thelen (2000), alguns fatores podem gerar a decisão motora final. No modelo A-não-B, há três aspectos que devem ser considerados: a tarefa, o input visual e a memória dos gestos de alcançar dos bebês. O input visual e memória são integrados para contribuir com a dinâmica de decisão. O modelo da caixa da tarefa A-não-B e seus alcances é chamado de input da tarefa. O segundo input é o específico ou realçado pelo experimentador a fim de motivar o alcançar do bebê. Assim, o input da tarefa, input da memória e input específico geram a ação de alcançar, e à medida que manipulamos estas restrições podemos encontrar resultados diferentes como a quebra da memória motora e assim a interrupção da perseveração motora.

Segundo Mauerberg-deCastro (2004), os erros perseverativos são atos inapropriados às demandas das tarefas e que foram aprendidos sob o mesmo contexto ambiental, em que a memória motora é persistente e difícil de ser interrompida, principalmente se o gesto for caracterizado por um movimento discreto e rápido. Por outro lado, a perseveração é um aspecto desenvolvimental importante na busca pela estabilidade motora coordenativa.

Alguns experimentos foram realizados para testar a ocorrência da perseveração motora sob influência de restrições do ambiente e ou da tarefa em bebês. Em um estudo de Smith et al (1999), a tarefa A-não-B sofreu modificações no input da tarefa, ou seja, nas cores, contrastes e forma dos objetos a serem realçados. Os resultados demonstraram que a atenção reforçada ou estimulada, através da diferenciação dos alvos, diminuiu a tendência perseverativa nos bebês. O contraste ou distinção visual dos objetos em B demandou uma atenção maior durante o alcançar na tarefa, sendo mais forte que a memória motora criada em A.

Smith em seu estudo de 1999 (Smith et al, 1999), durante a realização da tarefa A-não-B em bebês de 10 meses de idade, modificou a postura do bebê durante as tentativas

em B. O experimentador, nas tentativas em A, permitiu que o bebê realizasse a tarefa sentado, e após a última tentativa em A, ergueu o bebê em pé para realizasse as duas tentativas em B em pé. A predição do estudo foi que se o erro A-não-B emergia de um produto de processos que codificam alcances em uma determinada direção, então trocas na postura e de atenção visual poderiam alterar a atividade interna, determinado a direção do alcance mais forte para o input específico fornecido pelo experimentador do que para as atividades passadas, e assim, a perseveração poderia ser reduzida. Os resultados do estudo indicaram que a mudança na representação espacial do bebê reduziu a memória motora criada pela repetição em A, exigindo maior atenção para o alcançar em B. Desta forma, a manipulação no contexto da tarefa (i.e.; modificação do contraste dos alvos, direção do alcançar, mudança de orientação postural) levou a uma mudança na taxa perseverativa.

Baseado nestes fatos da literatura, a questão central do presente estudo é: poderia uma mudança no contexto da tarefa—feita por meio da alteração na posição da caixa e nos estímulos (i.e.; tampas) durante a apresentação dos estímulos no lado B—reduzir o comportamento perseverativo, provocando maior demanda atencional e assim um gesto diferenciado no alcançar em direção ao alvo correto? Ainda, será que as características do alcance, bem como as características do olhar se modificariam com o contexto da tarefa e da representação espacial alterados?

É importante enfatizar que em nosso estudo a manipulação é muito mais sutil do que no experimento de Smith et al (1999), embora ambas as tarefas apresentem a mudança na representação visual do bebê. O estudo de Smith et al (1999) propõe uma mudança na representação espacial egocêntrica¹ da criança, enquanto que no presente estudo propõe-se uma alteração não somente na questão egocêntrica, mas também na representação espacial alocêntrica², uma vez que modificamos a representação do espaço em relação aos objetos, sem alterar a posição da criança.

Para tanto, o objetivo deste estudo é observar se a manipulação no contexto espacial—através da mudança na posição da caixa da tarefa A-não-B, consequentemente o layout visual da tarefa—pode alterar o comportamento perseverativo e as características do gesto de alcançar de bebês de oito a doze meses de idade. Ainda, corroborar os resultados já encontrados na literatura através da observação do comportamento perseverativo na tarefa das tampas (Smith et al, 1999, Thelen et al, 2001), a qual não inclui modificação ou contraste visual entre os alvos (i.e., tarefa controle).

1 - Representação espacial egocêntrica: a criança tende a representar o espaço baseado na posição do seu corpo e a dos objetos.

2 - Representação espacial allocêntrica: a criança é capaz de representar o espaço em relação à posição dos objetos entre si.

REVISÃO DA LITERATURA

Jean Piaget e o surgimento da tarefa A-não-B

Jean Piaget, um dos maiores psicólogos do século XX, publicou os primeiros achados sobre o desenvolvimento dos processos cognitivos em crianças em 1927. Embora seu método de investigação fosse a observação casuística, os conceitos e formulações de Piaget são até hoje de grande interesse para a área de desenvolvimento infantil. Ele começou observando seus filhos e suas descobertas cobriram períodos de desenvolvimento de 0 a 15 anos de idade. Estas idades foram inicialmente divididas em períodos, os quais por sua vez foram divididos em estágios ou fases. Segundo Philips (1969), o período sensório-motor foi marcado por seis estágios, cujas observações foram feitas no desenvolvimento da inteligência de 0 a 2 anos da criança. Os estágios neste período foram:

Estágio 1. Exercício dos esquemas motores prontos (0-1 mês).

Estágio 2. Reações circulares primárias (1-4 meses).

Estágio 3. Reações circulares secundárias (4-8 meses).

Estágio 4. Coordenação dos esquemas secundários (8-12 meses).

Estágio 5. Relações circulares terciárias (12-18 meses).

Estágio 6. Invenção de novos meios através de combinações mentais (18-24 meses).

No presente estudo, trataremos apenas dos estágios referentes à faixa etária estudada de 8 a 12 meses de idade e ao desenvolvimento da noção de permanência do objeto.

De acordo com Piaget (1963), a primeira (exercício dos esquemas motores prontos) e segunda (reações circulares primárias) fases ou estágios do período sensório-motor estão relacionados respectivamente aos reflexos primitivos e ao fato da criança começar a se interessar por objetos. Nesta idade de 0 a 4 meses, as relações de espaço, tempo e permanência do objeto não existem, pois a criança ainda não exibe nenhum comportamento especial em relação aos objetos desaparecidos. Para a criança quando um objeto desaparece do seu campo visual é como se ele tivesse deixado de existir.

Na terceira fase ou estágio (reações circulares secundárias), a criança entre 4 e 8 meses começa a entender a noção de permanência de objeto, mas ainda não observa-se nenhuma exploração ou busca ativa para reencontrar objetos ausentes. Em outras palavras, na medida em que a busca do objeto desaparecido se prolonga, a criança reage a este desaparecimento, olhando, por exemplo, para a mão do experimentador ou voltando a olhar para o local onde o objeto desapareceu como se este gesto fosse resultar no aparecimento do mesmo. Esta coordenação entre o desaparecimento e a busca ativa ao objeto só virá mais tarde com a quarta fase (Piaget, 1963). Um exemplo deste comportamento é no caso de um brinquedo ser escondido atrás de uma cortina sob a observação da criança—que percebe a localização do objeto—, e é capaz de expressar isso abaixando o rosto em direção à cortina, mas não é capaz de buscá-lo ativamente.

Somente na quarta fase ou estágio (coordenação dos esquemas secundários) de 8 a 12 meses de idade é que a criança é capaz de buscar ativamente o objeto desaparecido, entretanto sem levar em conta a sucessão dos deslocamentos visíveis. A criança não se limita mais a procurar o objeto desaparecido no seu campo visual, mas também o procura fora do campo de percepção. Seguindo o exemplo anterior, a criança começa a procurar o brinquedo atrás da cortina. Tal descoberta se deve ao fato da criança coordenar a permanência visual com a permanência tátil que, na fase anterior,

estavam desvinculadas, ela faz isto através de deslocamentos corporais em brincadeiras como balançar, por exemplo (Piaget, 1963).

Entretanto, a noção completa de permanência de objetos ainda não é estabelecida na quarta fase. De acordo com observações de Piaget (1963), quando o objeto desaparece sucessivamente em dois ou mais lugares distintos, a criança não compreende os sucessivos deslocamentos. Para ela, a localização do objeto continua sendo aquela em que foi vista pela primeira vez. É nesta fase que Piaget descreve uma prova realizada para testar o conceito de permanência de objeto denominada de “tarefa A-não-B.” Nesta prova, ele esconde um objeto em uma localização A, onde a criança é encorajada a buscar o mesmo. Após algumas repetições, ele esconde o objeto no local B, e a criança mesmo observando o objeto ser escondido em B, tenta reencontrá-lo em A. Piaget denominou este comportamento como “reação típica” da quarta fase. De acordo com ele, no final desta fase surge a reação “residual,” em que a criança acompanha com o olhar o objeto em B, procura-o neste lugar, mas no caso de não encontrá-lo imediatamente, devido ao objeto estar bem escondido, retorna a busca em A.

A “reação típica” é anunciada desde a terceira fase, quando observa-se que a criança renuncia a procura do objeto escondido atrás da cortina, por exemplo. Mas nesta etapa posterior, a criança não desiste de investigar, procurando o objeto. Ela busca o objeto no local onde ela viu antes de ser escondido atrás da cortina. Na seqüência, a criança realiza um progresso, exibindo a “reação residual” em que ela procura o objeto na segunda posição (B), porém no caso de não encontrá-lo imediatamente ou se uma terceira posição (C) for incluída, a criança retorna a sua busca no local A.

Surge então a clássica prova A-não-B, que até hoje é muito utilizada por pesquisadores interessados na inteligência infantil. O erro A-não-B ocorre na transição da terceira para quarta fase do período sensório-motor, em que a criança, mesmo observando o experimentador mudar o objeto do esconderijo A para B, retorna a busca

para o local A, exibindo a “reação típica” ou a “reação residual.” O fato de a criança errar caracteriza que a mesma não compreende completamente a independência dos objetos das suas próprias ações. Para Piaget (1963), as explicações para o erro se devem à dificuldade de memória, dificuldade de localização espacial, e à noção de permanência do objeto que ainda não está estabelecida nesta fase. Estas explicações são complementares, embora sejam também três hipóteses aceitas para explicar o comportamento do erro A-não-B.

Piaget (1963) relata que somente na quinta fase (relações circulares terciárias), a criança, que já está na faixa etária de 12 a 18 meses, compreende os deslocamentos sucessivos do objeto. Esta compreensão é devida à suas conquistas conceituais sobre relações espaciais que, ausentes na fase anterior, impediam o estabelecimento da noção de permanência de objeto. Então, a criança deixa de procurar o objeto no local anterior (A) e passa a procurá-lo no último local visto (B ou C), não exibindo mais o erro.

Reinterpretações teóricas sobre o erro A-não-B

Além das explicações de Piaget, há outras explicações alternativas sobre o erro A-não-B. Uma delas é a representação egocêntrica do espaço, a qual a criança ainda não completou nesta idade. Ou seja, a criança tem dificuldade de orientar as ações do seu corpo em relação ao espaço (Acredolo, 1985). A imaturidade do córtex pré-frontal é outra explicação dada para o erro A-não-B, a qual admite que o córtex pré-frontal é responsável pela memória e capacidade de inibição de respostas motoras, ou seja, a criança é capaz de inibir a memória criada pelos repetidos gestos em A, alcançando corretamente em B. No nosso caso, o alcance associado com a noção de permanência de objeto evolui com a maturação do córtex pré-frontal. Ao contrário do que Piaget afirmava, Diamond (1991) sugere que a criança é capaz de compreender o conceito de permanência de objeto, ou

seja, de entender os deslocamentos do objeto, entretanto ela não consegue demonstrar isso através do comportamento de alcançar, executando o erro.

Munakata (1998) propõe um modelo para explicar o erro A-não-B denominado como modelo PDP (Parallel Distributed Processing) o qual defende que o erro surge de uma competição entre traços de memória latente para o lado A e traços de memória ativa para o lado B. O traço de memória latente resulta quando a criança muda a influência para um estímulo depois de processá-lo, e então, ela pode responder de uma forma diferente aos estímulos nos alcances subsequentes. O traço de memória ativa resulta quando a criança mantém ativamente a representação do último estímulo, e assim, responde corretamente ao estímulo apresentado. Assim, o traço de memória latente é construído a partir dos traços de memória ativa.

De acordo com Munakata (1998), quando traços de memória ativa são muito fracos, eles acarretam em respostas fracas durante as tentativas em A. Desta forma, fracos traços de memória ativa podem prejudicar a construção de um traço forte de memória latente sobre as tentativas em A, o que resulta na troca correta do comportamento durante a troca da tentativa. Munakata propôs este modelo porque estava preocupado em entender como o sistema pode aprender a formar representações internas de objetos baseado na sua experiência com o mundo.

Estas explicações, juntamente à explicação original de Piaget, enfatizam a idéia de que este erro reflete em uma única causa: o estado funcional do sistema nervoso central em um ponto particular do desenvolvimento (i.e., entre 8 e 10 meses de idade) na sua função hierárquica.

Thelen e colaboradores (Smith, Thelen, Titzer & Mclin, 1999; Thelen, Schoner, Scheiner & Smith, 2001; Corbetta & Thelen, 1996; Diedrich; Thelen; Smith & Corbetta, 2000) consideraram estas explicações insuficientes. Para eles, a explicação do erro A-não-B está associada a várias causas, determinando o erro como multicausal. Para testar

a hipótese de que a explicação não está centrada no conhecimento parcial do objeto por questões maturacionais, Thelen e colaboradores modificaram a prova A-não-B proposta originalmente por Piaget e criaram a tarefa das tampas, que é bem semelhante à tarefa de Piaget, a única diferença é que não há mais nenhum objeto a ser escondido e as tampas passam a ser realçadas pelo experimentador.

A tarefa das tampas é feita em uma caixa com duas tampas idênticas e da mesma cor que a caixa, que são separadas por uma pequena distância. A tampa é realçada pelo experimentador do lado A e, após alguns segundos, é permitido a criança alcançar uma das tampas. Após seis tentativas em A, o experimentador agita a tampa do lado B por duas vezes da mesma forma que no lado A. Eles observaram que bebês de 8 a 12 meses de idade cometem o erro, alcançando a tampa do lado A, mesmo nas tentativas em B. Tal fenômeno foi chamado de perseveração motora, que ocorre por conta de uma memória motora criada pela repetição dos gestos de alcançar em uma mesma direção.

As explicações de Piaget eram insuficientes porque indicavam que o fenômeno do erro ocorria apenas por uma razão cognitiva. Se a tarefa A-não-B fosse realmente uma ferramenta para medir o status da representação conceitual de bebês sobre objetos, o *perceber* e o *agir* não dependeriam de fatores aparentemente irrelevantes, os quais foram detectados por diversos pesquisadores (Smith, Thelen, Titzer & McIn, 1999; Thelen, Schoner, Scheiner & Smith, 2001; Corbetta & Thelen, 1996; Diedrich; Thelen; Smith & Corbetta, 2000) em diferentes condições experimentais desta tarefa. De fato, alguns destes fatores incluem manipulações das propriedades visuais dos alvos escondidos como contraste, distância, número e transparência dos alvos (e.g., tampas), o atraso entre esconder e alcançar, e repetições em A.

Contrário às explicações piagetianas, o conhecimento é interdependente do comportamento direcionado a metas e não apenas de um estado cognitivo numa idade

específica. Assim, retornar no local A significa que o alcançar sob uma meta restrita da tarefa cria uma dinâmica na ação motora e fortalece a direção do gesto, caracterizando no erro ou na perseveração motora (Mauerberg-deCastro, 2004).

O fenômeno do erro na tarefa A-não-B não poderia então ser explicado por um período específico do desenvolvimento cognitivo, idade, ou por uma única tarefa. O fenômeno perseverativo é um exemplo de erro relacionado à memória que ocorre em várias tarefas da vida diária e em períodos diferentes do desenvolvimento, podendo ocorrer até na idade adulta (Diedrich et al, 2000; Thelen et al, 2001).

Para Clearfield et al (2006), o comportamento perseverativo pode ocorrer em todos os estágios do desenvolvimento, de acordo com contextos diferentes da tarefa. Um exemplo disso é que bebês perseveram em tarefas de troca de direção espacial de uma ação, enquanto que pré-escolares perseveram em tarefas que requerem troca de atenção de uma propriedade para outra (e.g.; cor, formato).

O erro pode ser explicado pelos processos acoplados de conhecer ou perceber, mover e lembrar. Para Thelen et al (2001), a perseveração surge do tempo real dinâmico do alcançar, da memória construída a partir de repetidos gestos e a dinâmica intrínseca destes processos nos bebês. O entendimento da resposta perseverativa no bebê é um elemento importante na compreensão do desenvolvimento do alcançar.

O modelo do campo dinâmico

Seguindo a abordagem dos sistemas dinâmicos, Smith e Thelen (2003) retomaram o modelo do campo dinâmico de preparação do movimento de Erlhagen e Schöner (2002) e a teoria do campo de ativação (TCA) de Beer (2000) para explicar o caminho do processamento dinâmico comportamental que resulta no erro A-não-B.. Antes

do início da tarefa, a caixa é exibida à criança (Figura 2a). Com o início da tarefa, o input específico (i.e., agitar a tampa) é dado para o lado A (Figura 2b). Em seguida, a tampa é colocada na caixa e, em função do realce fornecido pelo experimentador, o campo de planejamento é ativado para o lado A (Figura 2c). Durante o atraso, o campo de ativação do planejamento para o lado A aumenta ainda mais, devido à memória do realce sobre o alvo que a criança observou (Figura 2d).

Quando a caixa começa a se aproximar da criança, o campo de planejamento em A está alto, ainda em função da memória do realce da tampa A e também porque a criança tem a intenção de alcançar uma das tampas, planejando a ação (Figura 2e). Quando uma das tampas é alcançada, o campo de ativação para o lado A permanece alto devido à memória retida (Figura 2f). Com o passar das tentativas em A, há a criação de uma dinâmica intrínseca no sistema, gerada pelo atrator constituído no lado A (Figura 2g).

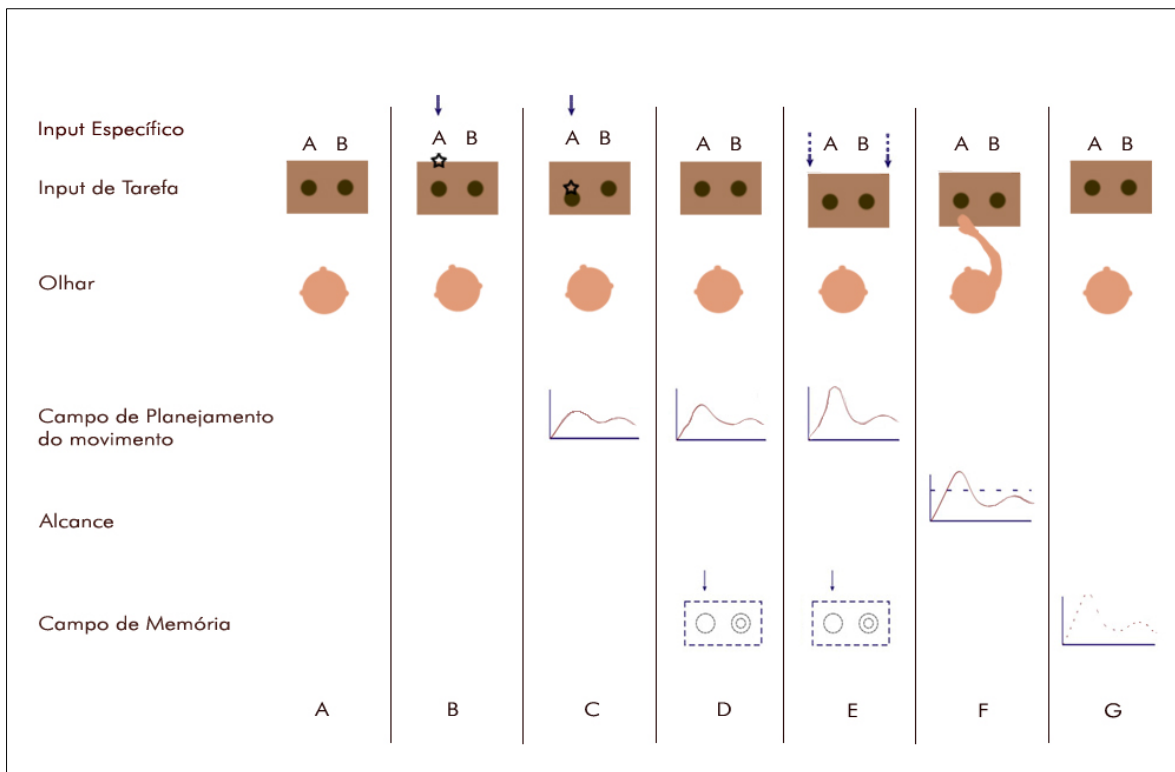


Figura 2: Modelo do campo dinâmico modificado de Smith e Thelen (2003).

A teoria do campo de ativação reinterpretada por Beer (2000) é representada na Figura 3. Após as seis tentativas do lado A, o experimentador agita então a tampa do lado B (Figura 3a). O input da tarefa é igual tanto para o lado A quanto para o lado B, pois as tampas são idênticas e, portanto, ambíguas. O input específico aumenta em B, pois foi o lado que foi estimulado e o campo de memória está alto em A, em função da dinâmica intrínseca gerada pelos alcances passados em A. Durante o atraso, o input da tarefa permanece igual para os dois lados, o input específico é zero neste momento, pois o experimentador não está estimulando nenhum dos lados, e o campo de memória permanece alto em A, porém o campo de planejamento começa a ser ativado para o lado B, em função do realce dado pelo experimentador neste mesmo lado (Figura 3b).

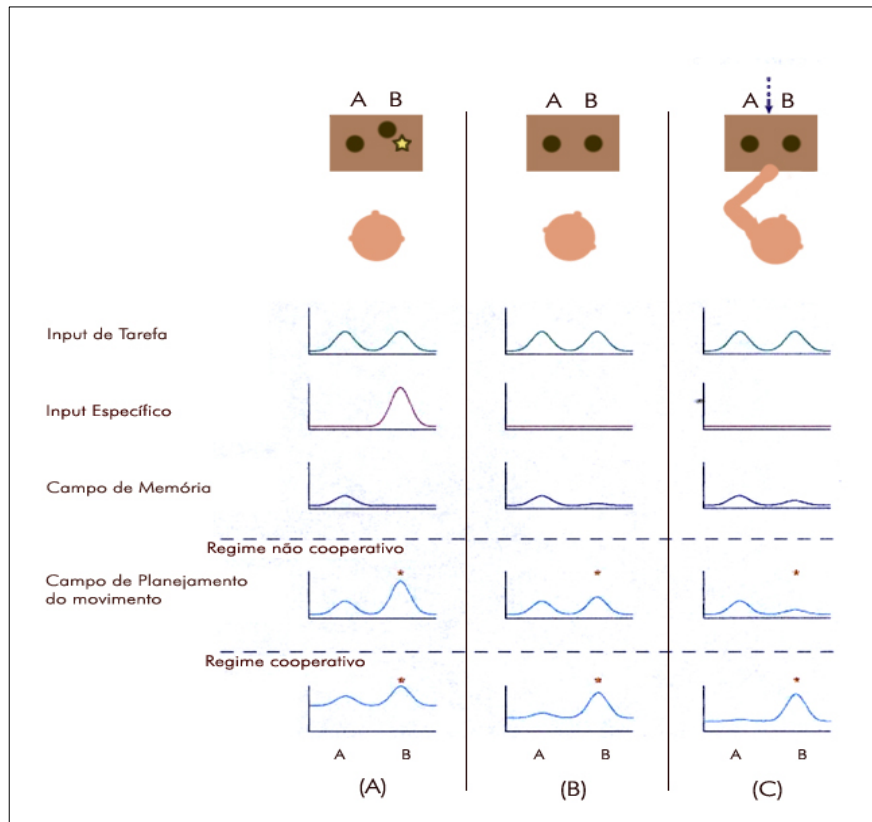


Figura 3: Modelo do campo dinâmico modificado de Beer (2000).

Quando a caixa se aproxima da criança, há dois possíveis caminhos de resposta denominados de regime cooperativo e regime não cooperativo. No regime cooperativo, durante o atraso, a dica em B foi forte suficiente para ativar o campo de planejamento que logo predomina sobre o campo de memória em A, quebrando a dinâmica intrínseca e o estado atrativo gerado em A, resultando na interrupção da perseveração motora, e então a criança alcança corretamente em B. No regime não cooperativo, durante o atraso, o campo de planejamento do movimento em direção ao lado B compete com o campo de memória gerado em A, entretanto a dica em B é mais fraca do que a memória retida em A, e logo a ativação no lado A predomina, suprimindo a ativação no lado B e resultando então na

perseveração motora. Neste caso, a criança continua a alcançar a tampa do lado A, mesmo observando o input específico do lado B (Figura 3c).

Gestos criam uma dinâmica intrínseca no sistema que fica retida pelo estado atrativo gerado pelos alcances repetidos e pela memória. Para quebrar este estado atrativo e a dinâmica intrínseca no sistema é necessário que haja uma informação comportamental relevante, ou seja, algum motivo a mais para a criança fazer algo diferente e deixar de cometer o erro. Há alguns eventos e processos na tarefa A-não-B que podem interromper esta dinâmica gerada pelo sistema e assim influenciar na resposta sobre a perseveração motora. A seguir, serão abordados alguns exemplos destes fatores.

Eventos e processos na tarefa A-não-B

Input da tarefa

Um aspecto importante que pode ser manipulado na tarefa A-não-B é o input da tarefa, ou seja, as características do objeto utilizado (i.e.; caixa e ou tampas). Segundo Thelen et al (2001), o input da tarefa pode tornar o alcançar confuso e aumentar a possibilidade de erro se as dicas visuais forem pobres e pouco contrastantes. Na tarefa proposta originalmente por Piaget, o input da tarefa é mais relevante e complexo, pois é composto por um objeto a ser escondido, já na tarefa das tampas nenhum evento familiar ou distinto é evidente, o que torna a tarefa ambígua para a criança. Assim, a característica do input da tarefa depende da especificidade visual.

Segundo Thelen et al (2001), a tarefa A-não-B é tão nova e confusa para os bebês que um treinamento é necessário. Todos os estudos envolvendo a tarefa A-não-B incluem um determinado número de tentativas de treinamento. Nos estudos de Thelen e colaboradores (Smith, Thelen, Titzer & Mclin, 1999; Thelen, Schoner, Scheiner & Smith,

2001; Corbetta & Thelen, 1996; Diedrich; Thelen; Smith & Corbetta, 2000), o treinamento consiste das quatro primeiras tentativas. Para tanto, o experimentador primeiro posiciona a tampa mais próxima da criança (A1). Então esta distância vai diminuindo progressivamente (A2 e A3) até que a tampa seja posicionada ao lado da outra tampa, ficando emparelhadas e não existindo mais nenhuma dica visual adicional após o realce do alvo A (A4). A representação das tentativas de treinamento pode ser vista na Figura 9a.

No estudo de Smith et al (1999) o propósito era verificar o efeito do treinamento no erro perseverativo durante a tarefa A-não-B. Eles observaram que, sem o treinamento da tarefa, somente 35% dos bebês alcançaram corretamente em A, enquanto que 75% dos bebês alcançaram corretamente após um treinamento. Apesar do treinamento ser entendido como necessário para permitir a familiarização da criança com a tarefa, as tentativas treino podem reforçar a criação da memória motora para A, aumentando a possibilidade de alcance na mesma direção e assim a perseveração motora. Para observar este efeito, Smith et al (1999) realizaram tentativas treinos em caixas diferentes com somente uma localização no centro (C) para proporcionar maior consistência nos alcances em A e B. Os resultados indicaram que as crianças que realizaram o treinamento em C foram mais consistentes em alcançar no lado A durante as tentativas em A do que as crianças que não receberam treinamento. Contudo, quando comparadas ao treinamento das quatro primeiras tentativas em A descritas anteriormente, o treinamento em C mostrou que as crianças foram menos prováveis de alcançar em A nas tentativas A e B, ou seja, de apresentar o comportamento perseverativo.

Vale dizer que não é qualquer modificação do contexto da tarefa que é capaz de reduzir o erro. Dependendo do contexto específico, a dica do alvo B pode ser uma dica fraca em relação a forte memória motora criada em A resultando no erro perseverativo. Então, a manipulação feita através da exploração ativa do espaço pelo movimento pode

promover a atenção, percepção, planejamento, movimento e memória, já que a ambigüidade do input da tarefa por si só não é um fator determinante da perseveração. Assim, a combinação dela com o atraso, a dica, as dinâmicas particulares de lembrar e o alcançar propriamente ditos são as razões que podem ou não causar o erro.

Input específico

Um segundo evento relevante no fenômeno da perseveração motora é o input específico. Ele corresponde às dicas visuais que o experimentador oferece e que se refletem na força do estímulo para direcionar a atenção visual e reforçam a memória do bebê sobre o alvo. Estas dicas podem induzir ou não o bebê ao erro. Portanto, para manter a ambigüidade da tarefa, o experimentador deve manter uma constância na apresentação dos estímulos tanto em A quanto em B afim de evitar de fornecer qualquer dica adicional ou saliente em A ou B.

Para testar a força do input específico, Munakata (1998) utilizou a tarefa A-não-B, cuja as tentativas A foram feitas com uma tampa, e as tentativas em B foram feitas com um objeto que foi adicionado e escondido embaixo de uma segunda tampa. Nas tentativas do lado A (tentativas da tampa) as crianças alcançaram perseverativamente no mesmo lado. Entretanto, o erro diminuiu por causa do contexto das tentativas em B que continham um objeto, e então as crianças procuraram no lado correto (B). Para Munakata, a forma como as crianças representam o objeto escondido pela tampa é diferente da representação que ocorre quando somente as tampas são utilizadas.

Segundo Thelen et al (2001), de acordo com a força do input específico, ou seja, uma dica que capture mais a atenção visual em uma determinada direção (e.g., objeto atrativo) pode ser mais potente na influência do alcance na mesma direção. Quando a dica

do input específico diminui a atenção visual, seja por ser uma dica pobre ou não atrativa para criança, a força da dica para um alcance subsequente torna-se fraca.

Smith et al (1999) analisaram os efeitos de uma perturbação visual sobre a atenção na tarefa A-não-B utilizando experimentos nos quais eles observaram a direção do olhar das crianças durante a manipulação nos alvos A ou B que consistia em batidinhas com uma varinha sobre os mesmos. Os resultados mostraram que o erro perseverativo diminuiu. O realce otimizou a demanda atencional, direcionando o olhar e a mão da criança em direção ao alvo correto.

De acordo com Thelen et al (2001), o input específico atua na captura da atenção e na permanência da memória quando o alvo não está sendo mais realçado. Se o input específico for fraco, ele pode exercer uma influência fraca sobre a resposta perseverativa. O contrário também é verdadeiro. Se o input específico for forte suficiente para capturar a atenção visual e fortalecer a memória, ele pode ser uma informação comportamental responsável pela redução do erro A-não-B, isto é, da perseveração motora.

Atraso

Um terceiro elemento crítico no fenômeno perseverativo é o tempo de atraso entre o input específico finalizado (i.e. estímulo apresentado) e o início do deslocamento da caixa na direção da criança, momento em que a criança inicia o alcance de um dos alvos. Segundo Thelen et al (2001), a criança não persevera em nenhuma idade se é permitido a ela alcançar imediatamente após o objeto ser escondido ou após a tampa ser agitada.

De acordo com Diedrich et al (2001) quanto menor for o tempo de atraso, menor é a chance de uma criança perseverar ou insistir no mesmo lado, mesmo mudando o incentivo de local. Estudos experimentais incluem, em geral, de três a quatro segundos de atraso.

Thelen et al (2001) relata que bebês de oito meses de idade produzem o erro com apenas três segundos de atraso, enquanto os bebês de dez meses necessitam de um maior tempo de atraso (i.e., cinco segundos) para a ocorrência da perseveração. Na faixa de oito a doze meses, a criança tolera um atraso maior para não errar na ação de olhar para o alvo correto do que para realizar o alcançar, ou seja, eles olham para o alvo correto, mas continuam alcançando o alvo do lado anteriormente estimulado.

Estes autores demonstram os bebês sabem mais no âmbito visual do que motor, o que indica que o ciclo percepção-ação está desacoplado. Ver, relembrar e alcançar envolvem processos perceptivos, cognitivos e motores. Os bebês erram em função da persistência da memória motora de um alcance que influencia os alcances seguintes.

Um dos argumentos para esta relação entre o tempo de atraso e a resposta perseverativa pode ser explicada pelo modelo de campo dinâmico (Thelen et al, 2001) e o modelo PDP (Munakata, 1997), comentado anteriormente. De acordo com estes modelos, um tempo de atraso curto permite a atuação do campo de planejamento mais recente, enquanto que um tempo de atraso maior, permite a predominância do campo de memória e então a criança pode retornar a busca nos alcances anteriores, apresentando o comportamento perseverativo. Assim, o atraso é um dos eventos críticos que pode contribuir para o erro na tarefa A-não-B.

O alcançar e o olhar

Para Thelen et al (2001), a evolução do planejamento do alcançar ocorre entre o estímulo do alvo e o momento em que a criança move suas mãos para frente em busca do mesmo. Na intenção do alcançar, a qual tem como objetivo que a criança olhe e lembre a localização do alvo, há o planejamento dos parâmetros do movimento apropriados para uma trajetória no espaço e tempo que permite a ação das mãos em busca do objeto ou

alvo. Estes processos são perceptivos, motores e cognitivos. Processos motores, de memória e de visão são acoplados e a mudança em algum destes processos pode atuar na resposta correta ou perseverativa da criança.

De acordo com Smith et al (1999), na visão clássica de cognição, a realização do alcance consiste de vários passos. O primeiro passo está relacionado com a percepção do alvo, e em seguida a formulação de um objetivo—a partir da seleção de um programa motor e da trajetória de alcance—, finalizando com a ação de alcançar propriamente dito. Já na visão dos sistemas dinâmicos, Smith e colaboradores propõem que o alcance emerge de uma contínua evolução e auto-organização do sistema em que o input visual tem uma influência sobre o objetivo de alcançar e o movimento. O input visual proporciona a percepção para a realização da ação. Assim, o erro A-não-B emerge da dinâmica da tarefa, de cada alcance, da memória dos alcances prévios, e por último da relação entre o alcançar e o olhar que podem estar ou não acoplados.

Estudos de perseguição visual revelam que, durante a tarefa A-não-B, a resposta do olhar é correta, enquanto que o alcançar pode ter a tendência perseverativa (Hofstadter e Reznick, 1996; Smith et al, 1999; Mauerberg-deCastro, 2004). A criança demonstra que conhece mais sobre os objetos escondidos no âmbito visual do que na ação motora de alcançar.

Para Thelen (2000) alguns fatores podem gerar a decisão motora final. Na tarefa A-não-B, há três aspectos que devem ser considerados: a tarefa, o input visual e a memória dos gestos de alcançar dos bebês. O input visual e memória são integrados para contribuir com a dinâmica de decisão. O modelo da caixa da tarefa A-não-B e seus alcances é chamado de input da tarefa. O segundo input é o específico ou realçado pelo experimentador a fim de gerar o alcançar do bebê. Assim, o input da tarefa, input da memória e input específico geram a ação final de alcançar.

As manipulações dentro do paradigma do erro A-não-B podem ser bastante informativas sobre o papel das restrições na tarefa em si, assim como os fatores intrínsecos significativos do desenvolvimento infantil. Por exemplo, o atrator formado entre as sucessivas repetições numa direção e a meta da tarefa realçada ou não por indícios visuais podem informar sobre a tendência perseverativa. Já a manipulação do estado intrínseco do braço (e.g., a cinemática do gesto) enquanto realizando a tarefa pode mostrar a intensidade e/ou vulnerabilidade do fenômeno perseverativo. Thelen (2000) reforça que os efeitos contextuais da tarefa podem explicar o processo de acoplamento dinâmico. Ainda, a tarefa repetitiva reforça a memória para uma particular ação, atuando como um atrator e induzindo ao erro perseverativo.

Estes fatores investigados na literatura podem nos ajudar a expandir mais uma questão, a do acoplamento da ação de alcançar com a direção do olhar. Assumindo que o olhar é um indício importante na tarefa de alcançar, poderíamos expandir o entendimento desta força do acoplamento entre o olhar e o alcançar, modificando o contexto da tarefa, após o fenômeno perseverativo já ter sido incorporado no gesto.

Desenvolvimento

Segundo Smith et al (1999), as mudanças dinâmicas na memória entre alcançar e procurar se modificam de acordo com a idade, o que pode contribuir para o fenômeno do erro. De acordo com Piaget (1954); Thelen et al (2001); Smith et al (1999); Smith e Thelen (2003), antes de sete ou oito meses de idade, bebês se recusam a procurar um objeto escondido no último local desaparecido como se o mesmo não existisse mais. Após os doze meses de idade, os mesmos são capazes de procurar o objeto com sucesso, mesmo

que sucessivas mudanças de local ocorram. Mas por volta de sete a doze meses, os bebês mostram um tipo de conhecimento parcial na procura do objeto em um determinado local e não conseguem modificar sua procura se o objeto for escondido em um segundo local. Piaget (1954) interpretou este comportamento como uma limitação do desenvolvimento cognitivo no que se refere às noções de conhecimento e permanência sobre objetos. Para ele todas as formas de pensamento humano surgem das atividades sensório-motoras das crianças.

Clearfield et al (2006) realizaram alguns estudos para testar a ocorrência da perseveração motora de acordo com a idade na tarefa A-não-B, versão sem objeto escondido. Os resultados mostraram que, através de variáveis cinemáticas e que informam sobre a tendência perseverativa, bebês de 5 a 7 meses de idade alcançaram corretamente na tarefa das tampas. As características do alcance nesta faixa etária são acompanhadas de variabilidade, mostrando alcances inconsistentes e instáveis. Somente a partir de 7 a 8 meses de idade é que o alcance da criança se torna mais estável e menos variável, e é nesta idade que a criança passa a cometer o erro, inclusive na tarefa A-não-B tradicional versão com objeto escondido.

De acordo com as explicações de Clearfield et al (2006), a perseveração é um feito desenvolvimental e uma propriedade geral de uma habilidade desenvolvimental parcial ou imatura. A performance de crianças mais novas (i.e.; 5 a 7 meses) na tarefa A-não-B pode ser controlada por escalas de memória de curto-prazo, exibindo trocas corretas no comportamento, não ocorrendo a perseveração motora. Somente com a progressão desenvolvimental é que escalas de memória de longo-prazo podem se fortalecer e assim ocorrer a perseveração motora. O passo desenvolvimental final é quando as crianças se tornam flexíveis entre as escalas de tempo de memória de curto e longo-prazo, e então seguem a dica de cada tentativa e alcançam corretamente.

De acordo com o modelo de processamento PDP (Munakata, 1998) e a explicação do modelo de campo dinâmico (Thelen et al, 2001), a perseveração é precedida pelo alcance correto, pela estabilidade do comportamento. A explicação do modelo do campo dinâmico está na competição dinâmica entre memórias de curto e longo-prazo. A memória de curto-prazo é a resposta de um específico evento visual que define uma tentativa (e.g.; esconder um objeto ou agitar uma tampa). A memória de longo-prazo é caracterizada pela memória motora construída a partir das tentativas de cada alcance.

De acordo com a explicação dinâmica, se a memória construída for fraca devido à alcances muito variáveis e pobremente controlados, a criança pode não perseverar fazendo a troca de comportamento apropriada na tarefa A-não-B. Isto que pode mascarar o fenômeno perseverativo, pois a criança deixa de apresentar tal comportamento em função de não ter sido criada uma memória motora forte por causa de alcances inconsistentes e não por ter sido capaz de interromper a perseveração. O traço de memória latente é como se fosse a memória longa ou forte da explicação do campo dinâmico (Thelen et al, 2001), é a memória que é construída através da história dos alcances anteriores.

Outro aspecto importante na perseveração está associado às experiências motoras. As diferenças da perseveração entre as idades se encontram não só no ambiente como também nas experiências acumuladas pelo indivíduo e na demanda dinâmica da tarefa. Até o primeiro ano de idade, o bebê tem uma experiência limitada em relação à orientação espacial, mostrando a representação do espaço baseada no seu próprio corpo denominada de representação egocêntrica. Quando a criança está aprendendo a andar, ela passa a explorar o ambiente de forma mais atenta, evitar os obstáculos, buscar objetos contidos no ambiente, por exemplo. Nesta fase, a criança deixa de representar o espaço somente em relação ao seu corpo, passando a considerar a posição dos objetos e do espaço de forma mais eficiente do que antes. Esta representação é chamada de allocêntrica. Ainda, as

experiências no ciclo de percepção e ação podem também trazer impacto nos processos relacionados à memória. Desta forma, as suas capacidades de ação se expandem e tornam-se mais flexíveis.

De acordo com Thelen et al (2001), há uma forte associação entre as experiências de locomoção independente e as respostas corretas, pois a locomoção independente permite o aumento da atenção visual nas localizações do espaço e assim na habilidade de representação aloentrica da criança. O erro A-não-B pode ser explicado como uma manifestação das habilidades imaturas para direcionar seus movimentos no espaço. A suposição é de que as crianças tendem a representar o espaço egocentricamente, ou seja, baseado somente na posição dos seus corpos ao invés de acrescentar a tal representação, a posição real dos objetos no espaço.

A criança aumenta desta forma suas possibilidades exploratórias em relação à conceituação do espaço e de objetos com a aquisição da locomoção independente. E não é difícil de entender como isso ocorre, pois na medida que a criança assume a postura bípede e começa a andar, sua relação com o ambiente e a tarefa muda. Mesmo que o andar seja executado com auxílio de uma segunda pessoa ou então de um móvel, a criança passa a ter pelo menos uma de suas mãos liberadas que pode executar tarefas manipulativas. Além de aumentar seu repertório exploratório, a criança expande seu conhecimento sobre o espaço que antes era limitado em função de uma locomoção menos eficiente (em termos de energia e tempo) como o engatinhar. E por último, a sua capacidade de atenção visual aumenta, por conta de objetos e referências espaciais que tornam-se mais relevantes com a locomoção independente, desenvolvendo sua representação espacial alôentrica de forma mais acurada. Todos esses fatores podem mudar o impacto de várias tarefas manipulativas, bem como da tarefa A-não-B.

Postura

A postura e a memória de movimento são incorporadas em ações sucessivas de alcançar, auxiliando na criação de um atrator que pode resultar na perseveração. Assim, a perturbação desta memória por uma nova percepção motora pode reduzir a perseveração. Este efeito pode ser demonstrado no estudo de Smith et al (1999) em que a postura do bebê foi modificada durante a tarefa A-não-B usando a versão de um brinquedo escondido.

Nesta tarefa, o bebê permaneceu sentado no colo do experimentador durante as tentativas em A, e após o alcance da última tentativa em A (i.e.; A6), o experimentador colocou o bebê na posição em pé, ainda no colo dele, de modo a modificar a postura e toda sua representação espacial. Com esta alteração no contexto, as crianças quebraram a perseveração motora, apresentando assim o alcance correto. Segundo Smith et al (1999), o erro emerge em função de uma dinâmica do código interno específico para cada direção de alcance. A idéia é que este código é centralizado no corpo em localizações específicas do objeto em relação à posição do corpo e assim a memória dos alcances prévios pode ser interrompida pela mudança da postura.

A mudança da postura do braço também é uma restrição do organismo importante, capaz de desafiar a perseveração motora. O experimento realizado por Diedrich, Thelen e Smith em 1999 testou o efeito desta perturbação na tarefa A-não-B, em que foi adicionado peso ao braço dos bebês na tarefa A-não-B quando os mesmos eram encorajados a alcançar em B. Quando o peso era de 75% da massa do braço, os bebês continuaram a perseverar, entretanto, quando o peso adicionado era de 100% da massa do braço, a perseveração foi interrompida e os bebês passaram a executar a tarefa corretamente.

A carga imposta no braço do bebê com 100% da massa do braço foi uma informação comportamental suficiente para romper com a perseveração, exigindo uma modificação nos parâmetros espaço-temporais do alcance, enquanto que 75% da massa

do braço não foi suficiente para quebrar com o estado atrativo gerado pelos sucessivos alcances em A.

Estes experimentos mostram que uma perturbação ou manipulação relevante nos estímulos em B são capazes de causar mudanças nos padrões de movimento, orientação postural, bem como no comportamento perseverativo do bebê. Assim, uma informação comportamental relevante pode atuar na quebra da memória motora construída a partir dos alcances prévios, interrompendo a perseveração motora.

Será que uma manipulação mais sutil na tarefa, como alterar o contexto espacial através da mudança na orientação da caixa após os estímulos em A, pode ser uma informação comportamental relevante para interromper com a dinâmica intrínseca e o estado atrativo gerado pelos sucessivos alcances em A? Ainda, será que a modificação no contexto pode alterar a dinâmica do alcançar e o comportamento do olhar quando comparada a tarefa das tampas sem qualquer manipulação espacial?

METODOLOGIA

Participantes

Inicialmente foram recrutados 35 bebês, porém durante as coletas 14 bebês foram excluídos do estudo por razões de ausência na segunda tarefa, após o intervalo de uma semana; problemas técnicos de imagens; incompreensão da tarefa, em que o bebê não alcançou em nenhuma tentativa e ou por motivo de choro, em que a tarefa foi interrompida.

Deste grupo, 21 bebês saudáveis de ambos os sexos (11 bebês do sexo masculino e 10 bebês do sexo feminino) com idade média de 10 meses e 6 dias (± 1 mês e 5 dias) fizeram parte da amostra final do estudo. O grupo realizou duas tarefas: tarefa controle (TC) e tarefa experimental (TE), as quais foram realizadas cada uma em um dia, separadas com um intervalo médio de 7 dias (± 1 dia). O sorteio das tarefas foi contrabalanceado, de forma que 11 bebês começaram com a tarefa experimental (início experimental, IE) e 10 bebês fizeram primeiramente a tarefa controle (início controle, IC). Vale lembrar que o grupo realizou ambas as tarefas, somente a ordem de apresentação das mesmas é que foi contrabalanceada. As características dos participantes podem ser vistas na Tabela 1.

O contato e o recrutamento da amostra foram feitos em creches municipais da cidade de Rio Claro e a participação foi condicionada à assinatura de termo de consentimento do responsável pelo participante, devidamente aprovado pelo comitê de ética da UNESP, após se adequarem aos critérios de inclusão no estudo (i.e. inexistência de patologias que possam impedir a execução da tarefa e idade apropriada), onde então foram informados dos objetivos e dos procedimentos do estudo.

Tabela 1: Dados antropométricos e intervalo entre a apresentação das tarefas (TC e TE) aos participantes.

Participante	Peso (kg)	Estatura (cm)	Idade (dias)	Intervalo entre as tarefas (dias)
1	7	70	329	8
2	8	67	312	8
3	12	72	310	14
4	10	75	364	7
5	6.5	69.5	270	7
6	14	71	344	7
7	8	70	273	11
8	10	75.5	346	7
9	7.5	72	357	5
10	10	68	293	7
11	10	75	333	7
12	9	71.5	301	11
13	11	81.5	378	7
14	7	71	301	11
15	7.5	75	337	7
16	8	66	276	7
17	9	75	285	7
18	7	69	282	7
19	10	74	348	6
20	10	73.5	380	7
21	9	72	302	7
Média	8.75	72.85	319	7.7
Desvio padrão	1.29	3.92	36.98	1.68

Material

Para a realização das tarefas foram utilizadas três câmeras de vídeo, um calibrador para posterior análise cinemática, uma mesa, três cadeiras, cronômetro, fita métrica e balança.

Para ambas as tarefas foi utilizada uma caixa marrom (40 x 25 x 7 cm) com duas tampas de 9 cm de diâmetro e 3.5 cm de altura da mesma cor, separadas por uma

distância de 16 cm. Para sustentar as duas tampas quando a caixa fosse posicionada em pé (TE) foram adicionados dois pinos de cor marrom e com 1.5 cm de altura e 0.8 cm de diâmetro. A distância do centro da tampa até a mesa foi a mesma em ambas as tarefas (10.5 cm de altura), ou seja, a altura da tampa era a mesma tanto para a caixa na posição horizontal (TC) quanto na posição vertical (TE). Estas posições são condições do experimento descritas abaixo.

Procedimento

A coleta de dados foi realizada nas creches municipais da cidade de Rio Claro ou no Laboratório da Ação e Percepção (LAP) situado na UNESP em Rio Claro. O contato inicial com o bebê deu-se enquanto ele ainda estava na sala de aula, onde o experimentador permaneceu um tempo com o mesmo até que este se acostumasse com ele e, ainda na sala, foram colocadas marcas refletoras com fita adesiva no punho (projeção umeral). As marcas foram colocadas na parte interna de um dos braços (processo estilóide do rádio) e na parte externa (processo estilóide da ulna) do outro para permitir posterior visualização e digitalização das projeções, independente da mão utilizada para a realização do gesto de alcançar e de acordo com a posição das câmeras. Em seguida, eles foram levados para a sala de coleta.

Na sala de coleta retiramos quaisquer estímulos visuais ou auditivos para que o participante se concentrasse somente na tarefa, sem correr qualquer risco de ter dicas relevantes para atrapalhar a motivação ou afetar a atenção visual. Então foi feito um período de adaptação com o participante, durante o qual, para garantir o entendimento e adaptação na tarefa, foi possibilitado ao participante o alcance de uma das tampas usadas na tarefa em cima da mesa ou da mão do experimentador. Antes de iniciar a tarefa, o experimentador verificou se a criança estava na posição adequada sentada, que foi

determinada pelo alcance livre e sem dificuldades do participante. E para determinar uma distância constante entre a caixa e a criança no momento do alcance, a criança foi mantida encostada na mesa, e então o experimentador estendeu os braços da mesma e determinou que esta seria a distância entre a criança e a caixa na posição final em ambas tarefas.

Após o final da tarefa, um calibrador foi colocado em cima da mesa para posterior construção tridimensional e análise cinemática dos dados. Em seguida, coletamos os dados antropométricos: estatura, peso e medidas das projeções do braço, tronco e a distância entre a mesa e o queixo da criança para assegurar a altura constante da mesma em relação à caixa durante tarefa. Ainda, observamos se o participante tinha marcha independente ou não (experiência).

Para o registro dos dados, duas câmeras foram posicionadas na visão lateral (sagital) do bebê para registrar o alcance. Uma outra câmera foi posicionada na visão frontal para capturar o olhar (Figura 4). A Figura 5 traz o esquema da situação experimental para a realização das tarefas. A frequência de coleta foi de 60Hz.

Para a análise cinemática do movimento do alcance utilizamos o sistema Dvideow 4.0, desenvolvido pelo Laboratório de Instrumentação Biomecânica (LIB) da Unicamp (Barros, Brenzikofer e Leite, 1999; Figueroa, Leite e Barros, 2003).



Figura 4: Representação da câmera frontal durante a tarefa.

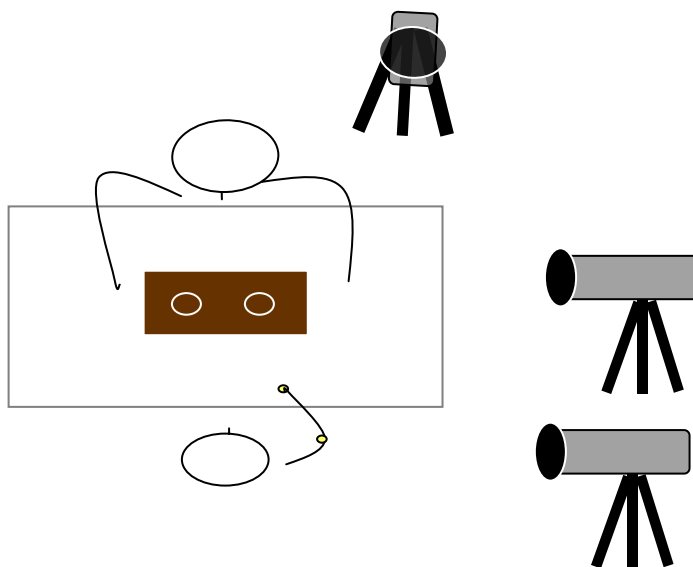


Figura 5: Situação experimental da sala de coleta para realização das tarefas.

Procedimento da Tarefa Controle (TC)

Para a realização da tarefa controle (TC), o bebê no colo do responsável ou do experimentador foi incentivado a alcançar uma das duas tampas. As tampas possuíam um chocalho no interior com o objetivo de motivar o bebê a realizar a tarefa. Um dos lados foi assinalado como lado A, então, a tampa A foi agitada (i.e.; input específico) para chamar a atenção do bebê e em seguida colocada sobre a caixa. Após 5 segundos de atraso, a caixa foi deslocada na direção da criança para que a mesma alcançasse uma das tampas.

O input específico iniciou quando o experimentador bateu a tampa sobre a caixa três vezes (Figura 6a) e em seguida agitou a tampa na frente da criança por três vezes (Figura 6b). Este jogo se repetiu três vezes e então o experimentador posicionou a tampa sobre a caixa novamente, o que determinou o final do input específico. O input específico foi feito da mesma forma em todas as tentativas, exceto quando o participante se distraiu durante a tentativa e então o experimentador chamou a atenção da criança batendo novamente a tampa sobre a caixa até que a criança retornasse sua atenção para a tampa.

O tempo de atraso foi controlado por um segundo experimentador que permaneceu sentado atrás do participante, de forma que o mesmo não o visse. O segundo experimentador acionava o cronômetro no momento em que o primeiro experimentador colocava a tampa sobre a caixa e, após 4 segundos, ele acenava com a mão, sinal este que representava o final do atraso, para que o primeiro experimentador aproximasse a caixa do participante, possibilitando o alcance da criança em uma das tampas (Figura 7). O tempo controlado foi de 4 segundos, pois contamos com o tempo de reação do segundo experimentador em realizar o gesto de acenar com a mão juntamente com o tempo de reação do primeiro experimentador para ver o aviso e dar prosseguimento à tarefa.



Figura 6: Descrição do input específico fornecido pelo experimentador durante a tarefa controle. O primeiro passo consistiu em bater a tampa sobre a caixa (a) e em seguida agitar a tampa na frente da criança (b).



Figura 7: Representação do alcance de uma criança durante a tarefa controle.

Na primeira tentativa, a tampa permaneceu mais próxima da criança, na segunda e terceira tentativa, a tampa foi posicionada progressivamente menos próxima da criança,

enquanto que da quarta até a sexta tentativa a tampa ficou exatamente paralela à outra tampa do lado B. As quatro primeiras tentativas foram consideradas tentativas treinos, em função do realce, seguindo o protocolo de Smith et al (1999). Após o final da sexta tentativa, o experimentador mudou o alvo de lado e agitou a tampa do lado B seguindo o mesmo procedimento que nas tentativas em A, e então foram realizadas duas tentativas (Figura 8a).

No caso do bebê não realizar o gesto de alcançar até 60 segundos, a tentativa foi encerrada e uma nova se iniciou. O tempo total aproximado de participação na tarefa foi de 30 minutos. A ordem de apresentação dos lados A e B foi randomizada.

Procedimento da Tarefa Experimental (TE)

Para a tarefa experimental (TE), o participante permaneceu no colo do responsável ou do experimentador e foi incentivado a alcançar uma das duas tampas que foram colocadas cada uma sob uma caixa marrom. No lado assinalado em A, foi agitada a tampa (i.e.; input específico) para chamar a atenção do bebê e em seguida colocada sobre a caixa. Após 5 segundos de atraso, a caixa foi deslocada na direção da criança, possibilitando o alcance. O controle do tempo de atraso e o input específico foram realizados da mesma forma que na tarefa controle.

Da mesma forma que na tarefa controle, as quatro primeiras tentativas foram de treinamento, sendo que nas 3 primeiras tentativas, a tampa foi posicionada mais próxima da criança de forma decrescente até que da quarta tentativa em diante as tampas ficaram alinhadas.

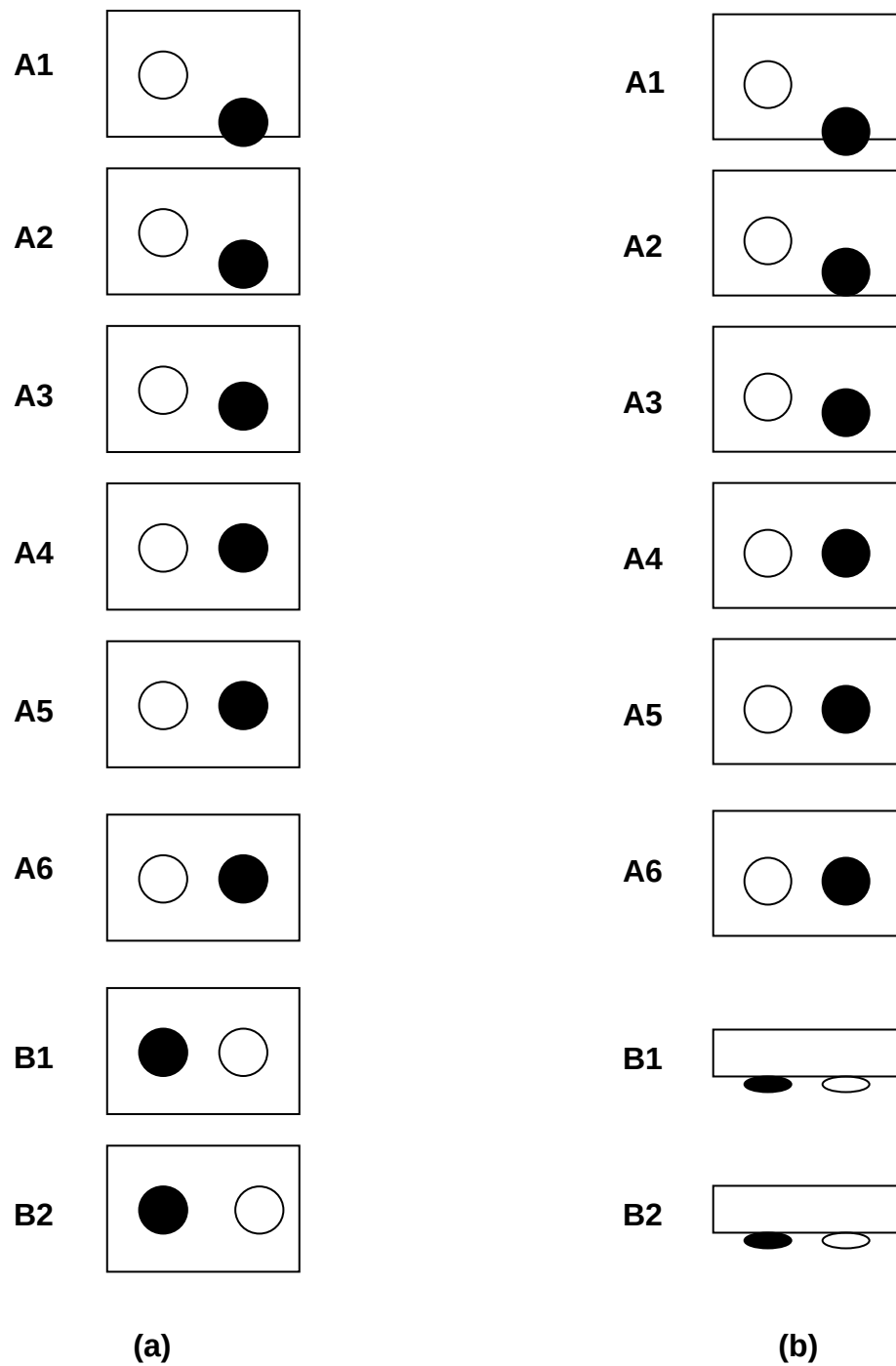


Figura 8: Representação da apresentação do input específico nas tentativas em A (i.e. A1-A6) e nas tentativas em B (i.e. B1-B2) durante a tarefa controle (a) e a tarefa experimental (b). Os alvos estimulados pelo experimentador estão indicados em preto.

A diferença nesta tarefa é que a caixa foi apresentada na posição horizontal em todas as tentativas em A, e logo após o final da sexta tentativa em A, o experimentador mudou a posição da caixa para vertical e iniciou as tentativas em B (Figura 8b). O input específico em B foi fornecido seguindo o protocolo das tentativas em A, bem como da tarefa controle, entretanto na posição vertical (Figura 9), e após 5 segundos, a caixa se aproximou da criança, permitindo o alcance a uma das tampas (Figura 10). Este contexto modificou o layout visual do bebê, na medida que os lados ficaram dispostos na posição vertical e não mais na horizontal como na tarefa anterior.

Ainda, se a criança não realizou o gesto de alcançar até 60 segundos, a tentativa foi encerrada e uma nova se iniciou. O tempo aproximado de participação na tarefa também foi aproximadamente de 30 minutos. A ordem de apresentação dos lados A e B foi randomizada.



Figura 9: Descrição do input específico fornecido pelo experimentador durante a tarefa experimental. O primeiro passo consistiu em bater a tampa sobre a caixa (a) e em seguida agitar a tampa na frente da criança (b).



Figura 10: Representação do alcance de uma criança durante a tentativa B1 da tarefa experimental.

Descrição do procedimento da análise cinemática

Para a análise cinemática, utilizamos uma parte da amostra final, devido a problemas técnicos de captura. Desta forma, da amostra final de 21 participantes, analisamos o comportamento do alcançar de 19 bebês, sendo que 10 participantes tiveram início pela tarefa experimental (IE) e 9 participantes realizaram primeiramente a tarefa controle (IC). Assim, as variáveis dependentes: pico máximo de velocidade, velocidade média e deslocamento foram derivadas da amostra de 19 participantes, enquanto que as demais foram relacionadas à amostra total apresentada na metodologia (i.e.; 21 participantes).

Ainda, para as variáveis cinemáticas foram computadas as tentativas A5, A6, B1, B2, seguindo o protocolo do estudo de Smith et al (1999) que considera as quatro primeiras tentativas como treinamento, até porque nestas tentativas há um realce maior do alvo, já que a tampa é posicionada mais próxima da criança. Contudo, para as outras variáveis relacionadas às características do alcançar e do olhar, observamos todas as tentativas (i.e.; A1 a A6 e B1 a B2) para analisar a história dos alcances.

Primeiramente, definimos o momento inicial e final do movimento do alcance. Devido à variabilidade de movimentos que o bebê realizou antes e durante o alcance, foi considerado como o início e fim do movimento, respectivamente, o instante (primeiro quadro) em que ocorreu a reversão do punho, isto é, a reversão no sentido do movimento em direção a uma das tampas e o momento (quadro) em que a mão toca uma das tampas. Esta estratégia foi adotada em função da variabilidade de movimentos contínuos que a criança fez desde o momento em que o alvo foi realçado pelo experimentador até o final do alcance.

Para a análise das imagens, as mesmas foram capturadas por uma placa de vídeo Pinnacle Studio 9.4 e transformadas em formato AVI, compatível com o sistema Dvideow,

onde foram analisadas as variáveis selecionadas. Ainda, foram treinados codificadores, cuja performance em digitalização foi de 80% de concordância dentro de dois quadros filmados (aproximadamente 67 ms) para garantir a confiabilidade das análises.

Após a captura das imagens, foi realizado o desentrelaçamento das mesmas a fim de separar os campos (fields) e a compactação através do codificador de vídeo “Indeo Video 5.11®” para permitir que estes arquivos de vídeo possam ser visualizados em qualquer computador que possua este codificador. A medição dos marcadores do punho foi feita com o tracking manual para evitar qualquer erro de medição automática.

A calibração da imagem foi feita através de um sistema de referência com 8 pontos para fazer a reconstrução tridimensional, obtendo os pontos marcados na articulação do punho com três coordenadas, sendo elas: vertical (y), horizontal (x) e transversal (z). Para tanto, um calibrador foi utilizado para permitir o conhecimento da posição de um ponto do movimento no espaço em relação à um referencial, de acordo com o tempo (Figura 11).

Através do sistema de referência, podemos calcular a descrição do movimento nas três coordenadas (x, y e z), o que torna possível a descrição do deslocamento do movimento de alcançar. O calibrador foi filmado pelas duas câmeras responsáveis em capturar o movimento de alcançar e suas imagens passaram pelo processo de captura, desentrelaçamento e medição de seus oito marcadores com medidas reais conhecidas.

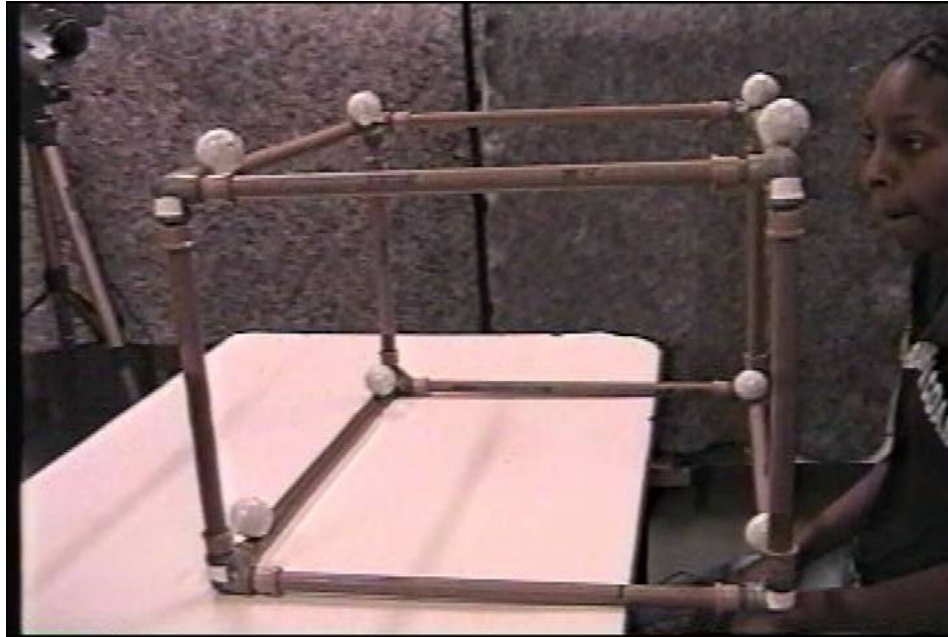


Figura 11: Representação do sistema de referência (calibrador).

Antes de calcular as variáveis dependentes relacionadas ao alcançar, algumas medidas foram tomadas no programa Matlab, versão 6.5. Inicialmente os valores das coordenadas x , y e z foram filtrados para eliminar o ruído proveniente da digitalização. O filtro digital de *Butterworth* (Winter, 1990) foi utilizado e a frequência de corte foi definida separadamente para cada coordenada a partir da análise residual que comparou o dado bruto com o dado filtrado. Em seguida, foi calculada a norma do vetor de posição do punho através da raiz quadrada da soma de X , Y , e Z ao quadrado, o qual integrou as três coordenadas. Este cálculo pode ser formalmente expresso na equação abaixo:

$$\|\vec{d}(t)\| = \sqrt{x(t)^2 + y(t)^2 + z(t)^2}$$

A partir do cálculo da norma da posição, as seguintes variáveis dependentes foram calculadas: pico máximo de velocidade, distância percorrida e velocidade média.

Descrição das variáveis do estudo

As variáveis independentes do estudo foram: tarefa controle e experimental, input ou tentativa em A ou B e a ordem de apresentação das tarefas (início pela tarefa controle ou experimental, IC ou IE).

As variáveis dependentes analisadas neste estudo foram separadas e agrupadas em três componentes determinantes da tarefa A-não-B: variáveis relacionadas à dinâmica do alcançar, bem como as características do alcance, ao padrão e a cinemática do movimento; variáveis relacionadas à dinâmica do olhar e variáveis relacionadas ao acoplamento entre o olhar e o alcançar.

Variáveis relacionadas à dinâmica do alcançar

- *Duração do input específico*: foi determinado pelo tempo em que o experimentador agitou a tampa em cada tentativa. Este tempo foi calculado a partir do momento (primeiro quadro) em que o experimentador retirou uma das tampas da caixa até o momento (último quadro) em que a tampa foi posicionada novamente na caixa;
- *Experiência*: foi definida pela frequência de participantes que andam de forma independente ou com auxílio, ou seja, com ajuda de outra pessoa ou segurando em móveis e a frequência de participantes que ainda não tem a experiência com o andar;
- *Direção do alcance*: considerada paralela quando a criança toca o alvo com a mão do mesmo lado e considerada cruzada quando a criança toca o alvo com a mão do lado contrário. Um exemplo do alcance paralelo é quando a criança alcança o alvo direito

com a mão direita, enquanto que o alcance é considerado cruzado quando a criança alcança o alvo direito com a mão esquerda, cruzando a linha medial do corpo com a mão. As tentativas analisadas foram A5, A6, B1 e B2;

- *Tipo de alcance*: foi codificado como unimanual ou bimanual, a partir das seguintes definições: o alcance bimanual incluiu a extensão bilateral dos braços em direção ao alvo e o contato simultâneo das mãos com algum atraso temporal entre elas no mesmo alvo. O alcance unimanual é definido através da extensão unilateral de um braço em direção ao alvo seguido do contato no mesmo, ou seja, enquanto um braço alcança o objeto, o outro braço permanece próximo ao corpo da criança ou produz pequenos movimentos não direcionados ao alvo (Corbetta e Thelen, 1996). As tentativas codificadas foram A5, A6, B1 e B2;
- *Índice de memória acumulativa (IMA)*: reflete a resposta perseverativa dos alcances. Este índice é calculado através de uma razão. Em um total de oito tentativas, seis para o lado A e duas para o lado B, cada vez que o participante alcança na mesma direção, por exemplo, do lado A, maior é o índice da memória acumulativa de alcances em A e, conseqüentemente, maior será a força da memória nesta direção. Seguindo a idéia de Diedrich et al (2001), tanto em adultos quanto em crianças, a direção dos alcances passados é lembrado no curso das tentativas e influencia na direção e acurácia de alcances futuros. O IMA é calculado pela subtração da memória de alcance em A pela memória de alcance em B. De acordo com o exemplo da Tabela 2, o IMA criado durante as tentativas em A não foi suficiente para levar a criança a cometer o erro A-não-B. Os valores do IMA variam de - 1, no caso de todos os alcances serem do lado B a + 1, no caso de todos os alcances serem do lado A. Quanto maior o valor do IMA, maior é presença da tendência perseverativa no comportamento. Desta forma, o índice de memória acumulativa é uma variável bastante informativa sobre a resposta perseverativa do bebê;

Tentativas A						Tentativas B	
Performance							
A	A	B	A	A	A	B	B
Memória de alcances em A							
1/8	2/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	6/8
Memória de alcances em B							
0/8	0/8	1/8	1/8	1/8	1/8	2/8	3/8
Memória de alcances em A – Memória de alcances em B							
1/8	2/8	1/8	2/8	3/8	4/8	4/8	3/8

Tabela 2: Exemplo hipotético do cálculo do índice de memória acumulativa de alcances em A de uma criança que não apresentou a resposta perseverativa, alcançando corretamente no lado B (proposto por Diedrich et al, 2000).

- *Tendência perseverativa*: foi observada a partir da resposta nos alcances em B1 e B2, tentativas em que a perseveração pode ocorrer ou não. Consideramos o comportamento de cada participante em uma das tarefas. Foram classificados como perseveradores, aqueles que alcançaram para o lado A em ambas ou em uma das tentativas B1 e B2, e não-perseveradores foram aqueles que alcançaram corretamente nas duas tentativas em B;
- *Duração do alcance*: foi determinado pelo tempo total do início do alcance até o toque da mão em um dos alvos, seguindo o procedimento descrito na análise cinemática apresentado anteriormente;

- *Deslocamento*: foi calculado pelo deslocamento do braço durante o início do alcançar, que foi marcado pelo momento em que houve o primeiro movimento ininterrupto da mão em direção ao alvo ou no instante em que houve a reversão do punho, em situações de gestos contínuos antes do alcançar e terminou com o contato da mão ao alvo. O deslocamento foi calculado a partir da diferença entre estes dois pontos do início e fim de alcance;
- *Velocidade média*: foi obtida através da razão entre o deslocamento e a duração do movimento de alcançar;
- *Pico máximo de velocidade*: foi determinado pelo valor máximo de velocidade alcançado durante o movimento de alcance;

Variáveis relacionadas à dinâmica do olhar

- *Duração do olhar*: média da porcentagem de olhar para o alvo A ou B durante as tentativas A e B em relação ao tempo total do evento, que foi marcado logo após o final do tempo de atraso, quando a caixa se aproximou da criança até o toque da mão em um dos alvos.

Variáveis relacionadas ao acoplamento entre olhar e alcançar

- *Acoplamento olhar-alcançar*: foi registrado a partir da direção do olhar no momento do toque em um dos alvos. O acoplamento entre olhar-alcançar foi considerado se no momento do toque, por exemplo no alvo A, o participante olhou para a mesma direção. Não-acoplamento entre olhar-alcançar foi considerado quando ao tocar o alvo, o

participante olhou para outra direção que não aquela do toque. As tentativas analisadas foram A5, A6, B1 e B2.

Análise Estatística

Todos os dados foram tratados estatisticamente no programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences), onde o teste mais adequado, de acordo com nossa investigação, foi selecionado para cada variável.

As variáveis dependentes passaram primeiramente por um teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Para as variáveis com distribuição normal, foi aplicado um teste de variância ANOVA com medidas repetidas, em função de ser um grupo dependente, ou seja, o grupo realizou a tarefa controle e após um intervalo fez a tarefa experimental ou vice-versa. A ordem de apresentação das tarefas (i.e.; início controle, IC ou início experimental, IE) foi considerada como fator nestes testes para verificar se houve influência de um tipo de tarefa sobre a outra.

Para a variável que não apresentou distribuição normal, IMA, realizamos uma transformação baseada no score Z e em seguida aplicamos um teste T-Student para amostras pareadas. Ainda, para a análise de frequência da experiência, tipo de alcance, acoplamento olhar-alcançar e direção de alcance, foi realizado um teste não paramétrico, Qui-Quadrado.

A variável independente de duração do input específico foi testada estatisticamente através de uma ANOVA three-way 2 (tarefa) X 2 (input) X 2 (ordem da tarefa) com medidas repetidas para os dois primeiros fatores, TC ou TE e A ou B, respectivamente e tendo como fator a ordem de apresentação das tarefas (i.e.; IC ou IE) para verificar se a mesma propiciou resultados diferentes.

Para a média da duração de alcance nos inputs ou tentativas A e B foi realizada uma ANOVA three-way 2 (tarefa) X 2 (input) X 2 (ordem da tarefa) com medidas repetidas para os dois primeiros fatores e tendo a ordem de apresentação das tarefas como fator. A duração do alcance nas quatro últimas tentativas (A5, A6, B1 e B2) foi testada pela ANOVA three-way 4 (tentativa) X 2 (tarefa) X 2 (ordem da tarefa), novamente tendo como medidas repetidas os dois primeiros fatores e a ordem de apresentação das tarefas como fator.

Para as variáveis cinemáticas de velocidade média, deslocamento e pico máximo de velocidade do alcance usamos uma ANOVA three-way 4 (tentativa) X 2 (tarefa) X 2 (ordem da tarefa) com medidas repetidas para os dois primeiros fatores e ordem de apresentação das tarefas como fator.

A média da duração do olhar para os lados A e B durante os inputs A e B foi testada pela ANOVA four-way 2 (lado do olhar) X 2 (tarefa) X 2 (input) X 2 (ordem da tarefa) com medidas repetidas para os três primeiros fatores e tendo a ordem de apresentação das tarefas como fator. E por último para verificar a duração do olhar nas três últimas tentativas, usamos uma ANOVA three-way 3 (tentativa) X 2 (tarefa) X 2 (ordem de tarefa) com medidas repetidas para os dois primeiros fatores e tendo ordem de apresentação das tarefas como fator.

RESULTADOS

O propósito deste estudo foi verificar se bebês perseveraram na tarefa A-não-B sob uma mudança no contexto espacial da tarefa após a criação da memória motora através dos sucessivos alcances em A. Ainda, se a dinâmica do alcançar, bem como a dinâmica do olhar informam sobre uma possível tendência perseverativa. Por último, verificar se bebês perseveraram na tarefa das tampas, corroborando com os dados encontrados na literatura. Os resultados do conjunto de análises realizadas mostraram que os bebês perseveraram na tarefa A-não-B, mesmo quando a manipulação espacial no contexto da tarefa foi realizada. Entretanto, podemos especular que esta manipulação (i.e.; alteração da posição da caixa nos estímulos em B) causou impactos na dinâmica do alcançar, em que os bebês exibiram alcances mais rápidos, acompanhados de variabilidade, e ainda na dinâmica do olhar, representada pelo aumento da atenção visual com a mudança do contexto da tarefa. Ainda, os bebês apresentaram um acoplamento entre o olhar e alcançar, independente da manipulação da tarefa e da tendência perseverativa. Apresentamos a seguir os resultados da tendência perseverativa, dinâmica do olhar e do alcançar.

Experiência

Para observar a influência da experiência com o andar do grupo em estudo sobre a performance na tarefa A-não-B, usamos um teste não paramétrico Qui-Quadrado para identificar a frequência de bebês que exibiam o andar comparados com aqueles que ainda não andavam. Os resultados mostram diferença significativa, $\chi^2(1) = 7,714$; $p = 0,005$ com um número superior de bebês que andam com auxílio (Figura 12). Isto significa que a maioria do grupo por ter experiência com o andar mesmo que com auxílio, provavelmente tem conceitos mais desenvolvidos em relação a objetos e espaço.

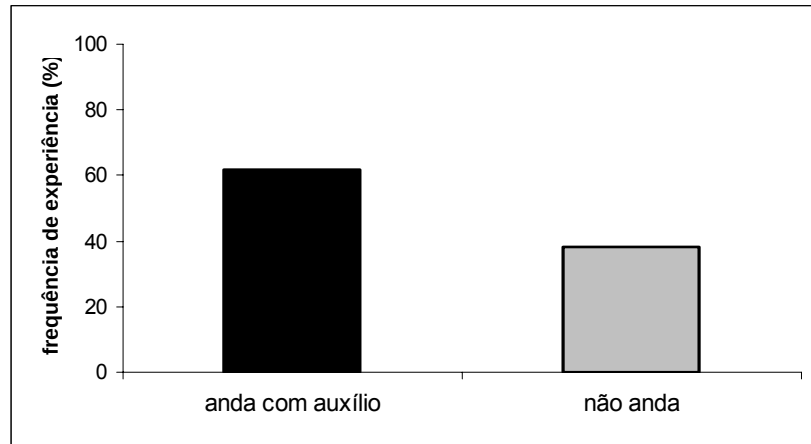


Figura 12: Frequência de participantes que andam com auxílio e que ainda não andam.

Nós observamos que 13 participantes andavam com ou sem auxílio enquanto que 8 participantes ainda não andavam. Isto significa que aproximadamente 62% da amostra estava em vantagem em seu repertório motor em função do aprendizado do andar. Por exemplo, em função deste repertório motor mais avançado, estas crianças podiam certamente realizar provas manipulativas de forma diferenciada daqueles que ainda não possuíam experiência com o andar naquele momento. Esta diferença desenvolvimental é um fator relevante que pode ter influenciado na resposta perseverativa dos bebês diante das duas tarefas.

Vale dizer que de acordo com a ordem de apresentação das tarefas, 70% dos bebês que tiveram início pela tarefa controle eram experientes com o andar, enquanto que 54,54% dos bebês que tiveram início pela tarefa experimental já tinham experiência com o andar.

Tipo de alcance

O tipo de alcance predominantemente utilizado pelo grupo foi o alcance unimanual. Para a tarefa controle, 99.39% dos alcances foram unimanuais, praticamente o mesmo que

na tarefa experimental, ou seja, 99.38%. Em algumas instâncias a criança realizava a extensão bilateral, mas não alcançava o alvo com as duas mãos. As duas mãos com um atraso entre elas podiam alcançar o mesmo alvo, ou ambos os alvos, e assim os alcances foram considerados unimanuais.

Duração do input específico

A duração do input específico foi uma variável de controle calculada somente para observar a consistência do realce dado pelo experimentador. Tal medida teve o propósito de verificar se o input com dicas adicionais, caso significativas, influenciou na resposta do bebê. Este teste avaliou se a duração do input específico fornecido pelo experimentador foi a mesma ou não em relação ao lado realçado (input ou tentativa A ou B), ao tipo de tarefa (controle ou experimental), e em relação aos dias em que as tarefas A-não-B foram aplicadas (início controle ou experimental).

A ANOVA mostrou um efeito significativo para a média da duração do input específico fornecido nas tentativas A e B, $F(1,19) = 15,907$; $p = 0,001$. O tempo de realce fornecido pelo experimentador foi maior nas tentativas em B do que durante as tentativas em A para as duas tarefas (Figura 13). A duração do input específico foi semelhante entre os dias de aplicação das tarefas durante as tentativas ou input A e B, o que significa que o realce do experimentador foi consistente entre as tentativas (Figura 14).

Vale ressaltar que esta análise foi feita somente como controle, pois a constância no estímulo dado pelo experimentador durante a tarefa é importante para que o mesmo não forneça nenhuma dica extra, fortalecendo a memória motora para um determinado lado, já que queremos verificar se somente o efeito da manipulação espacial na tarefa poderia alterar o comportamento perseverativo. As razões entre o efeito encontrado nas tentativas A e B estavam no engajamento do bebê no momento da tarefa, ou seja, nas tentativas em B, a tarefa já está no final e então o bebê é menos atento nesta hora, pois já viu seis vezes

o estímulo em A, para fazer com que o mesmo retome a atenção na tarefa, o experimentador agitou mais vezes, o que aumentou a duração do input específico.

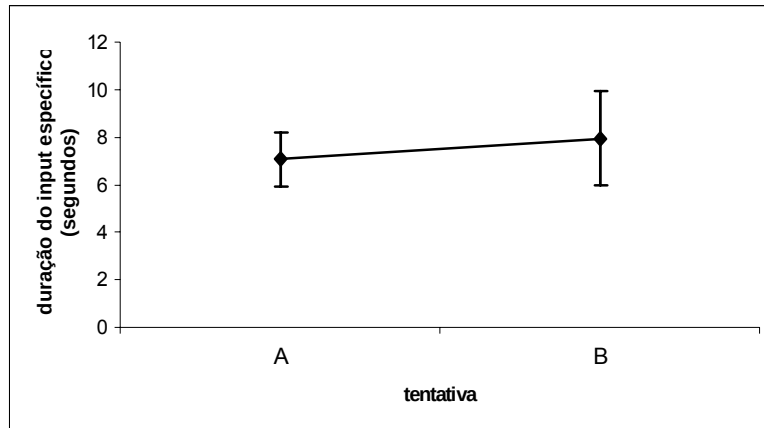


Figura 13: Média da duração do input específico fornecido pelo experimentador durante as tentativas A e B para as duas tarefas.

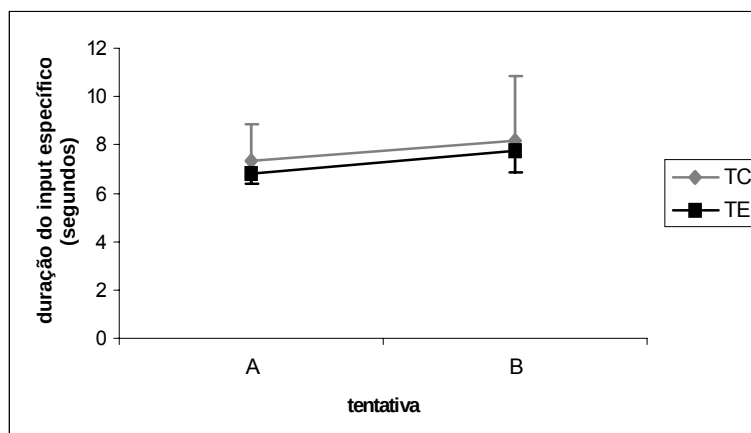


Figura 14: Média e desvio padrão da duração do input específico fornecido pelo experimentador durante as tentativas em A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE).

O alcançar durante a tarefa A-não-B

Índice de memória acumulativa (IMA) dos alcances

Para comparar a resposta perseverativa entre as tarefas foi calculado o IMA. Quando não levamos em consideração a ordem de apresentação das tarefas, o comportamento dos bebês foi semelhante entre as duas tarefas (Figura 15). Um teste T-Student para amostras pareadas foi feito para comparar a tentativa B2 entre a tarefa controle e experimental. Esta tentativa foi escolhida para o teste estatístico em função de ser a tentativa onde há a troca de localização, o que representa a resposta perseverativa, influenciada pelos alcances prévios. Nenhum efeito significativo foi encontrado, o que indica que as crianças perseveraram tanto na tarefa controle quanto na tarefa experimental. Vale destacar a alta variabilidade encontrada em ambas as tarefas, mostrando os alcances inconsistentes, ou seja, alguns bebês alcançaram a tampa B ainda nas tentativas em que somente a tampa A estava sendo realçada.

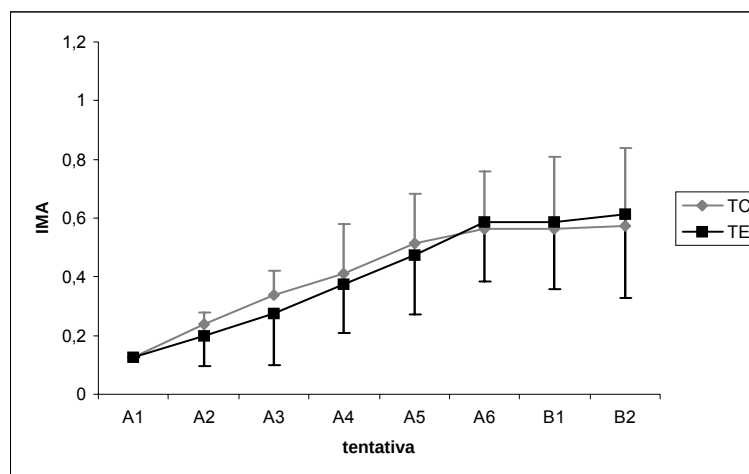


Figura 15: Média e desvio padrão do IMA durante as tentativas na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE).

Quando comparamos o comportamento da perseveração em função da ordem de apresentação da tarefa, podemos observar que o grupo que começou pela tarefa controle reduziu a taxa de perseveração na tarefa experimental, pois os valores de IMA estão mais baixos do que na tarefa controle (Figura 16).

O grupo que iniciou pela tarefa experimental apresentou respostas semelhantes de IMA para as duas tarefas, ou seja, eles perseveraram tanto na tarefa controle quanto experimental (Figura 17). Novamente notamos a variabilidade alta dentro do grupo nas duas tarefas, principalmente para quem teve início pela tarefa controle.

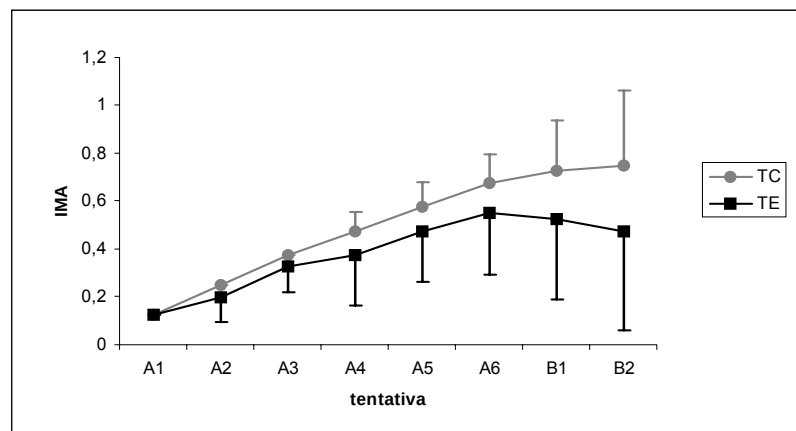


Figura 16: Média e desvio padrão do IMA durante as tentativas na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE) para o grupo que **iniciou pela tarefa controle (IC)**.

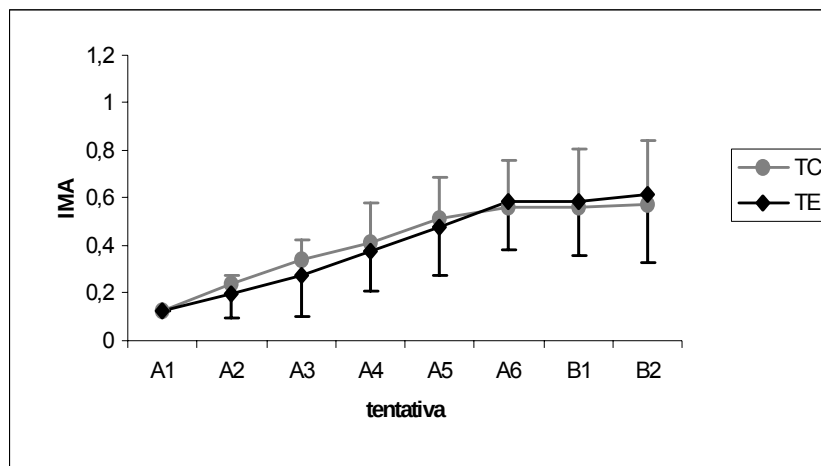


Figura 17: Média e desvio padrão do IMA durante as tentativas na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE) para o grupo que **iniciou pela tarefa experimental (IE)**.

Tendência perseverativa

Em função da performance no IMA ter sido semelhante entre as tarefas e ter uma variabilidade alta, fizemos um teste Qui-Quadrado para dividir o grupo de acordo com sua resposta perseverativa e verificar a frequência de perseveradores e não-perseveradores entre as tarefas, independente da ordem de apresentação das mesmas. Houve uma diferença significativa entre o número de bebês perseveradores e não perseveradores na tarefa controle, $\chi^2(1) = 6,222$; $p = 0,013$. Assim, o grupo da tarefa controle exibiu um maior número de bebês perseveradores, enquanto que para tarefa experimental não houve nenhuma diferença significativa entre o número de bebês perseveradores e não-perseveradores, $\chi^2(1) = 2,571$; $p = 0,109$ (Figura 18).

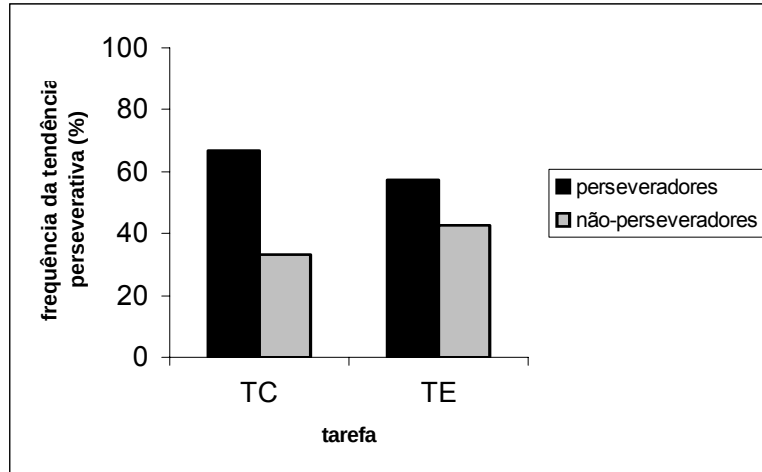


Figura 18: Frequência de perseveradores e não-perseveradores na tarefa controle e experimental.

Direção do alcance

A frequência de tipos de direções de alcance (i.e., cruzado ou paralelo) utilizados pelos bebês durante a tarefa controle e experimental, para as quatro últimas tentativas foi analisada através do teste Qui-Quadrado. O resultado mostrou diferença significativa entre o alcançar cruzado e o alcançar paralelo na tarefa controle para as tentativas A5, $X^2(1) = 17,357$; $p < 0,001$; A6, $X^2(1) = 17,357$; $p < 0,001$; B1, $X^2(1) = 36,214$; $p < 0,001$ e B2, $X^2(1) = 15,625$, $p < 0,001$. Também encontramos uma diferença significativa para a tarefa experimental entre as tentativas A5, $X^2(1) = 36,214$; $p < 0,001$; A6, $X^2(1) = 32,237$; $p < 0,001$; B1, $X^2(1) = 22,132$; $p < 0,001$ e B2, $X^2(1) = 30,857$; $p < 0,001$.

A frequência mais utilizada entre as tentativas foi de alcance paralelo nas duas tarefas (TC e TE). Entretanto na tarefa experimental houve um aumento de frequência de alcance cruzado da tentativa B1 para tentativa B2, enquanto que na tarefa controle houve

uma diminuição do alcance cruzado na tentativa B1, que voltou a aumentar na tentativa B2 (Figura 19). Este aumento de alcances cruzados na tarefa experimental deve-se provavelmente ao fato dos bebês começarem a alcançar corretamente o alvo B nos inputs ou tentativas B, o que indica que a perseveração estava sendo reduzida, e também que estes bebês não trocaram de mão para alcançar o alvo. Como na tarefa controle a perseveração foi maior, o alcance cruzado, embora em taxa bastante reduzida em contraste com o alcance paralelo, pode ter ocorrido pelo uso contínuo da mão contralateral ao alvo.

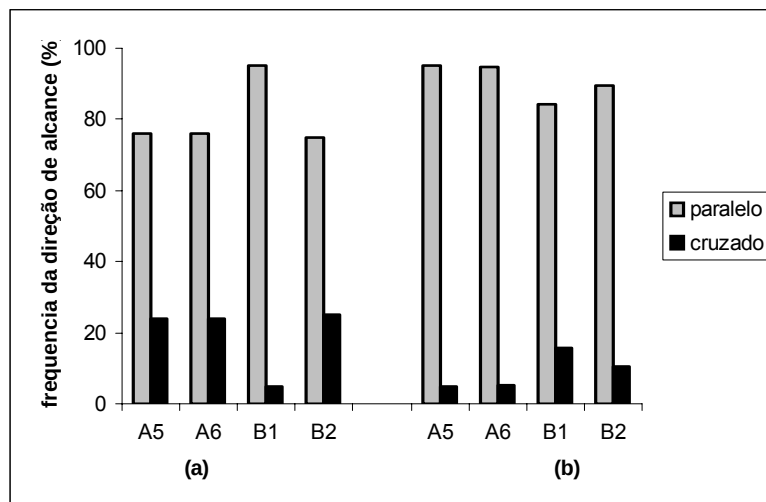


Figura 19: Frequência de direção de alcance entre as tentativas durante a tarefa controle (a) e experimental (b).

Para observar se houve alguma diferença entre os tipos de alcances nas tarefas, fizemos um teste Qui-quadrado entre as tarefas, derivadas das tentativas A5, A6, B1 e B2. Encontramos uma diferença significativa entre as tarefas, $X^2(1) = 83,88$; $p < 0,001$ para tarefa controle e $X^2(1) = 120,756$; $p < 0,001$ para tarefa experimental. Isso demonstra que,

independente dos inputs ou tentativas em A e B, a frequência de bebês que realizaram o alcance cruzado foi maior durante a tarefa controle do que durante a tarefa experimental (Figura 20).

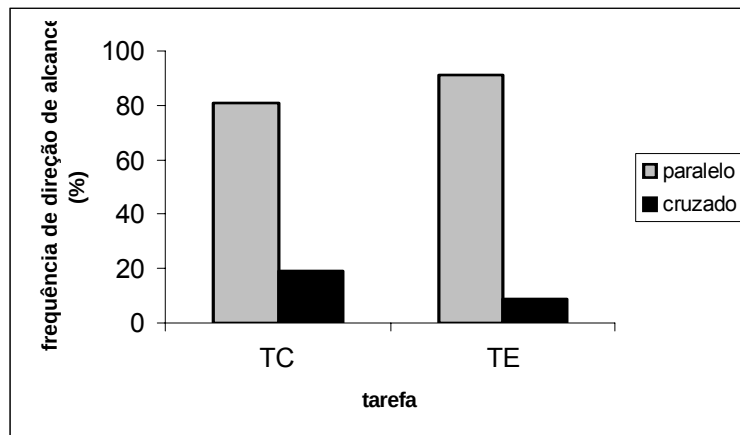


Figura 20: Frequência de direção de alcance durante a tarefa controle e experimental.

Duração do alcance

A ANOVA mostrou um efeito significativo para a média da duração do alcance durante os inputs no lado A (A1-A6) e B (B1-B2) na tarefa controle e experimental, $F(1,19) = 6,377$; $p = 0,021$. Isso significa que durante a tarefa experimental, os bebês realizaram o alcance mais rapidamente em direção aos alvos do que durante a tarefa controle (Figura 21). Em relação às tarefas, podemos observar que a média de duração de alcance entre as tentativas ou inputs A e B foi semelhante (Figura 22).

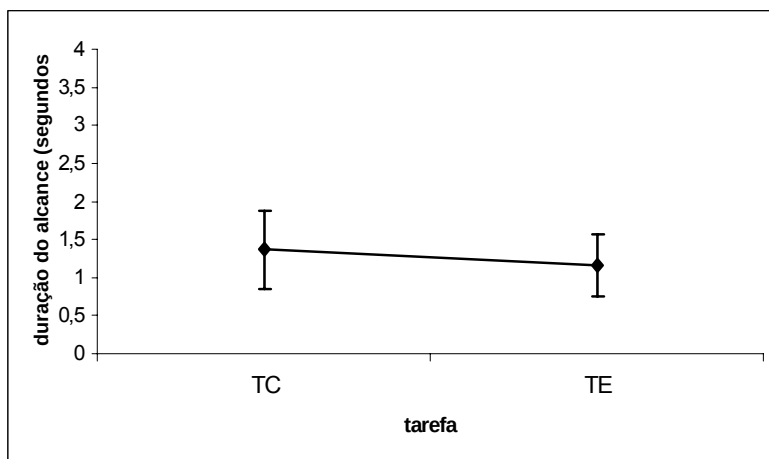


Figura 21: Média e desvio padrão da duração do alcance na tarefa controle (TC) e na tarefa experimental (TE).

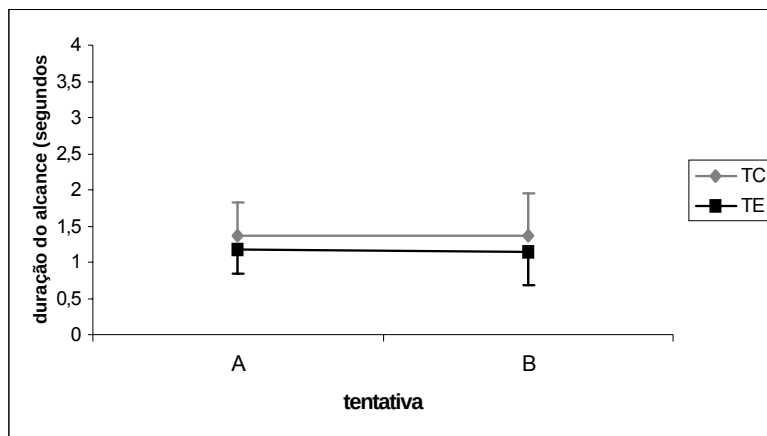


Figura 22: Média e desvio padrão da duração do alcance durante as tentativas em A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE).

Para comparar a duração do alcance nas quatro últimas tentativas foi realizada uma ANOVA que mostrou um efeito significativo para a ordem de apresentação das tarefas, $F(1,17) = 5,095$; $p = 0,037$. A duração de alcance foi maior em ambas as tarefas para quem teve início pela tarefa experimental (Figura 23).

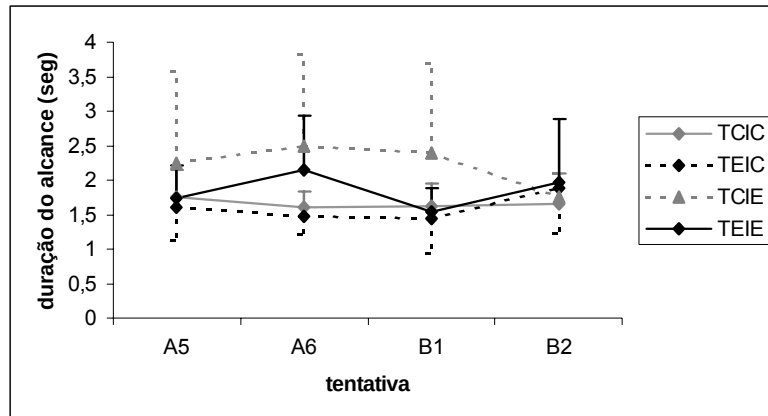


Figura 23: Média e desvio padrão da duração do alcance na tarefa controle (TCIC) e experimental (TEIC) para quem teve **início pela tarefa controle** e na tarefa controle (TCIE) e experimental (TEIE) e para quem teve **início pela tarefa experimental** nas tentativas A5, A6, B1 e B2.

Deslocamento

A ANOVA revelou um efeito marginal para interação entre as 4 tentativas (i.e.; A5, A6, B1, B2) e a ordem de apresentação das tarefas (i.e.; IC ou IE), $F(3,51) = 2,681$; $p = 0,057$. Ainda, encontramos um efeito marginal para a ordem de apresentação das tarefas, $F(1,17) = 4,054$; $p = 0,06$. Assim, quem iniciou pela tarefa controle teve o deslocamento maior entre as tentativas do que quem começou pela tarefa experimental, mostrando que a ordem de apresentação das tarefas pode ter influenciado no resultado do deslocamento

(Figura 24). Nós podemos especular que este efeito seja em função da mão utilizada e da escolha da direção de alcance, ou seja, se os bebês realizaram o alcance cruzado ou paralelo, exibindo um deslocamento maior e não efeito da ordem de apresentação das tarefas, que parece mais improvável.

O deslocamento do alcance entre a tarefa controle e experimental foi semelhante, entretanto podemos observar a alta variabilidade dentro do grupo entre as tentativas, principalmente na tarefa experimental (Figura 25).

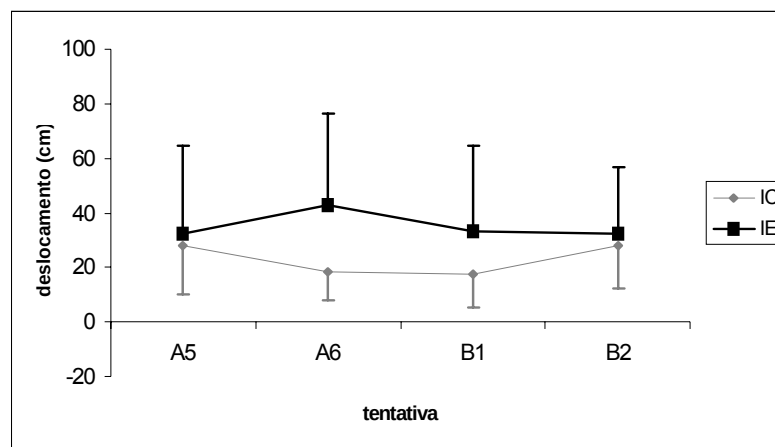


Figura 24: Média e desvio padrão do deslocamento entre as tentativas de acordo com a ordem de apresentação das tarefas (**início controle, IC** e **início experimental, IE**).

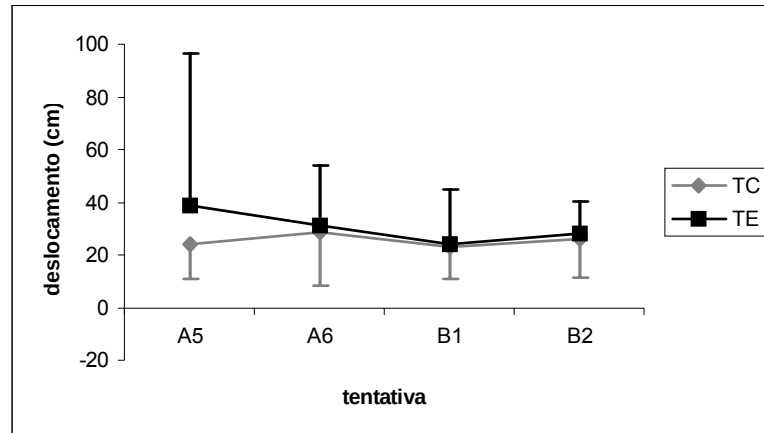


Figura 25: Média e desvio padrão do deslocamento entre as tentativas na tarefa controle e experimental.

Velocidade média

A ANOVA mostrou um efeito significativo para tarefa, $F(1,17) = 8,016$; $p = 0,012$, e um efeito marginal para a ordem de apresentação das tarefas, $F(1,17) = 3,218$; $p = 0,091$. Isto significa que a velocidade média durante a tarefa experimental foi maior do que durante a tarefa controle entre as tentativas (Figura 26). Quem iniciou pela tarefa controle, apresentou valores mais altos de velocidade média nas duas tarefas (Figura 27). Novamente devemos destacar a variabilidade dentro do grupo encontrada entre as tentativas, que pode ser derivada do resultado do deslocamento exibido anteriormente, já que a velocidade média é calculada pela relação entre os valores de deslocamento e duração de alcance.

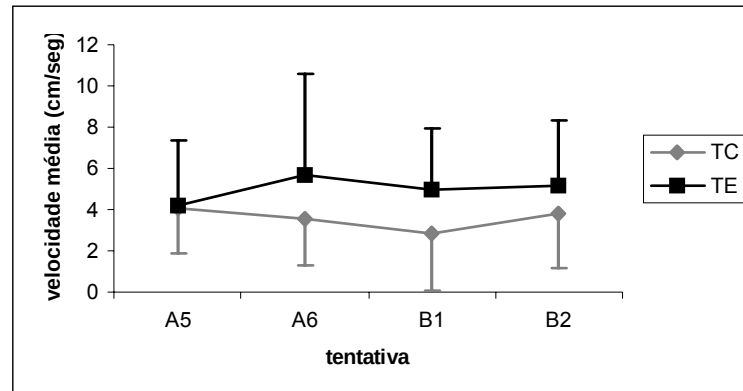


Figura 26: Média e desvio padrão da velocidade média entre as tentativas na tarefa controle e experimental.

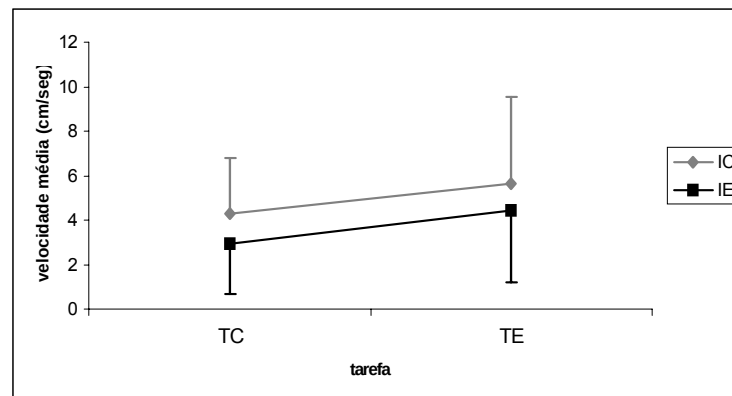


Figura 27: Média e desvio padrão da velocidade média entre as tentativas de acordo com a ordem de apresentação das tarefas (**início controle, IC** e **início experimental, IE**).

Pico máximo de velocidade

A ANOVA mostrou não haver nenhum efeito significativo para o pico máximo de velocidade. Podemos observar que os valores foram semelhantes entre as tentativas e

tarefas. Em relação a variabilidade, podemos notar que o grupo foi mais variável na tentativa A5 da tarefa experimental (Figura 28).

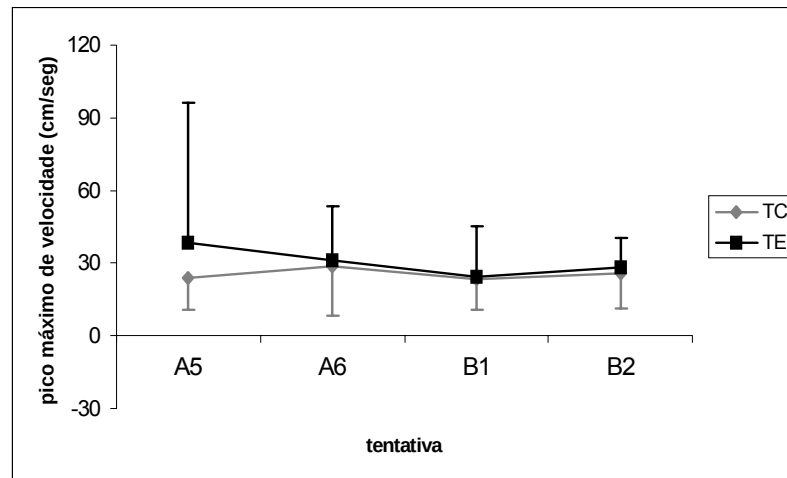


Figura 28: Média e desvio padrão do pico máximo de velocidade entre as tentativas durante as tarefas (TC e TE).

O olhar durante a tarefa A-não-B

Duração do olhar

A ANOVA revelou efeito significativo na média da duração do olhar expressa em porcentagem para o lado do olhar A e B durante as tentativas A (A1-A6) e B (B1-B2), $F(1,19) = 26,564$; $p < 0,001$ (Figura 29). Isso indica que o grupo olhou por mais tempo para o lado A do que para o lado B em todas as tentativas (A1-B2) durante as duas tarefas. Ainda, encontramos um efeito significativo para tarefa, $F(1,19) = 10,542$; $p = 0,004$, mostrando que, em comparação com a tarefa controle, o grupo olhou por mais tempo nos alvos A e B durante a tarefa experimental.

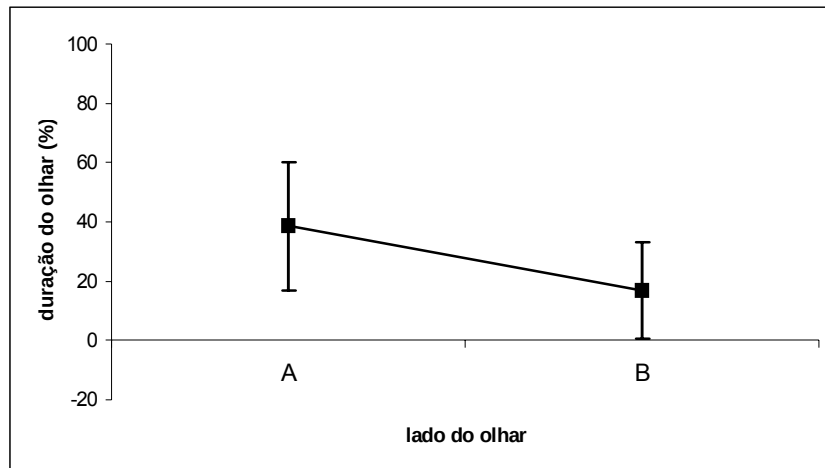


Figura 29: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A e B durante a média das tentativas A (A1-A6) e B (B1-B2) nas tarefas.

Encontramos uma interação entre olhar, tarefa e ordem de tarefa, $F(1,19) = 8,472$; $p = 0,009$; interação entre olhar e input, $F(1,19) = 56,942$; $p < 0,001$. Estas interações revelam que o grupo olhou por mais tempo para o lado A nas tentativas ou inputs A e B do que para o lado B. Durante a realização das tentativas B, a duração do olhar para o lado B aumentou, embora não tanto como na duração máxima de olhar para o lado A.

Ainda, encontramos uma interação entre olhar, input e ordem da tarefa, $F(1,19) = 5,825$; $p = 0,026$. Isso indica que o comportamento do olhar entre as tarefas foi semelhante para quem teve início pela tarefa controle, em que o grupo olhou por mais tempo para o lado A durante as tentativas A do que nas tentativas B (Figura 30). Contudo, para quem teve início pela tarefa experimental, a duração do olhar em A nas tentativas A e B foi maior durante a tarefa experimental. Ainda, durante a tarefa experimental, o grupo olhou por um menor tempo para o lado A durante as tentativas B quando comparado à tarefa controle (Figura 31).

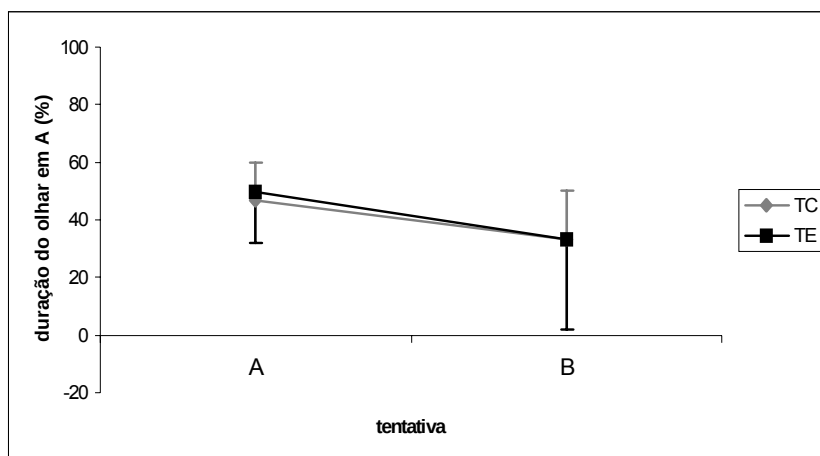


Figura 30: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve **início com a tarefa controle (IC).**

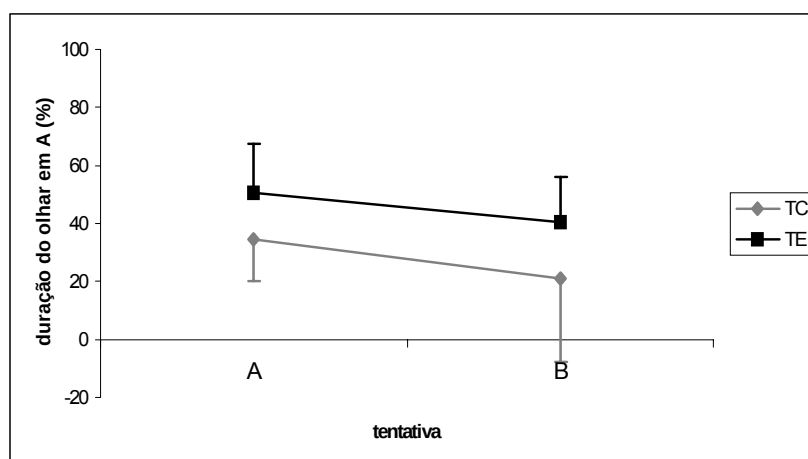


Figura 31: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve **início com a tarefa experimental (IE).**

Quando observamos quem iniciou pela tarefa controle, a duração de olhar para o lado B foi maior nas tentativas em B na tarefa controle em relação à tarefa experimental (Figura 32). Entretanto, quando observamos quem iniciou pela tarefa experimental, esta diferença desaparece e novamente o grupo olha mais para o lado B nas tentativas B durante as duas tarefas (Figura 33).

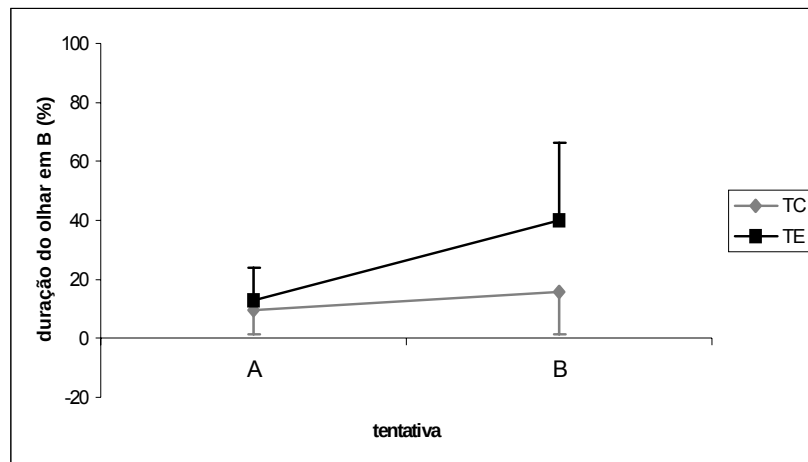


Figura 32: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado B durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve **início com a tarefa controle (IC)**.

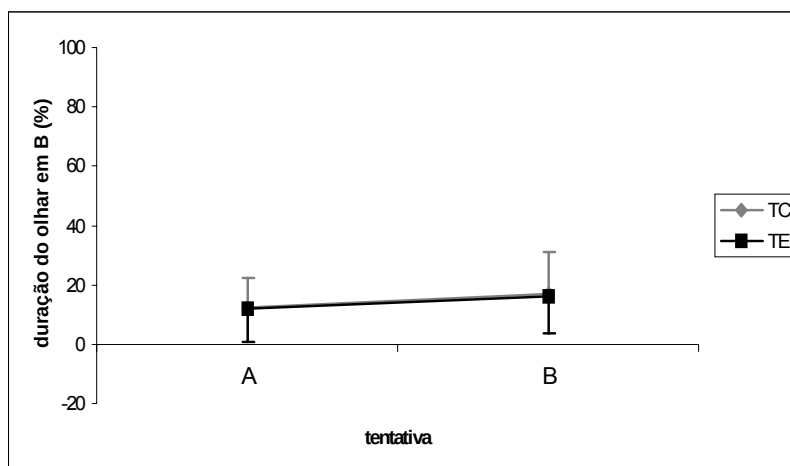


Figura 33: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado B durante as tentativas A e B na tarefa controle (TC) e experimental (TE) do grupo que teve **início com a tarefa experimental (IE)**.

Por último, analisamos as três últimas tentativas (A6, B1 e B2) com a finalidade de observar as mudanças comportamentais do olhar na última tentativa em A, em que o estado atrativo na tarefa em si é forte em função dos alcances previamente realizados. Presumimos que as tentativas em B são as verdadeiras tentativas que podem nos informar sobre a tendência perseverativa da criança, pois elas caracterizam a mudança de direção do estímulo e, assim, do contexto da tarefa.

A ANOVA mostrou um efeito significativo para o lado do olhar (i.e.; A ou B), $F(1,19) = 4,766$; $p = 0,042$ durante a realização das três últimas tentativas, em que novamente a duração de olhar para o lado A foi maior. Encontramos efeito significativo para interação entre o lado do olhar e as tentativas, $F(2,38) = 4,442$; $p = 0,018$. A duração do olhar para o lado A diminuiu enquanto a duração de olhar para o lado B aumentou com o passar das tentativas A6, B1 e B2.

Encontramos um efeito marginal para a interação entre as tentativas, lado do olhar e tarefa, $F(2,38) = 2,724$; $p = 0,078$ e um efeito marginal para a ordem de apresentação das tarefas. $F(1,19) = 3,114$; $p = 0,094$. Estes resultados mostram que os bebês que realizaram a tarefa controle primeiramente, olharam nos alvos por um tempo maior do que os bebês que começaram pela tarefa experimental, demonstrando maior atenção visual.

Desta forma, a duração do olhar em A nas tentativas A6, B1 e B2 manteve-se constante na tarefa controle, enquanto que na tarefa experimental houve um declínio linear entre as tentativas, mostrando que o grupo reduziu a duração do olhar para o lado A com o passar das tentativas (Figura 34).

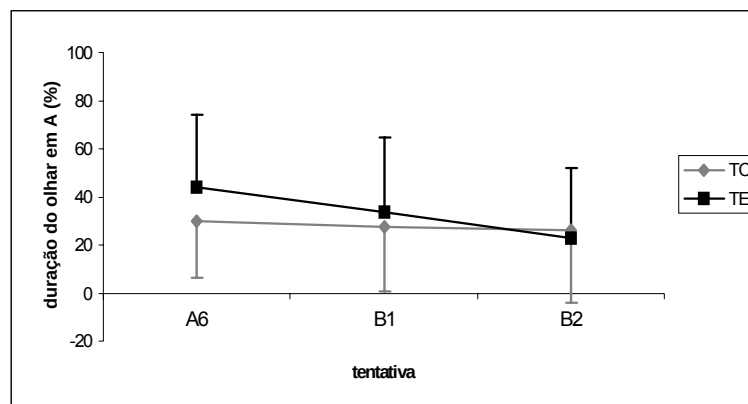


Figura 34: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado A durante as tentativas A6, B1 e B2 na tarefa controle (TC) e experimental (TE).

Em relação à duração do olhar para o lado B, podemos observar que o olhar manteve-se semelhante entre as tentativas na tarefa controle, enquanto que na tarefa experimental houve um aumento da duração do olhar nas tentativas B1 e B2 em relação a tentativa A6 (Figura 35).

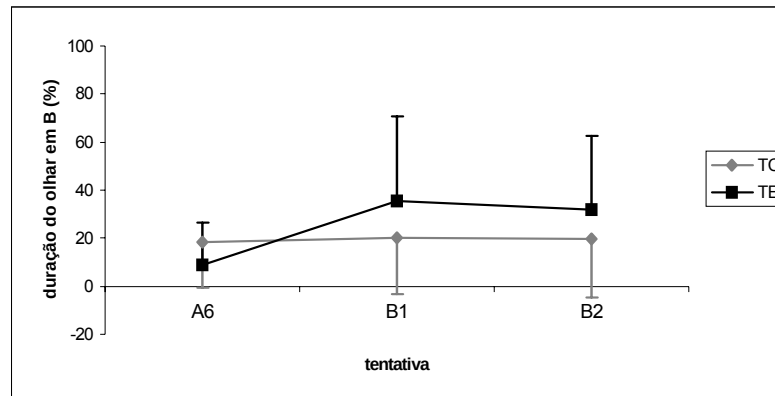


Figura 35: Média e desvio padrão da porcentagem da duração do olhar para o lado B durante as tentativas A6, B1 e B2 na tarefa controle (TC) e experimental (TE).

O acoplamento entre o olhar e alcançar durante a tarefa A-não-B

O teste Qui-quadrado avaliou a frequência de acoplamento olhar-alcançar entre as tentativas A5, A6, B1 e B2 durante as tarefas. Encontramos uma diferença significativa entre as tentativas para tarefa controle, A5, $X^2(1) = 5,357$; $p < 0,001$; A6, $X^2(1) = 17,357$; $p < 0,001$; B1, $X^2(1) = 5,357$; $p < 0,001$ e B2, $X^2(1) = 4,225$; $p < 0,001$ e para a tarefa experimental nas tentativas A5, $X^2(1) = 30,857$; $p < 0,001$; A6, $X^2(1) = 26,947$; $p < 0,001$; B1, $X^2(1) = 26,947$; $p < 0,001$ e B2, $X^2(1) = 21,429$; $p < 0,001$.

Os bebês apresentaram um aumento na frequência do acoplamento entre o olhar e alcançar com o passar das tentativas em ambas as tarefas. Desta forma, independente da resposta perseverativa, a direção da mão e do olhar tem um ponto final comum. Vale notar que o contexto da tarefa experimental demandou mais atenção e assim uma maior frequência de acoplamento olhar-alcançar observada nas tentativas B1 e B2. (Figura 36).

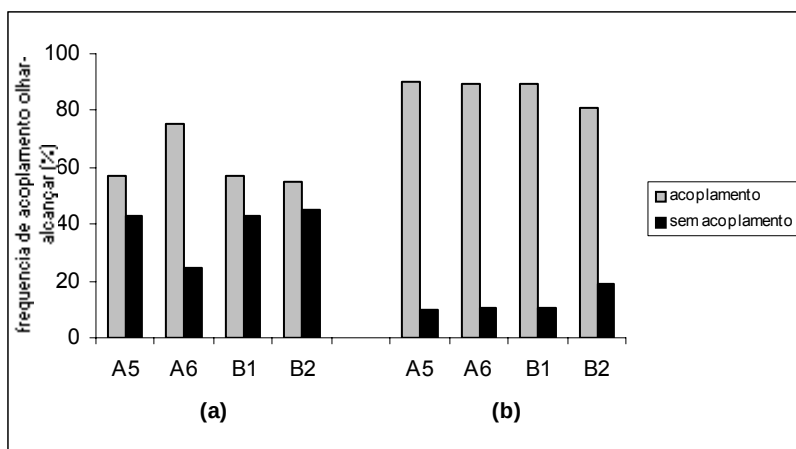


Figura 36: Frequência de acoplamento entre o olhar e alcançar durante as tentativas na tarefa controle (a) e experimental (b).

Para observar se houve algum efeito de tarefa, fizemos um teste Qui-quadrado entre as tarefas, a partir das tentativas A5, A6, B1 e B2. Encontramos uma diferença significativa entre as tarefas, $X^2(1) = 29,518$; $p < 0,001$ para tarefa controle e $X^2(1) = 105,625$; $p < 0,001$ para tarefa experimental. Confirmando que houve uma frequência maior de bebês que mostraram o acoplamento entre olhar e alcançar na tarefa experimental (Figura 37).

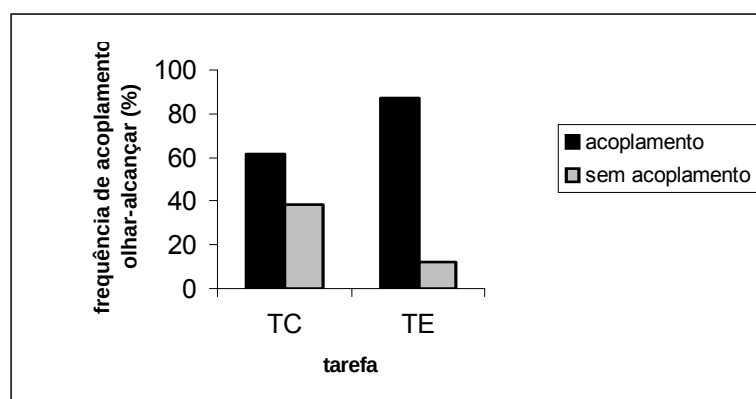


Figura 37: Frequência de acoplamento entre o olhar e alcançar durante a tarefa controle e experimental.

DISCUSSÃO

Resposta perseverativa

O propósito deste estudo foi verificar se uma mudança no contexto da tarefa A-não-B poderia alterar a resposta perseverativa em bebês, bem como modificar a dinâmica dos padrões de movimento do alcance e do olhar quando comparados à tarefa controle (Smith et al, 1999; Thelen et al, 2001). Tal modificação no contexto da tarefa deu-se pela alteração na orientação da caixa durante a troca da tentativa A6 para B1 e B2. Nossa predição era de que, no contexto da tarefa experimental, a resposta perseverativa seria reduzida, bem como a dinâmica do olhar e do alcançar seriam modificados, de modo a indicar qualquer tendência em reduzir a perseveração motora. Os resultados encontrados na tarefa experimental mostraram que os bebês continuam a perseverar, porém com um aumento de alcances inconsistentes quando comparados a tarefa controle, ainda, nos sugerem uma tendência em quebrar a perseveração motora, observada através de mudanças no contexto do olhar e da ação de alcançar. Já, os resultados encontrados na tarefa controle corroboram com os já encontrados na literatura, que afirmam que bebês de 8 a 12 meses de idade perseveram na tarefa das tampas (Diedrich et al, 2000; Thelen et al, 2001).

Embora a mudança de contexto na tarefa tenha sido mais sutil em nosso estudo do que no estudo de Smith et al (1999), nós observamos algumas mudanças na dinâmica do alcançar e do olhar. Neste estudo de Smith e colaboradores, a postura dos bebês foi modificada logo após as tentativas em A, durante as quais eles permaneciam sentados, e então, durante as tentativas em B, os bebês eram imediatamente colocados em pé, sem sair do colo do experimentador ou da mãe. Esta mudança, além de mexer com a questão egocêntrica da criança, ou seja, com a representação do espaço baseada no seu corpo,

mudou toda a representação visual e atencional da mesma. A diferença em nosso estudo é que induzimos a modificação não somente da representação egocêntrica, mas também da representação alocêntrica da criança, uma vez que modificamos a representação do espaço com os objetos ao redor dela.

Quando a criança alcança o alvo durante o input ou tentativa em A, o layout visual é mantido o mesmo por seis tentativas. Ao longo de cada tentativa, uma relação egocêntrica se estabelece entre o alvo e o braço que vai em direção ao alcance. Quando o input em B é posicionado na posição vertical, situação imposta na tarefa experimental, o layout visual e as coordenadas para o *affordance* mudam, embora a tarefa seja a mesma. Então, uma nova relação alocêntrica se estabelece, ou seja, alcançar em B é baseado em uma referência não só do braço que alcança (representação egocêntrica), mas do alvo em B, que para um perseverador tem ainda um forte traço no campo de memória gerado com os alcances anteriores em A, competindo com o campo de planejamento para a correta solução da tarefa, que é alcançar no alvo B durante a tentativa B.

Através da frequência de resposta perseverativa, em que o grupo foi dividido entre perseveradores e não-perseveradores, nós pudemos observar se a perseveração foi diferente entre as tarefas e assim responder a questão central do estudo. Encontramos um efeito significativo para a tarefa controle, em que 14 participantes perseveraram e 7 deles não perseveraram, enquanto que para tarefa experimental, 12 bebês tiveram como resposta a perseveração motora e 9 deles quebraram esta tendência perseverativa.

Interessante notar é que deste resultado, dos 7 bebês que não perseveraram na tarefa controle, 4 deles continuaram a não perseverar na tarefa experimental. Isto significa que do grupo de 21 bebês, somente 5 deles interromperam o comportamento perseverativo com a mudança no contexto da tarefa. Desta forma, se observarmos somente a frequência de resposta perseverativa, podemos entender que a modificação da caixa foi uma informação comportamental fraca para causar mudanças.

No entanto, a frequência da resposta perseverativa é limitada já que não leva em consideração a história dos alcances anteriores, ou seja, os alcances realizados em A, e sim somente os alcances nas tentativas B1 e B2. Desta forma, os resultados do índice de memória acumulativa (IMA) podem nos informar não somente sobre a questão perseverativa, mas também sobre a história dos alcances realizados em todas as tentativas anteriores para ambas as tarefas. O resultado do IMA durante a tarefa controle, no que diz respeito ao comportamento perseverativo, concorda com os resultados da variável frequência de resposta perseverativa, que mostra que os bebês perseveraram.

É importante observar que a variabilidade do grupo é alta em ambas as tarefas, principalmente na tarefa experimental. Esta variabilidade pode ser mais um indicativo de inatenção ou incompreensão na tarefa do que na perseveração propriamente dita. A atenção é um fator importante na tarefa A-não-B durante a criação da memória motora e de um atrator numa determinada direção, se o bebê está desatento e não responde aos estímulos do experimentador apropriadamente, a força do atrator pode estar comprometida, e então não podemos avaliar a força de uma manipulação no contexto da tarefa sobre a perseveração motora.

Embora o produto comportamental não tenha sido alterado, durante as tentativas em A, algumas crianças alcançaram no alvo B, exibindo então os alcances inconsistentes tanto na tarefa controle quanto experimental, que podem ter prejudicado a criação da memória motora e de um atrator forte em A. Assim, a resposta nas tentativas em B, que informam sobre a perseveração, pode ter sido produto mais de inatenção, demonstrada pelos alcances inconsistentes nas tentativas treino, do que da perseveração motora. Esta variabilidade foi também observada nos estudos de Diedrich et al (2000) e Thelen et al (2001) durante a tarefa das tampas. Segundo os autores, esta variabilidade é produto das tentativas de treinamento, em que o bebê ainda não compreendeu a tarefa ou pode estar

desatento, entretanto, segundo os autores, estas tentativas são necessárias na tarefa A-não-B.

De acordo com Clearfield et al (2006), a construção de uma memória motora forte, que resulte na perseveração, requer a repetição de um plano motor similar, e assim de uma mesma trajetória de alcance nas tentativas em A. Então, alcances variados e inconsistentes prejudicam a construção desta memória motora, e assim, a ocorrência da perseveração motora. Um comportamento para ser hábil, seja ele cognitivo ou motor, requer estabilidade e flexibilidade ao mesmo tempo. A estabilidade é importante em função de contextos de tarefas similares que se beneficiam a partir de soluções similares. Já a flexibilidade é importante à medida que o sistema tem soluções rápidas e eficientes para uma troca de contexto de tarefa. Bebês novos e ou com alguma deficiência neurológica têm como característica a inflexibilidade, exibindo uma estabilidade exagerada e repetindo comportamentos habituais que não são adaptativos.

Ainda, estudos (Munakata, 1998; Clearfield et al, 2006) afirmam que o alcance correto e a estabilidade do comportamento é precedida pela perseveração motora, ou seja, a estabilidade é um pré-requisito para a ocorrência da perseveração. Seguindo as explicações do modelo de campo dinâmico (Clearfield et al, 2006) e do modelo de processamento PDP (Munakata, 1998), para que a perseveração possa ocorrer na tarefa A-não-B é necessário que o comportamento seja estável. À medida que a criança responde corretamente ao traço de memória ativo, ela constrói um traço de memória latente forte o suficiente para resultar na perseveração.

Quando separamos o grupo pela ordem de apresentação das tarefas, observando quem realizou primeiro a tarefa controle e quem iniciou pela tarefa experimental, já que a amostra foi contrabalanceada, podemos inferir se a ordem das tarefas trouxe influência sobre o comportamento perseverativo. Para o grupo que iniciou pela tarefa experimental, a performance foi semelhante em ambas tarefas, ou seja, o produto comportamental da

perseveração não mudou da tarefa experimental para controle, que foi realizada após uma semana. Entretanto, quando observamos o grupo que iniciou pela tarefa controle, podemos notar uma tendência em quebrar a perseveração na tarefa experimental, enquanto que na tarefa controle, a perseveração continuou presente. Isto pode ser demonstrado com a redução dos valores do IMA a partir da tentativa A6 na tarefa experimental. Independente da ordem de apresentação das tarefas, a variabilidade dentro do grupo continuou presente, principalmente para quem teve início pela tarefa controle.

O efeito encontrado sobre a ordem de apresentação das tarefas seria mais fácil de ser entendido se fosse ao contrário, pois tendo como início a tarefa controle, o bebê executa oito tentativas sem qualquer mudança no contexto da tarefa, exceto pelo lado estimulado, e após uma semana, ele realiza mais seis tentativas sem qualquer alteração do contexto e só então a caixa é posicionada de forma diferente. Seguindo este ponto de vista, o acúmulo de tentativas sem modificação na posição da caixa poderia aumentar a magnitude de perseveração. Porém, em função da variabilidade alta encontrada no nosso estudo, é difícil afirmar se o produto comportamental sofreu um maior prejuízo em função do acaso do que propriamente um efeito de aumento da magnitude de perseveração. Podemos especular que este efeito seja em função da característica da amostra, pois os bebês que começaram pela tarefa controle eram mais experientes no andar do que os bebês que começaram pela tarefa experimental. Esta experiência com o andar propicia impacto em tarefas manipulativas, bem como na tarefa A-não-B.

A perseveração é um comportamento que pode ocorrer independente da idade e de acordo com o tipo de tarefa. A proposta inicial do nosso trabalho foi observar se o comportamento perseverativo poderia ser reduzido através de uma manipulação no contexto da dinâmica da tarefa. Os resultados do IMA e da frequência de perseveração mostraram que não houve diferença entre a tarefa controle e experimental, apesar da variabilidade estar presente e de notar uma tendência em reduzir o comportamento

perseverativo na tarefa experimental, por conta da ordem de apresentação das tarefas para quem teve início pela tarefa controle.

Entretanto, o comportamento perseverativo pode ser testado não somente por estas variáveis, mas também pela observação da dinâmica do alcançar e do olhar, que pode nos informar mais sobre o estado perseverativo, através de padrões de comportamentos estáveis, denunciando ou não uma tendência em reduzir a perseveração motora.

Input específico

No presente estudo, o input específico foi feito com dois objetos idênticos (i.e.; tampas de cor marrom), em que o experimentador se preocupou em manter a mesma sequência de gestos para ambos os lados, sem correr o risco de fornecer qualquer dica visual diferente à criança. De acordo com nossos resultados, a duração do input específico foi maior nas tentativas em B comparadas as tentativas do lado A, porém esta diferença temporal foi somente de um segundo, aproximadamente.

De acordo com a literatura (Thelen et al, 2001; Diamond, 1990; Smith et al, 1999), o input específico é considerado forte quando inclui objetos de cor ou formatos diferentes. Quando o input é considerado fraco, ele não tem influência na direção do alcance. Desta forma, acreditamos que a pequena diferença temporal encontrada entre o input específico de B para A não tenha causado qualquer influência sobre a resposta da criança, já que esta diferença é tão sutil e fraca quando comparada a uma manipulação das características da tarefa como brinquedos atrativos.

O alcançar durante a tarefa A-não-B

A direção de alcance cruzado ou paralelo é uma variável interessante para analisar a dinâmica do sistema da criança. Vamos imaginar que uma criança alcance seis vezes com a mão direita em direção ao alvo direito (i.e.; alvo A) e com a troca de tentativa e o realce para o lado esquerdo (i.e.; alvo B), esta criança, no caso da resposta correta ao alcance, tem duas opções: ela pode optar por cruzar a linha medial do corpo e continuar alcançando com a mão direita em direção ao alvo esquerdo (B), e assim por um alcance cruzado; ou pode optar por trocar de mão e alcançar o alvo B com a mão esquerda, exibindo um alcance paralelo. Qual destas duas formas pode custar mais para o sistema, ou seja, ser mais desafiadora?

Se pensarmos em termos de gasto energético, distância percorrida e no menor tempo gasto, a solução mais econômica para o sistema seria realizar o alcance paralelo. Além disso, ao realizar o alcance cruzado, a criança tem seu estado postural desafiado, à medida que ela tem que dar conta de solucionar sua instabilidade postural e resolver o problema atual, que é alcançar a tampa do outro lado, simultaneamente. Desta forma, parece que o custo do sistema para interromper a perseveração motora é maior quando a criança realiza o alcance cruzado comparado ao alcance paralelo. Entretanto, não podemos esquecer de todas as influências que a construção da memória motora traz para a determinação do comportamento de alcançar. Usar uma mão diferente e ainda perseverar pode demonstrar que o atrator motor criado por repetidos gestos numa única direção implica na contribuição outros sub-sistemas, com o que guia a relação aloccêntrica exclusiva no layout visual. O sub-sistema neuromusculoesquelético da mão usada nas tentativas em A nem sempre é o único determinante.

Se entendermos todos estes fatores e como eles se relacionam, podemos inferir sobre os processos que envolvem o fenômeno perseverativo na tarefa A-não-B. Assim,

quando esta criança desafia o sistema e realiza um alcance cruzado, vencendo além de esforços coordenativos da postura e do alcance propriamente dito, a perseveração motora, significa que a dica em B é forte o suficiente para quebrar com o estado atrativo e a dinâmica do sistema gerada a partir dos alcances prévios. Na linguagem do modelo de campo dinâmico proposto por Smith e Thelen (2003), podemos dizer que o campo de planejamento em B predominou sobre o campo de memória criado pelos alcances passados em A, e então o alcance correto foi realizado.

Em nosso estudo, encontramos uma frequência maior de alcances paralelos entre as tentativas A5, A6, B1 e B2 para ambas as tarefas. Porém, quando observamos o alcance cruzado, podemos destacar uma tendência em reduzir a frequência deste tipo de alcance a partir da tentativa B1, voltando a aumentar na tentativa B2 durante a tarefa controle. Na tarefa experimental, houve um aumento da frequência de alcance cruzado a partir da tentativa B1, que manteve-se na tentativa B2.

De forma geral, houve uma maior frequência de alcance cruzado durante a tarefa controle quando comparada à tarefa experimental. Mas quando observamos as tentativas em B, nas quais podem ou não ocorrer a perseveração motora, encontramos um aumento da frequência de alcance cruzado durante a tarefa experimental—em que a orientação da caixa foi modificada. A taxa maior de alcance cruzado na tarefa controle quando comparada à tarefa experimental provavelmente deve-se a alta taxa de perseveração, enquanto que na tarefa experimental provavelmente os bebês não-perseveradores estejam trocando de braço para alcançar o alvo, enquanto os perseveradores utilizaram o mesmo braço. Aparentemente, o atrator formado na dinâmica do braço que alcança é mais importante que o layout da tarefa em si.

Análise cinemática do alcançar

A análise cinemática do alcançar nos informa sobre o padrão do movimento. De acordo com Clearfield et al (2006), quando o alcançar está sendo aprendido—que ocorre por volta do quarto mês do bebê—, ele é caracterizado pela variabilidade e instabilidade do movimento. Com o passar do tempo, por volta do sétimo mês, o alcançar torna-se mais estável e suave, apresentando pouca variabilidade nos padrões cinemáticos do movimento. A estabilidade é importante para a ocorrência da perseveração motora, mantida através de padrões cinemáticos estáveis e semelhantes entre as tentativas a fim de favorecer a criação da memória motora.

O deslocamento durante o alcance é uma variável cinemática importante que pode complementar os resultados encontrados de duração do movimento. Isso porque o ponto de partida para o alcance não é o mesmo em todas as tentativas e muito menos para todos os participantes, já que os bebês ficam com suas mãos livres durante toda a tarefa, podendo iniciar o movimento com a mão em diferentes localizações, como de cima ou de baixo da mesa, por exemplo.

Então, somente a duração do alcance não é uma variável que responde sobre o processo da ação, mesmo porque dois alcances podem ter a mesma duração e pontos de partidas distintos, podendo percorrer a mesma distância ou deslocamento, ou ao contrário, dois alcances podem ter o mesmo ponto de partida e distâncias percorridas diferentes, por conta da variabilidade de um movimento menos suave, por exemplo. De acordo com Thelen, Corbetta e Spencer (1996), o deslocamento do alcance reflete o planejamento da ação, exibindo estratégias para chegar com a mão até o objeto. Um dos problemas da criança que está aprendendo a alcançar é executar a trajetória ou deslocamento sob influências ou perturbações distintas.

Nossos resultados mostraram que, de acordo com a comparação entre a duração e velocidade média dos alcances durante as tarefas, os bebês realizaram o alcance de forma mais rápida na tarefa experimental do que na tarefa controle, especialmente nas tentativas em B. Mesmo em uma tarefa que tem seu contexto modificado, as crianças foram capazes de realizar o alcance mais rapidamente em direção ao alvo. Nós encontramos um efeito na ordem de apresentação das tarefas em relação ao padrão de movimento do alcançar. O grupo que teve início pela tarefa controle, realizou alcances mais rápidos, em termos de velocidade média e duração, embora tenha realizado um deslocamento maior em ambas as tarefas.

Não houve diferença no deslocamento entre as tarefas, o que indica que os bebês percorreram distâncias semelhantes em seus alcances na tarefa controle e experimental, e ainda, obtiveram o mesmo valor para pico máximo de velocidade, notando uma alta variabilidade entre as tentativas para as variáveis cinemáticas. Esta variabilidade pode indicar uma característica exploratória, em que os bebês estão em busca de uma nova resposta. Desta forma, a exploração pode ser um pré-requisito na quebra da perseveração motora.

Apesar de não encontrarmos efeito significativo, podemos observar que o deslocamento do alcance diminuiu com o passar das tentativas A5, A6, B1 e B2 nas duas tarefas, e ainda houve uma tendência em reduzir o pico máximo de velocidade nas tentativas em B. A redução do deslocamento com o passar das tentativas sugere uma maior eficiência e estabilidade, implicando em um alcance mais suave. Nós acreditamos que a memória motora a partir do alcance A5 já esteja tão forte, que possibilite uma maior suavização do movimento, sem movimentos adicionais em função de uma ação sem meta ou ainda não decidida em termos de direção.

A mudança da orientação na caixa acarretou na mudança da postura do braço, pois alcançar um objeto disposto verticalmente é diferente de alcançar um objeto disposto

horizontalmente, mesmo que haja a mesma distância entre o braço e a tampa a ser alcançada. Então, a mudança na postura do braço induzida através da modificação do contexto da tarefa exigiu mudanças nas coordenadas de *affordance* e nos parâmetros espaço-temporais que são confirmados com nossos resultados.

A estabilidade encontrada no padrão cinemático do alcançar durante a tarefa controle, mesmo exibindo uma variabilidade, confirma os resultados encontrados no estudo de Clearfield et al (2006), que defende que a estabilidade é um pré-requisito para a ocorrência da perseveração motora. Padrões flexíveis de movimento caracterizam a resolução do conflito proposto no modelo do campo de ativação entre o campo de memória e planejamento, ou seja, as crianças são flexíveis para acompanhar a mudança no realce do alvo, não exibindo a perseveração motora.

O olhar durante a tarefa A-não-B

O comportamento do olhar também é um importante indicativo para a tendência perseverativa. De acordo com Smith et al (1999) a atenção visual em eventos escondidos tem sido considerada crucial na tarefa A-não-B, pois o comportamento do olhar influencia o comportamento do alcançar. As crianças que olham intencionalmente a localização escondida ou realçada são menos prováveis de cometer o erro (Horobin e Acredolo, 1986). E ainda, se a criança se distrair visualmente enquanto o objeto é escondido, a probabilidade da mesma cometer o erro aumenta (Diamond, Cruttender e Neiderman, 1994). Segundo Diamond (1990), o olhar e o alcançar nem sempre estão juntos, ou seja, acoplados. Assim, a criança pode olhar em uma determinada direção e alcançar em outra.

No presente estudo nós computamos a porcentagem da duração do olhar em relação ao evento selecionado, codificado após o final do atraso até o alcance. Acreditamos ser uma medida importante para inferir sobre a força da memória motora, e assim na

perseveração motora. Nossos resultados mostraram que, independente da tarefa e tentativa, o grupo olhou por mais tempo para o lado A do que para o lado B em ambas as tarefas. Quando comparamos as tarefas, no que se refere a duração de olhar em A, encontramos um maior tempo de olhar para o lado A na tarefa experimental durante as tentativas em A comparadas a tarefa controle. Quando comparamos a duração do olhar em A, notamos que o grupo olhou por um tempo maior para o lado A durante as tentativas em A em ambas as tarefas.

Durante as tentativas em B houve um aumento do tempo de olhar para o lado B nas duas tarefas, entretanto na tarefa controle, este aumento não superou o olhar para o lado A, ou seja, mesmo nas tentativas em B, os bebês olharam por um tempo maior para o lado A comparado ao lado B. Já na tarefa experimental, o grupo olhou por mais tempo para o lado B durante as tentativas em B, demonstrando o efeito da manipulação do contexto da tarefa sobre a atenção visual.

Estes resultados indicam que, diante da memória motora criada para o lado A, em função dos seis alcances realizados, o bebê olhou mais para o lado A nas tentativas A, influenciado pelo último realce realizado no mesmo lado e pela memória motora criada em função dos alcances já realizados. Quando um novo lado é realçado (B), há uma competição entre o campo de memória e o de planejamento que pode ser observada através da duração do olhar para ambos os lados.

Na condição da tarefa controle, mesmo com o aumento da atenção visual para o lado B e simultaneamente o aumento do campo de planejamento da ação, o estado atrativo é tão forte em A, que logo ele predomina traduzindo na perseveração e na predominância do tempo de olhar para o alvo A. Especialmente na condição da tarefa experimental, a competição entre os traços de memória e o campo de planejamento são mais fortes, já que a mudança no contexto da tarefa é uma nova informação comportamental e mais relevante do que somente trocar o lado do alvo A para B como ocorre na tarefa controle. Assim, esta

novidade capturou uma maior atenção visual do que na tarefa controle em que nenhuma manipulação é feita.

A mudança na direção e duração do olhar durante a transição da tentativa, ou seja, de A6 para B1 e B2 é um bom indicativo sobre a força da memória motora e do estado atrativo criado no lado A sobre o novo realce em B, já que a atenção visual está diretamente relacionada com o alcançar, de acordo com Smith et al (1999). Os resultados mostraram que a duração de olhar foi maior para o lado A nas tentativas A6 e B1. Durante a realização da tarefa controle, a duração do olhar para os lados A e B foi semelhante entre as tentativas A6, B1 e B2, enquanto que na tarefa experimental houve uma modificação do olhar no lado A para o lado B na troca de tentativa A6 para B1 e B2.

Estes resultados demonstram a relevância da nova informação comportamental inserida nas tentativas B durante a tarefa experimental, aumentando a atenção visual para o novo lado realçado. Este aumento na atenção visual para o lado B reflete no fortalecimento do campo de planejamento da ação sobre o campo de memória, de modo a quebrar a perseveração motora. Assim, o comportamento do olhar pode ser um sinalizador da interrupção da perseveração, que precede a realização do alcançar na direção correta.

Por último, observamos o efeito na ordem de apresentação das tarefas através do aumento no olhar para o lado A durante todas as tentativas em ambas as tarefas, seguido de um aumento no olhar para o lado B durante a tarefa experimental para quem realizou a tarefa controle primeiro que a experimental. Qualquer efeito de aprendizagem ou transferência de uma tarefa para outra no fenômeno do erro A-não-B é desconhecido na literatura, contudo, podemos especular que o aumento no olhar para o lado B durante a tarefa experimental foi em função da modificação da caixa para posição vertical, que é uma mudança mais relevante do que somente modificar o lado de dois alvos iguais como no caso da tarefa controle.

Nós sugerimos que realizar a tarefa controle primeiramente traz um efeito maior nas respostas produzidas durante a tarefa experimental, apresentando não só uma tendência em reduzir o comportamento perseverativo confirmados pelo IMA e pela frequência da resposta perseverativa, mas também pelos padrões de alcançar e olhar diferenciados. Realizar a tarefa experimental pela primeira vez parece não resultar em modificações tão fortes com a alteração no contexto da tarefa como na situação contrária. Apesar de também anunciar um indício em quebrar a perseveração motora, este indício parece mais forte quando a tarefa experimental foi a segunda tarefa realizada. Entretanto, mais estudos precisam testar a existência de qualquer efeito na ordem de apresentação das tarefas.

O acoplamento entre o olhar e alcançar durante a tarefa A-não-B

Para Smith et al (1999), a direção em que a criança olha influencia na direção de seu alcance. Ainda, quando há um acoplamento entre o olhar e alcançar, este traz maior influência para o próximo alcance. Estas afirmações foram confirmadas através de um estudo em que a atenção visual foi perturbada nas tentativas em A, em que o experimentador bateu na caixa com uma varinha. Os resultados indicaram que a perturbação visual feita em A influenciou nas respostas em B, aumentando a perseveração.

Um outro estudo de Smith et al (1999) foi realizado para verificar a influência da perturbação visual nas tentativas em B realizada da mesma forma que no estudo anterior. Eles encontraram uma quebra na perseveração motora com a perturbação em B, o que demonstra que a perturbação visual foi forte o suficiente para interromper a memória motora criada pelos prévios alcances em A. Estes experimentos fornecem suporte para a importância do acoplamento na atenção visual e no alcançar sobre a resposta correta.

Ainda, Smith et al (1999) sugerem que os processos que criam o alcance correto nas tentativas A são os mesmos que criam o erro nas tentativas B.

Nossos resultados indicam que os bebês mostraram o alcançar acoplado com o olhar em ambas as tarefas nas tentativas A5, A6, B1 e B2. Isto indica que, independente da resposta perseverativa, a mão e o olhar tiveram a mesma direção final.

De acordo com Bell e Adams (1999), o comportamento do olhar e do alcançar envolvem uma similar, mas não necessariamente uma circuitaria cerebral idêntica. Ainda, Smith et al (1999) afirmam que um alvo apresentado constantemente pode guiar o alcançar através da captura visual de sua localização. Eles sugerem que os adultos mantêm um acoplamento entre o olhar e o alcançar em um determinado objeto. Em crianças, há uma perturbação na captura visual quando um objeto muda de direção ou desaparece, mesmo que o alcançar já tinha sido iniciado, e esta perturbação visual influencia no controle da ação de alcançar.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que bebês de 8 a 12 meses de idade perseveram na tarefa A-não-B, corroborando com os dados encontrados na literatura. Entretanto, a manipulação no contexto da tarefa proposta neste estudo não foi forte suficiente para interromper o comportamento perseverativo, o que demonstra que o atrator criado pelos alcances passados é tão forte e supera a modificação espacial. Porém, especulamos que há uma tendência na redução da perseveração motora, observada através da diminuição de resposta perseverativa, do aumento da atenção visual e dos padrões cinemáticos do alcance com a modificação do contexto da tarefa. Ainda, o acoplamento entre o olhar e alcançar pode não estar associado ao fenômeno perseverativo, já que de acordo com nossos resultados, os bebês apresentaram uma alta taxa de acoplamento entre olhar e alcançar em ambas as tarefas (TC e TE). Mais estudos são necessários para investigar o efeito do contexto espacial sobre a perseveração motora e ainda sobre uma possível influência na ordem de apresentação das tarefas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACREDOLO, L.P. Coordinating perspectives on infant spacial orientation. In R. Cohen (Ed), **The development of spatial cognition**, 115-140, 1985.

ADOLPH, K. E.; EPPLER, M.A.; GIBSON, E.J. Development of perception of affordances. **Advances in Infancy Research**, v.8, 51-98, 1993.

BARELA, J.A. Ciclo percepção-ação no desenvolvimento motor. In: Teixeira, L.A. **Avanços em comportamento motor**. Movimento; São Paulo, 40-61, 2001.

BARROS, R.M.L.; BRENZIKOFER, R.; LEITE, N.J.; FIGUEROA, P.J. Desenvolvimento e avaliação de um sistema para análise cinemática tridimensional de movimentos humanos. **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**. 15, 79-86, 1999.

BEER, R.D. Dynamical approaches to cognitive science. **Trends in cognitive sciences**, 4, 3, 91-99, 2000.

BELL, M.A.; ADAMS, S.E. Comparable performance on looking and reaching versions of the A-not-B task at 8 months of age. **Infant Behavior e Development**, 22, 221-235, 1999.

BERNSTEIN, N.A. **The co-ordination and regulation of movements**. London, Pergamon Press, 1967.

CARVALHO, R.P. **A influência da postura corporal no movimento de alcançar manual em lactentes de 4 a 6 meses de vida.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas e da Saúde) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

CLEARFILED, M. W., DIEDRICH, F. J., SMITH, L. B.; THELEN, E. Young infants reach correctly in A-not-B tasks: On the development of stability and perseveration. **Infant Behavior & Development**, 29, 435-444, 2006.

CORBETTA, D. & THELEN, E. The developmental origins of bimanual coordination: A dynamic perspective. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, 22, 502-522, 1996.

CORBETTA, D., THELEN, JOHNSON, K. Motor constraints on the development of perception-action matching in infant reaching. **Infant Behavior e Development**, 23, 351-374, 2000.

DIAMOND, A. Development and neural bases of AB and DR. In A. Diamond (Ed.), **The development and neural bases of higher cognitive functions**, New York: National Academy of Sciences, 267-317, 1990.

DIAMOND, A. Developmental time course in human infants and infants monkeys, and the neural bases of inhibitory control in reaching. In A. Diamond (Ed.), **The development and neural bases of higher cognitive functions**, New York: National Academy of Sciences, 637-676, 1990.

DIAMOND, A., CRUTTENDEN, L., & NEIDERMAN, D. AB with multiple wells: 1. Why are multiple wells sometimes easier than two wells? 2. Memory or memory + inhibition? **Developmental Psychology**, 30, 192–205, 1994.

DIEDRICH, F. J., HIGHLANDS, T.M.; SPAHR, K.A.; THELEN, E. & SMITH, L. The role of target distinctiveness in infant perseverate reaching. **Journal of Experimental Child Psychology**, 78 , 263-290, 2001.

DIEDRICH, F.J; THELEN, E.; SMITH, L. Infant spatial location memories include perceptions of limb mass. Manuscript submitted for publication, 1999.

DIEDRICH, F.J; THELEN, E.; SMITH, L. & CORBETTA, D. Motor memory is a factor in infant perseverative errors. **Developmental Science**, 3, 479-494, 2000.

EDELMAN, G. **Neural Darwinism**. New York: Basic Books, 1988.

FAGARD, J.; LOCKMAN, J.J. The effect of task constraints on infants' (bi) manual strategy for grasping and exploring objects. **Infant Behavior e Development**, 28, 305-315, 2005.

GESELL, A. Maturing and the patterning of behavior. In C. Murchison (Ed), **A handbook of child psychology**, New York: Russel & Russell, 209-235, 1933.

GIBSON, E.J. An ecological approach to visual perception. Boston, MA: **Houghton-mifflin**, 1979.

GOLDFIELD, E.C. Emergent forms. New York: **Oxford University Press**, 1995.

HOFSTADTER, M.C.; REZNICK, J.S. Response modality affects human infant delayed-response performance. **Child Development**, 67, 646-658, 1996.

HOROBIN, K.; ACREDOLO, L. The role of attentiveness, mobility history, and separation of hiding sites on Stage IV search behavior. **Journal of Experimental Child Psychology**, 41, 114-127, 1986.

KUGLER, P.N.; KELSO, J.A.S.; TURVEY, M.T. On the concept of coordinative structures as dissipative structures I. Theoretical lines of convergence. In G. E. Stelmach & J. Requin. **Tutorials in Motor Behavior**. New York, 3-47, 1980.

MAUERBERG-DECASTRO, E. Perseveração motora de crianças pequenas com deficiência mental em tarefas de alcançar objetos. Um resgate ao paradigma “Erro A não B” de Piaget. **Projeto apresentado à CPRT-UNESP**, 2004.

MAUERBERG-DECASTRO, E. Perseveração motora de crianças pequenas com deficiência mental em tarefas de alcançar objetos. Um resgate ao paradigma “Erro A não B” de Piaget. Relatório **apresentado à CPRT-PIBIC-UNESP**, 2007.

MAUERBERG-DECASTRO, E. Atividade física adaptada. Desenvolvimento motor e atrasos nas funções adaptativas. **Tecmedd**, 2005.

MAUERBERG-DECASTRO, E.; ÂNGULO-KINZLER, R. Vantagens e limitações das ferramentas usadas para investigar padrões de comportamento motor segundo a abordagem dos sistemas dinâmicos. In: Teixeira, L.A. **Avanços em comportamento motor**. Movimento, São Paulo, 63-87, 2001.

MCGRAW, M.B. From reflex to muscular control in the assumption of an erect posture and ambulation in the human infant. *Child Development*, 3. 291-297, 1932.

MUNAKATA, Y., MCCLELLAND J.L., JOHNSON, M.H., SIEGLER, R.S. Rethinking infant knowledge: Toward an adaptive process account of successes and failures in object permanence tasks. **Psychological Review**, 104, 686-719, 1997.

MUNAKATA, Y. Infant perseveration and implications for object permanence theories: A PDP model of AB task. **Developmental Science**, 1, 161-184, 1998.

NEWELL, K.M. Constraints on the development of coordination. In M.G. Wade & W.T.A. Whiting (Eds.), **Motor development in children: Aspects of coordination and control**, 341-360, 1986.

PHILLIPS, J.L. Origens do intelecto: A Teoria de Piaget. **Editores da Universidade de São Paulo**, 1969.

PIAGET, J. The construction of reality in the child. **New York: Basic Books**, 1954.

PIAGET, J. A construção do real na criança. 3º ed., **Zahar Editores: Rio de Janeiro**, 7-47, 1963.

SHIRLEY, M.M. The sequential method for study of maturing behavior patters. **Psychological Review**, 38, 507-528, 1931.

SMITH, L.B., THELEN, E., TITZER, R., & MCLIN, D. Knowing in the context of acting: The task dynamics of the A-not-B error. **Psychological Review**.106, 235-260, 1999.

SMITH, L.B.; THELEN, E. Development as a dynamic system. **Trends in Cognitive Sciences**, 7, 8, 343-348, 2003.

THELEN, E. Self-organization in developmental process: Can systems in development: The Minnessota Symposia on Child Psychology, 22, 77-117, 1989.

THELEN. E. Grounded in the world: Developmental origins of embodied mind. **Infancy**, 1(1), 3-28, 2000.

THELEN, E.; CORBETTA, D.; SPENCER, J.P. The development of reaching during the first year. The role of movement speed. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 22, 1059-1076, 1996.

THELEN, E.; SCHONER, G.; SCHEIER, C.; SMITH, L.B. The dynamics of embodiment: A field theory of infant perseverative reaching. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 1-36, 2001.

THELEN, E.; SPENCER, J.P. Postural control during reaching in young infants: a dynamic systems approach. *Neuroscience and biobehavioral review*, 22, 507-14, 1998.

WINTER, D. A. Biomechanics and motor control of human movement. 2. ed. **New York: John Wiley & Sons**, 1990, 277p.

ABSTRACT

Piaget (1954) described how it is possible to observe the cognitive development of infants through their interactions with the world as well through their gestures. He created the classic “A not B task” in order to verify whether or not infants exhibit concepts of permanence of objects relative to space and time. The “A not B task” consists of presenting an infant with two identical locations, in which an object is hidden. The experimenter “entices” the infant to search for the object at the first location (called “A”) a total of four separate times, with a 3-second delay between each cue (shaking the lid to entice the child to search) and giving the object (the stimulus) to the infant as a reward for completing the search. Subsequently, the second location, called “B,” is similarly cued two times consecutively, and the child is allowed to search for and grasp at the hidden object. Typically, around the age of 8-10 months, normally-developing infants return to search for the “A” location even after being cued to reach for the “B” location. Piaget interpreted this “error” as a limitation in cognitive development: infants are not able to establish object permanence relations, and they have inconsistent memory skills. However, Thelen and collaborators offered a new perspective on this phenomenon. They believed that perceptual-motor memory creates perseverative behavior due to repetitive reaching attempts in the same direction. Thelen demonstrated in experiments with a modified task that used lids instead a hidden object that task manipulation can induce, more or less, perseveration. The purpose of our study was to observe whether or not infants change their perseverative rates when the orientation of the “B” trials during the “A not B task” is changed to a vertical position. Twenty-one infants, ages 8 to 12 months, were tested in this modified context as well as in the context of the modified task proposed by Thelen (i.e., control task, CT). The experimental task (ET) included changing the orientation of the “B” trials during the “A not B task” to a vertical position. The two conditions each were presented at an interval of a week, and their order was randomly determined. The results showed that both tasks induced similar rates of perseverative behavior, as predicted by the literature. However, during the ET condition, the frequency of the perseverative behavior was slightly greater than in the CT condition, which might indicate a break in this behavior. The coupling of eye and reach were affected by the ET condition. In the ET condition, the reaching movement was faster than in TC. We concluded that changing the orientation of the B input during the “A not B task,” had an impact on perseverative behavior and on eye-reach coupling.

Keywords: reaching, “A not B task,” motor perseveration, infants.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (anexo 1)

A finalidade desta pesquisa é verificar se bebês de 8 a 12 meses executam o erro perseverativo, ou seja, continuam alcançando um objeto no lugar antigo mesmo observando o experimentador mudar o objeto de lado. Ainda, observaremos em filmagens se a orientação do olhar e o alcançar do bebê mudam com a tarefa. Os procedimentos consistem em uma visita ao Laboratório da Ação e Percepção da UNESP, onde o bebê realizará dois experimentos em dias alternados. No primeiro experimento, o bebê será estimulado a alcançar algumas vezes um objeto colocado sobre uma caixa. O segundo experimento requer o alcançar em uma posição diferente da anterior. Durante o experimento, o participante será monitorado com câmeras de filmagem. Para tanto, o(a) mesmo(a) deverá usar short e camiseta permitindo marcas refletoras serem fixadas na pele com adesivo anti-alérgico. Ambas tarefas não apresentam qualquer risco ao bebê visto que o mesmo estará no colo do responsável ou experimenter, onde deverá executar um gesto simples de alcançar objetos. Todas as informações coletadas no estudo serão confidenciais e o nome dos responsáveis ou participantes não serão divulgados em hipótese, sendo utilizada somente para fins acadêmicos. A participação neste projeto não proporcionará nenhum benefício ao participante, sendo que, este projeto busca apenas compreender mais sobre o comportamento motor em bebês de 8 a 12 meses de idade. O responsável pode a qualquer momento pedir para interromper a participação de seu filho(a) na realização do experimento sem qualquer constrangimento.

Dados do projeto:

Título: Manipulação do contexto da tarefa A-não-B: Efeitos no comportamento perseverativo e no olhar

Pesquisador responsável: Suelen Daiana Polanczyk

Mestranda da Biodinâmica da Motricidade Humana

Instituto de Biociências

Laboratório da Ação e Percepção

Departamento de Educação Física – IB/UNESP

Av. 24-A, 1515 – Bela Vista, Rio Claro – SP CEP- 13505-900

Fone: (19) 526-4160 Ramal 40

Dados do representante legal do participante:

Nome:

RG:

Tel:

End:

Sexo do participante:

data de nasc. Do participante:

Nome do participante:

Declaração: Declaro que sou responsável legal do participante (nome) e tenho mais de 18 anos e aceito participar, através de meu(minha) filho(filha) do projeto de pesquisa conduzido pela aluna Suelen Daiana Polanczyk

Assinatura do responsável

assinatura do pesquisador responsável

FOLHA DE RESPOSTA (anexo 2)

Participante:

Data da coleta:

Local:

Data de nascimento:

Experiência:

Tarefa: controle () experimental ()

Lado (referência do bebê): A () Lado B ()

Resposta:

Variáveis	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2
<u>Erro acumulativo</u> (A ou B)								
<u>Mão utilizada</u> (D ou E)								
<u>Tipo de alcance</u> (U ou B)								

Dados antropométricos:

	direito	esquerdo
Mão-cotovelo		
Cotovelo-ombro		
Massa corporal (kg)		
Estatura (cm)		
Tronco		
Distância queixo-mesa		

Observações: