

OS JOGOS DA MIMOCAS
UM SOFTWARE EDUCATIVO PARA A PROMOÇÃO DO ACESSO, DAS CRIANÇAS COM
DEFICIÊNCIA MENTAL,
AOS PROCESSOS DE ENSINO / APRENDIZAGEM, NO ÂMBITO DA INTERVENÇÃO
PRECOCE

Jorge Constantino¹, Luísa Cotrim², Teresa Ferreira³

jtc@mail.telepac.pt; Appt21@net.sapo.pt; appt21@net.sapo.pt

1 - Instituto Politécnico de Santarém

Escola Superior de Gestão de Santarém (ESGS)

2 - Associação Portuguesa de Portadores de Trissomia 21 (APPT21)

3 - Associação Portuguesa de Portadores de Trissomia 21 (APPT21)

Palavras chave: Trissomia 21, deficiência mental, dificuldades de aprendizagem, necessidades especiais, linguagem compreensiva, linguagem expressiva, software educativo

Resumo:

“Os Jogos da Mimocas” é um software educacional, desenvolvido através de uma parceria estabelecida entre a APPT21 (Associação Portuguesa de Portadores de Trissomia 21) e a ESGS (Escola Superior de Gestão de Santarém), e co-financiado pelo SNRIPD (Secretariado Nacional para a Reabilitação e Integração das Pessoas com Deficiência). Neste artigo relata-se o desenvolvimento deste projecto, começando por apresentar, no capítulo 1, os seus objectivos e, no capítulo 2, o enquadramento teórico que serviu de moldura à sua concepção. No capítulo 3 é feita uma descrição sobre a concepção e o desenvolvimento da aplicação, estando já disponível uma versão Demo, de distribuição gratuita. No capítulo 4 é feita uma descrição da forma como este software tem sido usado na APPT21 e é feita uma pré-avaliação dos resultados já obtidos com essa utilização. Finalmente, no capítulo 5 traçam-se algumas pistas relacionadas com o desenvolvimento futuro desta experiência e no capítulo 6 apresentam-se algumas ideias que a experimentação feita permite desde já antever como conclusões do processo.

1. Apresentação e Definição dos Objectivos do Projecto

O computador tem vindo a assumir um crescente protagonismo no que diz respeito à educação e à formação dos indivíduos, revelando-se como uma ferramenta efectiva e benéfica de promoção das capacidades cognitivas e de acesso ao curriculum.

Na actividade desenvolvida na APPT21, verifica-se que o recurso à informática multimedia constitui um factor de promoção e motivação para tarefas que de outro modo poderiam ser evitadas por serem consideradas exigentes ou monótonas. De facto, a criança com perturbações da linguagem desenvolve comportamentos de recusa e apresenta intervalos curtos de atenção e concentração, pelo que o

recurso ao computador como meio alternativo de comunicação se justifica pela sua espantosa capacidade para seduzir e prender a atenção dos utilizadores do seu software e particularmente daquele que estabelece a ponte entre as funções de educação e de entretenimento.

Verifica-se, no entanto, que o software educativo existente no mercado português não se mostra adequado à promoção das competências das crianças com deficiência mental, devido à natureza dos seus objectivos e dos seus conteúdos, à estruturação dos seus níveis de dificuldade oferecidos e aos mecanismos de interacção com o utilizador que oferecem. Para ultrapassar estes desajustes, foi desenvolvido o software interactivo multimédia “Os Jogos da Mimocas”, orientado para uma população alvo caracterizada por um estágio de desenvolvimento correspondente ao de uma criança com deficiência mental e com um conjunto de actividades utilizáveis por crianças a partir do 18 meses.

Com este projecto pretendeu-se avaliar a capacidade deste tipo de programas para:

- a) Promover o desenvolvimento da linguagem compreensiva e expressiva, a memorização do estímulo auditivo, a discriminação auditiva e visual e o processamento auditivo da informação;
- b) Promover a inteligibilidade, utilizando a palavra escrita como suporte visual da palavra oral;
- c) Aumentar o léxico e promover o desenvolvimento da gramática, recorrendo a actividades baseadas no processamento e na memória visual;
- d) Adequar o Programa “Ensinar a ler para ensinar a falar” - programa adaptado do original inglês, utilizado pelo Sara Duffen Centre, em Portsmouth, e promovido pela APPT21 a nível nacional - a um ambiente multimédia interactivo.

2. A Trissomia 21 e as Novas Tecnologias da Informação

2.1. O Computador no Ensino das Crianças com Necessidades Educativas

Especiais

O aumento das opções disponíveis para os indivíduos com Trissomia 21 (T21) apresenta um novo desafio para aqueles que os assistem. As novas estratégias de ensino, que pretendem ajudá-los a maximizar o seu potencial - desenvolvendo capacidades e desempenhando comportamentos comunicativos, suportam-se num conjunto de ajudas técnicas, e nomeadamente em meios informáticos, os quais apoiam alguns dos seguintes objectivos relacionados com as competências comunicativas: promoção das capacidades de raciocínio relacionadas com o desenvolvimento da comunicação; aprendizagem da utilização de símbolos (palavras) para a comunicação; utilização de métodos alternativos para expressar ideias quando a inteligibilidade é pobre; aprender a utilização de palavras combinadas para criar frases mais longas; promover a compreensão de frases com comprimento maior; estabelecer um relacionamento social com os pares;.

O efeito “computador” faz-se sentir também nesta área de intervenção não só porque “a motivação é uma das contribuições mais positivas do computador” (Lasky, 1984; Meyers, 1984; Schery

&O'Connor, 1992), mas também porque "as imagens, a animação e os efeitos do som simulam os interesses da criança na exploração e descoberta" (Blackstone, 1992; Chapman & Miller, 1980; Male, 1988; Vandei-heiden, 1981). Segundo Tânenhaus (1991), existem ainda outras características importantes no computador que apoia a criança com alterações da linguagem ou aprendizagem, nomeadamente o facto de ele: ajudar as crianças a compreenderem que podem ter um efeito sobre o seu ambiente, o que estimula a autoconfiança; permitir a repetição do sucesso, fornecendo respostas baseadas nas acções da criança; nunca ser impaciente e perdoar sempre; e permitir que a criança aprenda segundo o seu próprio ritmo.

Quando se considera o computador para o ensino das capacidades comunicativas, as equipas de intervenção devem investigar as opções de software e do hardware. O objectivo é seleccionar os programas e os equipamentos que são mais adequados para um determinado objectivo de comunicação e que melhor apoiam o estilo de aprendizagem da criança. Já quando se trata de desenvolver soluções novas, Preece(1994) alerta para a necessidade de se dispor de conhecimentos sobre as capacidades e limitações psicológicas e fisiológicas da população a servir (processamento humano da informação, linguagem, comunicação, interacção e ergonomia) e sobre as disponibilidades tecnológicas, de forma a garantir uma boa correspondência entre o conhecimento sobre as pessoas e as tecnologias a empregar.

2.2. Especificidades do Software

Os programas de software podem ter características específicas que promovam a aprendizagem das capacidades comunicativas e o desenvolvimento das crianças com T21. Cress & Goltz (1989) referem algumas com especial importância nestas áreas: *feedback* imediato para o utilizador; apresentação de uma ideia de cada vez; imagens reais que ajudem a realizar a tarefa; animação ou movimento; e chamar a atenção no ecrã para informação nova ou mais importante.

Sabe-se também que a aprendizagem da linguagem na T21 pode ser promovida através das Ajudas Comunicativas (objecto físico ou outro dispositivo que ajuda a pessoa a manter uma conversação e a escrever), as quais incluem livros e quadros de comunicação e instrumentos mecânicos. Estas Ajudas apoiam as capacidades precoces de leitura, já que a imagem é acompanhada da palavra escrita por baixo, assim como da clara e correcta pronúncia da mesma. Entre as suas características desejáveis destacam-se as seguintes:

- O recurso a símbolos (palavras) visuais e concretos. A criança com T21 têm mais competências visuais de aprendizagem do que competências auditivas (Pueschel, Gallagher, Zartier, & Pezzulo, 1987), pelo que olhar para os símbolos e ouvir simultaneamente as palavras pode ser uma maneira de ajudar a criança a aprender a linguagem (Light & Linsay, 1991). A adição de informação visual torna-se ainda mais importante se se atender à frequência de infecções no ouvido médio e às consequentes perdas auditivas;
- O recurso a símbolos (palavras) visuais estáticos. Isto significa que esses símbolos não se movem ou modificam, permitindo mais tempo para pensar sobre eles e os

significados associados, ajudando assim a criança na sua tentativa de aprender o significado das palavras;

2.3. Características da População com Trissomia 21

Devido às perturbações cognitivas, algumas crianças com T21 têm dificuldade na compreensão de ideias básicas relacionadas com a aprendizagem da linguagem, i.e., relações causa-efeito, capacidades de sequenciação, classificações básicas, capacidades de categorização, etc (Miller, 1987).

As características da linguagem verbal das pessoas com T21 podem ser sintetizadas assim (Chapman, 1997; Fowler, 1995; Miller, 1988; Miller, Leddy, Miolo, & Secley, 1995): perturbação específica da linguagem relativamente ao desenvolvimento cognitivo; o desempenho comunicativo é caracterizado por uma melhor compreensão do que pela produção da linguagem; o vocabulário utilizado é melhor do que a utilização da gramática; o progresso no desempenho do discurso e da linguagem está ligado a vários factores, incluindo à audição, à função motora da fala, ao nível cognitivo não verbal e à idade cronológica; finalmente, os dados demonstram a possibilidade de um progresso contínuo na comunicação para lá da idade precoce.

Quanto às características da inteligibilidade do discurso das pessoas com T21 pode referir-se o seguinte (Kumin, 1994, 1996; Leddy & Gill, 1996; Stoel-Gammon, 1997; Swift & Rosin, 1990): a maioria dos membros do família têm alguma dificuldade na compreensão do discurso das suas crianças com T21 na comunicação do dia-a-dia; a anatomia oral e a função motora das pessoas com T21 afectam o desenvolvimento da fala e a inteligibilidade do discurso; e pessoas de todas as idades, com T21, que apresentam uma inteligibilidade pobre do discurso, podem beneficiar de protocolos de intervenção para melhorar a efectividade da comunicação ou maximizar as capacidades de produção do discurso.

No que se refere à escrita e à literacia em pessoas com T21, os dados de investigação de Buckley, (1993, 1995), mostram que: as crianças com T21 com 3 anos de idade conseguem ler com sucesso palavras simples e que as crianças que participam em experiências de leitura e escrita precoce e que as prosseguem ao longo dos seus anos escolares, evidenciam melhores capacidades comunicativas e académicas do que os seus pares com menos experiência em literacia.

2.4. Ensinar a Ler para Ensinar a Falar

Buckley (1995) ¹ sugeriu que os indivíduos com T21 podiam dominar capacidades de leitura numa idade precoce com um programa de intervenção precoce baseado na linguagem. Muitas das crianças com 3 anos de idade, que receberam intervenção no Sarah Duffen Centre, tinham um vocabulário visual até 50 palavras. Buckley (1987) referiu que os efeitos dessa intervenção, na literacia das crianças com T21 que frequentavam o sistema escolar Britânico, sugeriram que essas crianças mantinham as suas capacidades precoces de leitura e continuavam a ter ganhos sem qualquer programa especial. Essas

crianças participavam em classes integradas e não lhes foi fornecido ensino especial. O trabalho de Buckley é importante porque demonstra que as crianças com T21 podem fazer um progresso educacional significativo sem qualquer apoio especial.

O currículo no Sarah Duffen Centre enfatiza a relação entre a linguagem oral e a linguagem escrita, tendo Buckley documentado ganhos significativos na linguagem oral entre os estudantes que participaram no seu programa de leitura.

O trabalho de Buckley dá fundamento à observação de que as crianças com T21 parecem ter potencialidades no processamento visual da informação, nomeadamente na memória visual. Os professores e técnicos referem o aumento da motivação e atenção das crianças com T21 quando é apresentado apoio visual para a tarefa a realizar. Este melhoramento é particularmente evidente nas tarefas verbais e os computadores constituem-se no exemplo mais paradigmático deste fenómeno. A utilização de programas de processamento de texto que fornecem exemplos visuais de palavras, combinações de palavras e determinadas especificações gramaticais, parecem fornecer uma ponte para a expressão verbal das pessoas com T21.

Buckley (1997) referiu ainda que a leitura é um modo de "entrada" da linguagem para estas crianças, o que significa que a linguagem se torna mais acessível quando existe suporte visual. De facto, enquanto a palavra falada é um fenómeno de passagem rápida pelos ouvidos de quem ouve, a palavra escrita permite o processamento por um longo período de tempo.

A APPT21 foi pioneira, em Portugal, em 1992, na utilização da metodologia utilizada pela professora Buckley. Com o actual projecto, pretendeu-se transpor, para o computador, a metodologia utilizada para o ensino da leitura no Programa do Sarah Duffen Centre, procurando que, através do aumento da motivação e utilização das características cognitivas referidas, as crianças queiram e possam: aprender a ler, desenvolver determinadas competências cognitivas e promover a linguagem expressiva e compreensiva.

3. Concepção e Desenvolvimento do Projecto

“Os Jogos da Mimocas” foram concebidos de forma a constituírem um conjunto integrado de actividades adequadas a crianças com necessidades educativas especiais, devidamente organizadas por níveis de dificuldade, incluindo várias actividades dentro do mesmo nível, de modo a que a criança tenha tempo suficiente para consolidar uma estratégia de sucesso. Essas actividades estão repartidas pelos seguintes sete grupos²: contextualização, ensino da leitura, auto-orientação, discriminação auditiva, memória visual, sequenciação e léxico³.

¹ Investigadora e directora do Sarah Duffen Centre, em Portsmouth, Inglaterra.

² No Anexo 1 é apresentado um Quadro Síntese das finalidades, dos objectivos específicos e das estratégias seguidas nas várias actividades de cada um dos sete grupos de jogos;

³ Na figura 1 apresenta-se a estrutura geral do ecrã de jogos e no Anexo 2 fornece-se um exemplo do ecrã de cada um dos sete grupos de jogos.

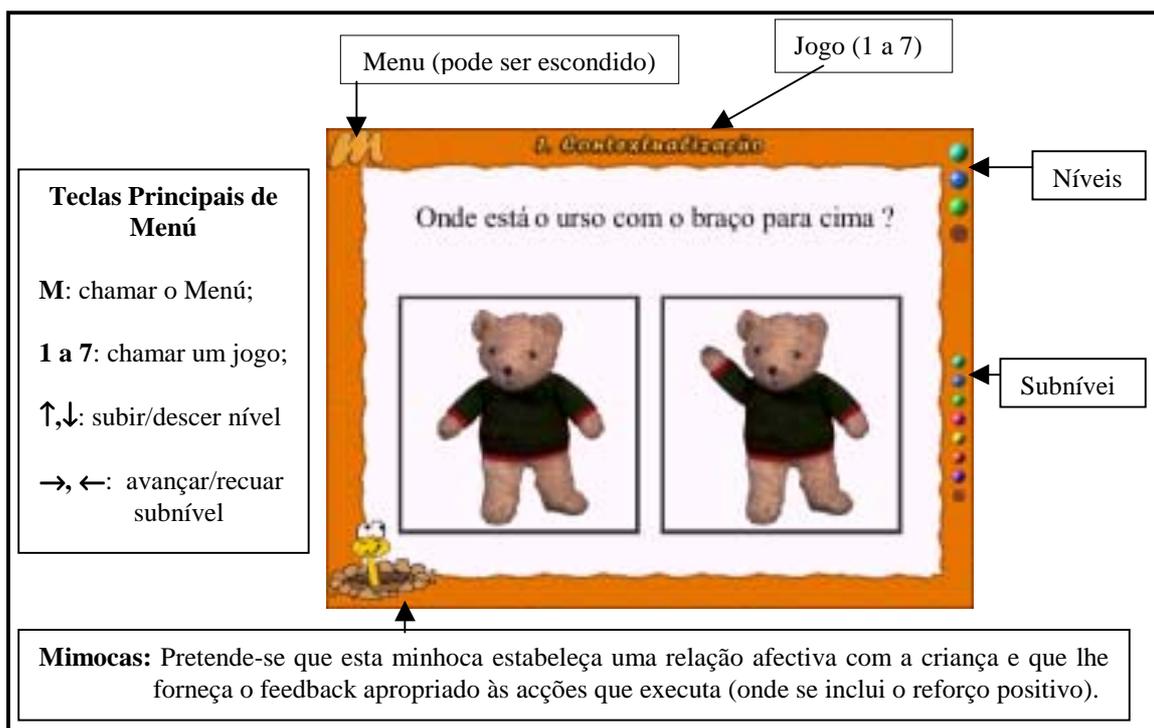


Figura 1 - Estrutura geral dos ecrãs e teclas principais de menu

Contemplando itens essencialmente funcionais e adequados ao início da faixa etária a que se dirige (18 meses), “Os Jogos da Mimocas” introduzem uma metodologia baseada no processamento e na memória visual. Além disso, introduzem ainda a leitura com o suporte visual da palavra oral, para a promoção do desenvolvimento da linguagem compreensiva e expressiva, e concretizam a metodologia utilizada pelas principais Associações e Fundações ligadas à deficiência mental, nomeadamente no âmbito das diferentes características de processamento de informação, num ambiente interactivo multimédia.

O designe das interfaces e da interacção que se estabelece em “Os Jogos da Mimocas” foi condicionada pelas características e exigências levantadas pelo seu público alvo. Algumas das opções de designe que foram tomadas seriam por certo, noutra contexto, polémicas e discutíveis., mas devem ser observadas à luz daquelas condicionantes. Assim, foram estabelecidas duas linhas de orientação:

- a) Assumir um dos princípios de designe referidos por Brown, para quem “a interface deve evitar que o computador se interponha entre o utilizador e o seu trabalho” (Brown, 1988). Considerando a criança o “utilizador principal”, foi decidido:
 - a.1) Assentar a exploração do software na seguinte filosofia: a criança usa o sistema através de um ecrã sensível e o adulto controla a sessão de trabalho exclusivamente através do teclado⁴ (muito raramente necessitará de usar o ecrã durante a sessão com a criança – apenas terá necessidade de o fazer na preparação dessa sessão). Ou

⁴ Na APPT21 foram instalados teclados sem fios, de forma a que o adulto possa usá-lo nas condições mais favoráveis, nomeadamente em face dos comportamentos agitados de algumas crianças.

seja, a criança faz uma manipulação directa, com a própria mão, dos jogos, como se estivesse a usar um jogo de mesa;

a.2) Não incluir, nos ecrãs em que decorrem os jogos, qualquer tipo de elemento interactivo não relacionado com os próprios jogos. Desta forma, pretende-se:

- evitar a possibilidade de ocorrerem interrupções involuntárias da sequência normal dos jogos (devido a uma utilização incorrecta de elementos activos da interface), quebrando o ritmo normal da aprendizagem e induzindo frustração (p. exº, o tremer da mão involuntário da mão poderia provocar um toque num botão, desencadeando inoportunamente uma acção errada);
- minimizar a carga informativa de cada ecrã, tentando com isso minimizar o esforço cognitivo necessário para interpretar a informação oferecida e dirigir a atenção para o que é relevante, não expondo a criança a informações (p. exº, botões de configuração) que claramente não lhe são dirigidas a si, mas ao adulto que a acompanha.

Garante-se assim que a criança pode adoptar o ecrã como um campo integralmente ao seu dispor, sem limitações nem más consequências e sem o disputar com o adulto que o acompanha.

b) Pensar a composição dos ecrãs exclusivamente em função das competências do público alvo e não (também) em função de outros públicos secundários. Assim, e por exemplo:

- As cores foram usadas de forma a facilitar o reconhecimento (p. exº, todos os texto são escritos a preto sobre fundo branco, por ser a combinação mais favorável para as crianças com Trissomia 21);
- As animações (p. exº, quando se muda de nível ou de jogo) são propositadamente simples e directas, de forma a facilitar o seu entendimento e a não provocar o desenvolvimento de segundos significados;

c) Não oferecer serviços extra (“Helps”, Questionários de autoavaliação ou outros), porque não só não seriam dirigidos ao público alvo (a criança não saberia usar um “Help”, tal como não lê as instruções dos jogos de mesa), mas também porque a utilização do software está integrada numa estratégia de intervenção mais vasta, definida pelo técnico que acompanha a criança e na qual a avaliação pode ser realizada por outros mecanismos ou pela observação directa durante a utilização do software. Admite-se contudo que, em função da avaliação final desta experiência e de uma possível difusão do produto, alguns destes aspectos sejam reconsiderados.

4. Avaliação de Resultados

Já há vários meses que “Os Jogos da Mimocas” são utilizados diariamente na APPT21, em sessões pedagógicas que envolvem o adulto (psicóloga, técnica superior de reabilitação e ensino especial ou terapeuta da fala) e a criança com dificuldades de aprendizagem e / ou deficiência mental.

Estas sessões, definidas previamente pelo professor, pretendem atingir determinados objectivos a longo prazo, através da promoção semanal de competências consideradas necessárias no âmbito do desenvolvimento psicomotor da criança, competências essas que são avaliadas através do desempenho académico, social e autónomo.

Com a experiência já realizada, e embora os dados respectivos ainda não estejam devidamente sistematizados, podemos afirmar que “Os Jogos da Mimocas”:

- aliando a educação e o entretenimento, aumentam os níveis de atenção e de motivação para a aprendizagem. De facto, constatou-se o aumento da motivação para a aprendizagem e para a participação nas actividades pedagógicas propostas pelo adulto, tendo as crianças alvo aumentado o tempo de atenção e de concentração na aprendizagem dos conceitos e alcançado com maior solidez os objectivos propostos a curto e a médio prazo;
- têm permitido a aprendizagem de conceitos de maneira mais rápida e eficaz do que só através de actividades na mesa de trabalho;
- permitem promover, como efeito secundário, a motivação para tarefas de mesa que são consideradas exigentes e monótonas.
- são adequados a actividades de grupo em que participem crianças sem patologia do desenvolvimento e crianças com dificuldades de aprendizagem, nomeadamente crianças com perturbação das competências comunicativas;

Pode-se também afirmar que a utilização de “Os Jogos da Mimocas” fornece aos profissionais envolvidos uma ferramenta de preparação para o currículo e às crianças maior sucesso nas aprendizagens que funcionam de pré-requisitos para a aprendizagem escolar.

5. Trabalho futuro

Os resultados apresentadas no capítulo anterior referem-se ao uso de “Os Jogos da Mimocas” no curto e no médio prazo. Contudo, pretende-se também avaliar, a longo prazo, os conhecimentos adquiridos pelas crianças que tiveram acesso a esta aplicação e os conhecimentos das crianças que, apesar de terem os mesmos objectivos de trabalho, não tiveram acesso ao computador e em particular a esta aplicação.

Por outro lado, e em face dos bons resultados obtidos com esta experiência, está em preparação o desenvolvimento de outra aplicação da mesma série, desta vez dedicada à promoção das competências

ligadas à matemática pois, também nesta área, o mercado nacional de software educativo não se mostra adequado à população com as necessidades educativas especiais aqui relatadas.

6. Conclusões

Se a utilização de “Os Jogos da Mimocas” permitiu aos profissionais da APPT21 promover o desenvolvimento cognitivo nas áreas a que se propuseram, permitiu sobretudo que todas as crianças utentes pudessem ter acesso ao domínio de determinados conceitos, o que de outra forma não lhes teria sido possível.

As características da população com T21 tornam difícil o acesso ao currículo nacional, mesmo através do computador, uma vez que os programas educativos disponíveis são geralmente utilizados como consolidação da informação transmitida no processo ensino/aprendizagem. Não é esse o caso de “Os Jogos da Mimocas”, os quais funcionam como uma estratégia de ensino principal, substituindo muitas vezes o trabalho de mesa.

De uma maneira geral, podemos verificar o aumento da motivação para a aprendizagem e para a participação nas actividades pedagógicas propostas pelo adulto nas sessões da AP.P.T.21. As crianças alvo aumentaram o tempo de atenção e concentração na aprendizagem dos conceitos e alcançaram com maior solidez os objectivos propostos a curto e a médio prazo.

A utilização de “Os Jogos da Mimocas” fornece aos profissionais envolvidos uma ferramenta de preparação para o currículo e às crianças maior sucesso nas aprendizagens que funcionam de pré-requisitos para a aprendizagem escolar.

Referências

Blackstone, S.1992. For consumers: Changing times for people with Down Syndrome. *Augmentative Communication News*, 5 (2), 1-3. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, “Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome”. In Jon Miller, Mark Leddy, “Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Brown, J. R. 1998, *Programming The User Interface – Principles and Examples*, John Wiley & Sons, USA.

Buckley, S. 1987.

Buckley, S. 1993. Developing the Speech and Language Skills of Teenagers with Down Syndrome. *Down’s Syndrome Research and Practice*, 1, 63-71.

Buckley, S. 1995. Teaching Children with Down Syndrome to Read and Write. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt “Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills”. In Jon Miller, Mark Leddy, “Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Chapman, R. 1997. Language Development in Children and Adolescents with Down Syndrome. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Chapman, R. S., & Miller, J. F. 1980. Analyzing language and speech communication in the child. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Cress, C., & Goltz, C. 1989. Tips for selecting and evaluating software. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Fowler, A., 1995. Linguistic Variability in Persons with Down Syndrome: Research and Implications. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Kumin, L. 1994. Intelligibility of Speech in Children with Down Syndrome in Natural Settings: Parents Perspectives. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Kumin, L. 1996. Speech and Language Skills in Children with Down Syndrome. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Lasky, E. Z. 1984. Introduction to microcomputers for specialists in communicative disorders. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Leddy, M., & Gill, G. 1996. Improving Communication Skills in Persons with Down Syndrome. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Light, J., & Lindsay, P. 1991. Cognitive Science and Augmentative and Alternative Communication. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Male, M., 1988. Special Magic: Computers, Classroom Strategies and Exceptional Students. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Meyers, L.F., 1984. Unique Contributions of Microcomputers to Language Intervention with Handicapped Children. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Miller, J. F. 1988. The Developmental Asynchrony of Language Development in Children with Down Syndrome. In L. Nadel (Ed.), *The Psychobiology of Down Syndrome*. Cambridge, MA: MIT Press.

Miller, J.F. 1987. Language and Communication Characteristics of Children with Down Syndrome. In S. M. Pueschel and al. "New Perspectives on Down Syndrome". Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.

Miller, J.F., Leddy, M., Miolo, G., & Sedey, A. 1995. The Development of Early Language Skills in Children with Down Syndrome. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Preece, J., Rogers, Y. et al 1994, *Human-Computer Interaction*, Addison-Wesley, England.

Pueschel, S. M., Gallagher, P., Zartler, A., & Pezzulo, J., 1987. Cognitive and Learning Processes in Children with Down Syndrome. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Schery, T.K. & O'Connor, L.C. 1992. The Effectiveness of School-Based Computer Language Intervention with Severely Handicapped Children. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Stoel-Gammon, C. 1997. Phonological Development in Down Syndrome. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Swift, E., & Rosin, M. M. 1990. A Remediation Sequence to Improve Speech Intelligibility for Students with Down Syndrome. In Jon F. Miller, Mark Leddy & Lewis A. Leavitt "Evaluating Communication to Improve Speech and Language Skills". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Tanenhaus, J., 1991. Home-Based Computer Programs for Children With Down Syndrome. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

Vanderheiden, G. 1981. Practical Application of Microcomputers to Aid the Handicapped. In Jamie E. Murray-Branch and Julie E. Gamradt, "Assistive Technology – Strategies and Tools for Enhancing the Communication Skills of Children with Down Syndrome". In Jon Miller, Mark Leddy, "Improving the Communication of People with Down Syndrome, 1999.

ANEXO 1

1. CONTEXTUALIZAÇÃO Objectivo geral: Desenvolver a compreensão semântica		
Actividade 1.1.		
Objectivos específicos: <ul style="list-style-type: none">• Aumento do vocabulário visual;• Discriminação de elementos pertencentes a um determinado contexto (escolher um de quatro);• Associação de elementos adequados ao contexto apresentado (elemento / contexto);• Promover a associação som da palavra / apresentação escrita do palavra / imagem do conceito.		
Estratégia: Foram definidos oito contextos quotidianos: "o praia", "o jardim", "o quarto", "a casa de banho", "a sala", "a cozinha", "o supermercado", e "a escola". Para cada contexto são apresentadas três alternativas erradas e uma alternativa correcta.		
Actividade 1.2.		
Objectivos Específicos: <ul style="list-style-type: none">• Aumento do vocabulário compreensivo;• Aumento do vocabulário expressivo;• Aumento do vocabulário visual;• Associação de itens adequados ao contexto;• Promoção da compreensão das palavras - acção.		
Estratégia: Foram definidas quatro acções: "calçar", "brincar", "comer", "beber". São apresentadas três alternativas em cada acção e o utilizador deve escolher a correcta.		
Actividade 1.3.		
Objectivos específicos: <ul style="list-style-type: none">• Aprendizagem dos opostos;• Promoção da discriminação e da compreensão de instruções auditivas;• Aumento do número e da complexidade das instruções auditivas;		
Estratégia: Foram definidos oito grupos (referentes à: posição, grandeza, altura, comprimento, temperatura) com três níveis de evolução na compreensão das instruções para a realização da actividade.		
Actividade 1.4.		
Objectivos específicos: <ul style="list-style-type: none">• Promoção do vocabulário compreensivo;• Aumento do vocabulário visual;• Promoção da realização de classificações;		
Estratégia: Foram definidos três efeitos climáticos: chuva, frio e calor. São apresentadas três alternativas em cada acção e o utilizador deve escolher a correcta.		
2. ENSINO DO LEITURA Objectivo geral: Ensino da leitura para promover a linguagem		
Actividade 2.1		
Objectivos específicos: <ul style="list-style-type: none">• Aumento do vocabulário expressivo;• Promoção da inteligibilidade; Aumento do vocabulário compreensivo;• Memorização do estímulo auditivo;• Facilitação do processamento auditivo;• Promoção da discriminação visual.		
Estratégia: Foram delineadas seis fases de progressão, utilizando um vocabulário pré-estabelecido, segundo as necessidades quotidianas de comunicação e as possibilidades da aplicação a desenvolver.		
GRUPO 3. AUTO-ORIENTAÇÃO Objectivo geral: Promover a consciência corporal;		
Actividade 3.1		
Objectivos específicos: <ul style="list-style-type: none">• Promover a orientação espacial;• Promover o conhecimento dos elementos corporais;• Promover a orientação espacial dos elementos do corpo;• Promover a identificação sexual;• Promover a associação entre peças de vestuário e a respectiva colocação espacial.		
Estratégia: Foram definidas fases de progressão em que são utilizados os dois géneros sexuais com as respectivas peças de vestuário e o corpo humano com os respectivos constituintes.		

4. DISCRIMINAÇÃO AUDITIVA		
Objectivo geral: Promover a discriminação auditiva de sons quotidianos.;		
Actividade 4.1		
Objectivos específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Associação do som à imagem; • Aprendizagem dos sons dos animais domésticos; • Aprendizagem dos sons dos animais selvagens; • Aprendizagem de sons quotidianos; • Discriminação auditiva de sons diferenciados e correspondência à imagem; • Discriminação auditiva de sons semelhantes; • Discriminação visual de palavras visualmente semelhantes; • Discriminação auditiva de palavras foneticamente semelhantes. 		
Estratégia: Foram delineadas quatro fases de progressão para atingir os objectivos propostos;		
5. MEMÓRIA VISUAL		
Objectivo geral: Promover a memória visual.		
Actividade 5.1		
Objectivos específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar visualmente itens quotidianos; • Memorizar visualmente um elemento inserido num conjunto de imagens de itens com formas diferentes; • Memorizar visualmente um elemento inserido num conjunto de imagens de itens com formas semelhantes; • Memorizar visualmente um elemento inserido num conjunto de imagens de itens com funções semelhantes; • Discriminar visualmente um elemento inserido num conjunto de imagens de itens com palavras visualmente semelhantes; • Discriminar visualmente um elementos inserido num conjunto de imagens de itens com palavras foneticamente semelhantes. 		
Estratégia: Foram delineadas actividades de memorização utilizando um modelo e alternativas imagem / palavra que podem vir a ser ocultadas.		
6. SEQUENCIAÇÃO		
Objectivo geral: Promoção do raciocínio sequencial.		
Actividade 6.1		
Objectivos específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Promover a organização de ideias; • Promover a compreensão de acontecimentos segundo a sua evolução no tempo; • Promover a verbalização da sequência das acções recorrendo à utilização das próprias experiências.. 		
Estratégia: Foram desenvolvidos temas com duas, três e quatro sequências de situações contextuais, facilmente identificáveis.		
7. LÉXICO		
Objectivo geral: Aumentar o léxico e promover o desenvolvimento do gramática.		
Actividade 7.1		
Objectivos específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Utilização do vocabulário aprendido no Grupo 2, na construção de frases; • Utilização das palavras - acção na construção de frases; • Utilização de elementos de ligação na frase; • Utilização dos pronomes pessoais, primeira e terceira pessoa do singular; • Promoção da utilização da linguagem para expressar desejos e necessidades. • Organização sintáctica das frases. 		
Estratégia: Foram definidos três níveis:		
<ul style="list-style-type: none"> 1º nível: constituído por frases na primeira pessoa do singular e o verbo "querer"; 2º nível: constituído por frases na terceira pessoa do singular, verbos compostos e elementos de ligação; 3º nível: constituído por frases na primeira pessoa do singular, verbos compostos, elementos de ligação e artigos no início das frases. 		

ANEXO 2

1. Ensino da Leitura

2. Ensino da Leitura

3. Auto-orientação

4. Discriminação Auditiva

5. Memória Visual

6. Sequenciação

7. Léxico

- Exemplos dos ecrãs dos sete grupos de jogos -