

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

**ELIANE ROSA GARCIA**

**CONTRIBUIÇÕES DA INFORMÁTICA PARA CRIANÇAS**  
**COM SÍNDROME DO X FRÁGIL**

**Porto Alegre**  
**2012**

**ELIANE ROSA GARCIA**

**CONTRIBUIÇÕES DA INFORMÁTICA PARA CRIANÇAS  
COM SÍNDROME DO X FRÁGIL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito final para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

Orientadora: Profa. Dr.<sup>a</sup> Ana Vilma Tijiboy

**Porto Alegre  
2012**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

**Reitor:** Prof. Carlos Alexandre Netto

**Vice-Reitor:** Prof. Rui Vicente Oppermann

**Pró-Reitor de Pós-Graduação:** Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

**Diretora do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação:**

Profa: Liane Margarida Rockenbach Tarouco

**Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação:**

Profa: Liane Margarida Rockenbach Tarouco

## RESUMO

Esta monografia trata sobre as condições de aprendizagem de um menino portador da Síndrome do X Frágil matriculado no primeiro ano do ensino regular na Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. Em parceria com os professores que trabalham com o aluno esta monografia pretende analisar suas possíveis formas de aprendizagem. O objetivo é instrumentalizar os professores para a elaboração de propostas pedagógicas que resultem na elaboração de materiais didáticos informatizados capazes de atender as necessidades de seus alunos. Como resultados deste trabalho foram elencados os seguintes parâmetros para a elaboração de um Objeto de Aprendizagem dirigido a pessoas portadoras da Síndrome do X Frágil: aproveitar as referências já assimiladas pelo aluno, os temas de seu interesse e os objetivos dos professores; organizar a interface em forma de circuito; estimular o reconhecimento das letras e seus sons nomeando seres e coisas, fazer uso de sons; instruir de forma simples e através de ícones conhecidos ou acordados com os alunos; integrar ao uso do Objeto de Aprendizagem momentos de interação entre os alunos e proporcionar a autonomia dos alunos no que diz respeito a interação com a interface do computador e da internet.

Palavras-chave: Inclusão – Síndrome do X Frágil – Informática Educativa.

## **ABSTRACT**

This monograph approaches the learning conditions of a boy with the Fragile X Syndrome enrolled in the first grade in municipal schools of Porto Alegre. In partnership with teachers working with this student this monograph seeks to analyze possible ways of learning. The objective is to give teachers the resources for the development of pedagogical proposals that result in the development of computerized learning materials capable of meeting the needs of their students. As results of this work the following requirements are pointed out for the development of a Learning Object aimed at people with Fragile X Syndrome: getting the references already assimilated by the student, the topics of their interest and goals of teachers; organize the interface in circuit form; encourage the recognition of letters and their sounds by naming beings and things, make use of sounds; simply instruct through icons and known or agreed with the students; to integrate the use of Learning Object moments of interaction between students and provide the students' autonomy with regard to interaction with the computer interface and the internet.

Keywords: Inclusion – Fragile X Syndrome – Computers in Education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Aparência típica de pessoa portadora da Síndrome do X Frágil .....	19
<b>Figura 2:</b> Acionadores de pressão .....	22
<b>Figura 3:</b> Acionador .....	22
<b>Figura 4:</b> Monitor LCD tela de toque .....	23
<b>Figura 5:</b> Teclado Colmeia .....	23
<b>Figura 6:</b> Prancha de comunicação com símbolos PCS .....	24
<b>Figura 7:</b> Prancha de comunicação .....	24
<b>Figura 8:</b> Programa chamado boardmaker .....	24
<b>Figura 9:</b> Sala de aula da turma do sujeito de pesquisa .....	27
<b>Figura 10:</b> Sala de aula da turma do sujeito de pesquisa .....	28
<b>Figura 11:</b> Sala de aula da turma do sujeito de pesquisa .....	28
<b>Figura 12:</b> LI da Escola .....	29
<b>Figura 13:</b> LI da Escola .....	29
<b>Figura 14:</b> Exemplo de CAA - Cartões de identificação da rotina escolar .....	34
<b>Figura 15:</b> Tela do jogo para exercitar o uso do mouse do Gcompris .....	36
<b>Figura 16:</b> Ícone dos jogos de mouse do Gcompris .....	36

## LISTA DE SIGLAS

<b>CAA</b>	Comunicação Aumentativa e Alternativa
<b>LDBEN</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>LI</b>	Laboratório de Informática
<b>AO</b>	Objetos de Aprendizagem
<b>PCS</b>	Picture Communication Symbols
<b>PNEs</b>	Pessoas com Necessidades Especiais
<b>PPS</b>	Processos Psicológicos Superiores
<b>ProInfo</b>	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
<b>SIR</b>	Sala de Integração e Recursos
<b>TA</b>	Tecnologia Assistiva
<b>TICs</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>Web</b>	Redução da sigla WWW que significa World Wide Web (Rede de Alcance Mundial)
<b>ZDP</b>	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>1 INCLUSÃO</b> .....	12
1.1 Paradigmas.....	12
1.2 Os Desafios do Professor na Realidade da Escola.....	16
<b>2 A SÍNDROME DO X FRÁGIL</b> .....	18
2.1 Características .....	18
2.2 Potencialidades.....	19
<b>3 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E INFORMÁTICA</b> .....	21
3.1 Conceito Geral.....	21
3.2 Tecnologias Assistivas para Crianças com Síndrome do X Frágil..	22
<b>4 O ESTUDO</b> .....	25
4.1 Questões de Pesquisa.....	25
4.2 A Abordagem .....	25
4.3 O Contexto.....	26
4.4 O Sujeito de Pesquisa .....	29
<b>5 PROPOSTA PEDAGÓGICA</b> .....	32
5.1 Os Parâmetros .....	32
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	39
<b>APÊNDICES E ANEXO</b> .....	42

## INTRODUÇÃO

Segundo dados do Censo de 2008,<sup>1</sup> o número de alunos com necessidades educativas especiais, vem aumentando nas escolas regulares. Essa é uma tendência que está se desenvolvendo a partir das políticas governamentais de ampliação do direito de acesso às pessoas portadoras de necessidades especiais. Na cidade de Porto Alegre a maioria das matrículas de crianças portadoras de necessidades educacionais especiais está nas escolas da rede pública municipal (MEDEIROS, 2012).<sup>2</sup>

Essa nova conjuntura, em que alunos com diferentes capacidades cognitivas e condições de aprendizagem são incluídos no ambiente escolar, tem provocado nos educadores a necessidade de repensar suas práticas pedagógicas. Nessa perspectiva, esta monografia trata sobre as condições de aprendizagem de um aluno portador da Síndrome do X Frágil matriculado no primeiro ano do ensino regular de uma escola da rede municipal de ensino de Porto Alegre.

Estudos desse tipo são cada vez mais necessários para que os professores busquem conhecer as suas realidades específicas a fim de construir práticas pedagógicas significativas para todos os alunos. Este conhecimento pode contribuir para o desenvolvimento de uma escola inclusiva não apenas no direito ao acesso, mas no direito à permanência e à aprendizagem de todos. Como indica Carvalho (2003), há duas formas de exclusão: a que impede uma pessoa de ter acesso a um serviço, por exemplo, ao ensino e a que impede a pessoa de permanecer usufruindo do serviço, devido a entraves existentes.

---

<sup>1</sup>CENSO de 2008. Disponível em: <portal.inep.gov.br/c/journal/view\_article\_content?groupId=10157&articleId=13793&version=1.0>. Acesso em 13 ago. 2012.

<sup>2</sup>Informação obtida em palestra com representantes do Conselho Municipal de Educação de Porto Alegre, ocorrido no primeiro semestre de 2012 na Câmara dos Vereadores como parte dos cursos de formação oferecidos aos professores da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre.

Nesse sentido, o objetivo principal é apresentar possíveis formas de aprendizagem de um aluno com Síndrome do X Frágil, visando instrumentalizar os professores na elaboração de propostas pedagógicas capazes de atender as necessidades dos alunos com essa necessidade especial. Com base nesse estudo pretende-se, também, constituir um protocolo de elaboração de materiais didáticos informatizados.

A presente monografia mostra os resultados de um estudo de caso que envolverá o aluno, sua turma e três professores que trabalham com ele: professora referência, professora volante e o professor da Sala de Integração e Recursos – SIR. Este setor, nas escolas da rede municipal de ensino, acompanha casos de crianças com necessidades educacionais especiais, através de entrevistas e intervenções.

Com os professores foram realizadas entrevistas gravadas com o intuito de reunir as observações e reflexões realizadas pelos educadores que trabalham com o aluno. Este material deu base para a construção de um protocolo com as funcionalidades necessárias às atividades informatizadas.

As intervenções no Laboratório de Informática (LI) foram realizadas desde o início do ano de 2012, pois, o menino com síndrome de X frágil, o sujeito desta pesquisa, faz parte de uma oficina de informática pela qual sou responsável. Nesta atividade os alunos, em horário extraclasse, realizam tarefas cujo propósito é familiarizá-los no uso da interface dos computadores e da internet e executar jogos com objetivos pedagógicos. Para atingir os fins acima referidos esta monografia foi organizada da seguinte maneira:

No Primeiro Capítulo são apresentadas as discussões atuais sobre a inclusão de crianças portadoras de necessidades especiais na rede regular de ensino e os desafios colocados aos profissionais que têm por compromisso educar.

No Segundo Capítulo a necessidade educacional específica do aluno é caracterizada, ou seja, o capítulo trata da Síndrome do X Frágil, as potencialidades e limitações das crianças portadoras dessa síndrome constantes na literatura.

No Terceiro Capítulo é abordado o conceito e as contribuições das tecnologias assistivas para alunos com a Síndrome do X Frágil, na intenção de inventariar ferramentas que possam auxiliar a minimizar as dificuldades motoras e intelectuais próprias dessa síndrome.

No Quarto Capítulo são relatadas as observações sobre as formas de aprendizagem do aluno e indicadas as suas potencialidades de aprendizagem. Este

capítulo foi produzido a partir de observações do aluno realizadas no LI e entrevistas com seus professores.

No Quinto Capítulo constituiu-se uma proposta pedagógica para o ensino do aluno com Síndrome de X Frágil que dê base a um protocolo de elaboração de atividades informatizadas.

Nas considerações finais são retomados os pressupostos, o caso específico e os possíveis encaminhamentos sobre o tema abordado, e, como apêndices, constam a lista das entrevistas realizadas, o roteiro de entrevistas e o termo de consentimento dos professores, sujeitos entrevistados.

# 1 INCLUSÃO

O capítulo a seguir tem o objetivo de referir, a partir da literatura existente, as concepções que embasam teoricamente esta monografia. A partir do conceito de **inclusão** serão analisados outros conceitos que a ele podem estar vinculados quando o assunto é a aprendizagem de pessoas com necessidades especiais (PNEs). Entre eles, toma-se as ideias de aprendizagem social, mediação e Zona de Desenvolvimento Proximal, vindas da Teoria Sócio-histórica de Lev Semenovitch Vygotsky.

## 1.1 Paradigmas

A primeira e mais importante discussão conceitual a ser feita é sobre inclusão. Inicialmente é necessário distinguir entre os conceitos de integração e o de inclusão. A ideia de integração surgiu na década de 60 na Europa e tem por base o princípio da “normalização”. Neste contexto histórico às PNEs era garantido o acesso ao ensino, mas eram os alunos que deviam se adaptar às exigências do sistema educacional. A Escola não procurava mudar para atender às PNEs, eram essas pessoas que precisavam se ajustar à realidade escolar.

O conceito de inclusão propõe, por sua vez, que o sistema educacional considere as necessidades de todos os seus alunos (inclusive das PNEs) e que se organize em função destas demandas. A escola inclusiva, portanto, procura formas de se adaptar aos alunos que atende, possibilitando a aprendizagem de todos. (MANTOAN, 2003 e CARVALHO, 2003, 2004). Inclusão, segundo Mantoan (2003), prevê uma forma de inserção escolar que dê acesso ao ensino regular e à aprendizagem a todas as pessoas, sem distinção de qualquer ordem.

Essa percepção de Inclusão está baseada na ideia de que vivemos em uma sociedade heterogênea, evidenciada pelas diversas potencialidades de cada um. Nesse sentido, é obrigação do Estado, através dos serviços públicos, dar atenção à

diversidade humana possibilitando o acesso aos serviços e o desenvolvimento da cidadania (SANTAROSA, 2010).

Na educação a inclusão pode se realizar nas ações que promovem o ACESSO: o direito de matrícula, a adaptação física dos espaços e a aquisição de equipamentos acessíveis, por exemplo, para os laboratórios de informática. E a PERMANÊNCIA: a formação de professores, os planejamentos pedagogicamente alinhados com os princípios da inclusão, a redução do número de alunos por turma, etc.

A concepção de inclusão como forma de inserção de todas as pessoas está prevista, em seus princípios básicos, na Constituição Federal de 1988 que expressa no art.1º, incisos II e III os elementos fundantes da República: o direito à cidadania e à dignidade da pessoa humana (CF, 1988 apud MANTOAN, 2003).

Outro importante documento foi produzido pela Conferência Mundial de Educação Especial, ocorrida em 1994 na cidade de Salamanca (Espanha). Nele é afirmado o direito de todas as pessoas à educação regular. Além disso, define que as pessoas com necessidades educacionais especiais são todos os estudantes cujas condições especiais se originem de deficiências ou dificuldades de aprendizagem (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994).

Seguindo o princípio básico da igualdade, estão outros documentos que mencionam os direitos das PNEs, como o Programa Nacional dos Direitos Humanos de 1996 e o Estatuto da Criança e do Adolescente – Lei 8.069 de 1990 (PNDH, 1996 e ECA, 1990 apud CARVALHO, 2003). Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – Lei 9394 de 1996), a questão da inclusão havia sido restringida às PNEs, direcionando e limitando esse movimento (LDBEN, 1996 apud DUTRA, 2010).

Isso foi corrigido pelo Decreto da Presidência da República n. 3.956 de 2001, que concorda com a Convenção Internacional para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra Pessoas Portadoras de Deficiência, ocorrido na Guatemala em 1999. Como é possível identificar, no Decreto, a limitação da inclusão apenas às PNEs presente na LDBEN é corrigida.<sup>3</sup>

Existem diferenças entre as formas de pensar e aprender das pessoas, e isso ficou ainda mais evidente com o direito de acesso às escolas regulares de PNEs. Então, as formas de construir, apresentar e avaliar as aprendizagens também

---

<sup>3</sup>Informações disponíveis em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=16761&Itemid=1123](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16761&Itemid=1123)>.

deveriam atender a essas diferenças, que a partir do conceito de Inclusão, integrariam um espectro ainda mais amplo da diversidade humana.

Além disso, a inclusão levou os profissionais da educação a atentarem mais para as potencialidades e do que é possível realizar a partir delas e menos para a deficiência dos seus alunos. Para Santarosa (2010) o conceito de **deficiente** foi superado pela expressão **necessidades especiais**, que abarca outras características humanas, permanentes ou transitórias, que representam déficit ou vantagem em relação a outros alunos.

As concepções que embasam a inclusão parecem convergir para os estudos da Teoria Sócio-histórica de Vygotsky. Especialmente as que defendem que as pessoas são heterogêneas em suas limitações e potencialidades e que essa diversidade promove o desenvolvimento.

Conforme Tijiboy (2004), na Teoria Sócio-histórica, a interação social tem importância fundamental no desenvolvimento cognitivo. O desenvolvimento de Processos Psicológicos Superiores (PPS),<sup>4</sup> característicos dos seres humanos, se desenvolvem nas relações sociais historicamente situadas e a partir de instrumentos de mediação.

A comunicação e a linguagem são importantes instrumentos de mediação, na Teoria Sócio-histórica, para o desenvolvimento cognitivo. Conforme Santarosa (2010), os seres humanos constituem suas consciências a partir da interação com um meio cultural mediado pela linguagem. Por isso se faz necessário proporcionar ambientes de interação entre professores e alunos, de diferentes habilidades e potencialidades para promover o desenvolvimento cognitivo dessas pessoas. Nesses ambientes os professores tem a função de planejar e promover situações de aprendizagem que provoquem o desenvolvimento de PPS desejáveis e potenciais em seus alunos.

Ensinar a partir das potencialidades dos alunos corresponde a trabalhar com a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) da Teoria de Vygotsky. No desenvolvimento da ZDP trabalha-se os processos cognitivos que uma pessoa é capaz de realizar com o auxílio, ou cooperação de um mediador (professor ou outro

---

<sup>4</sup>PPS são funcionamentos psicológicos humanos, são ações conscientemente controladas como, por exemplo, a linguagem falada social (aquela utilizada para interação), a linguagem escrita, a atenção voluntária, a memória, a imaginação, a solução de problemas, a autoconsciência, a dedução, a autoconfiança, a cooperação e a capacidade de síntese (TIJIBOY, 2004).

aluno mais experiente), mas que, com o tempo, será capaz de realizar de forma autônoma. Portanto, ensinar, nessa perspectiva, é criar situações de aprendizagem a frente do desenvolvimento dos alunos, que lhes sirvam como guia para o amadurecimento de PPS ainda não desenvolvidos (TIJIBOY, 2004).

O papel do professor é o de mediador e provocador do desenvolvimento cognitivo através da interação social que mantém com os alunos e que promove entre eles. A mediação deve ser flexível, pois depende das características dos alunos, e direcionada, para dar apoio ao desenvolvimento do PPS potencial.

O mediador (professor) deve, portanto, conhecer as capacidades e potencialidades dos seus alunos, ter claro os objetivos da aprendizagem e conhecer as potencialidades dos métodos e tecnologias que utilizará para alcançá-los. Entre eles, um importante instrumento de mediação da aprendizagem tem sido oferecido pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), representados nas escolas pelos laboratórios de Informática. Também no LI é possível acessar, através da internet, a variados materiais digitais como softwares e objetos de aprendizagem (OA).

Segundo Santarosa (2010), software educacional é todo programa, que, mesmo não tendo sido elaborado a partir de objetivos educacionais, pode ser usado para esse fim. Objetos de aprendizagem, por sua vez, são materiais isolados ou agrupados a um conjunto de estratégias e atividades (um módulo completo) elaborado com finalidades pedagógicas.

Audino e Nascimento (2010), fazendo uma revisão bibliográfica sobre o conceito de AO, escrevem que a literatura mais recente associa os OA ao uso em computadores conectados à internet e fundamentados no paradigma de programação orientado a objetos. Neste sentido, um OA é um recurso necessariamente pedagógico, virtual e reutilizável em outros contextos de ensino. Os autores identificam também uma conceituação mais ampla, em que os OA são definidos como recursos não digitais, por exemplo, um cartaz, uma maquete ou uma apostila, desde que utilizados como meios de ensino.

Os objetos de aprendizagem virtuais podem ser tipificados como:

- (1) Fundamental: simplesmente uma imagem em jpeg;
- (2) De combinação fechada: um vídeo associado a uma música;
- (3) De combinação aberta: como um página da Web que proporciona o transito entre diferentes materiais, como imagem, vídeo, som, texto, etc.;

- (4) Gerador de apresentação: capaz de produzir um problema a partir da combinação de elementos;
- (5) Gerador de instrução: capaz de gerar uma instrução de execução onde seja fornecida a prática para um procedimento. (BRASIL, 2012b).

Os materiais informatizados utilizados como meios de mediação da aprendizagem têm como características: (1) O controle da aprendizagem pelo aluno devido à interatividade; (2) O desenvolvimento de PPS como os de análise e seleção de informações em detrimento da memorização; (3) O trabalho com diferentes notações simbólicas (imagem, som, vídeo, texto); (4) A criação de realidades através de simulações; E por fim, (5) o trabalho em equipe, a cooperação e a construção coletiva de alternativas às situações problema apresentadas.

Conforme Silva (2007), um OA pode percorrer as seguintes etapas de produção: A **elaboração do “design pedagógico”**, que compreende os assuntos abordados e os recursos utilizados no AO; a produção dos **roteiros**, com o detalhamento de cada atividade desenvolvida, produto do diálogo com os professores interessados; a **produção do objeto** propriamente dito, que prevê o teste do OA por alunos e professores e, por fim, a **produção de um guia do professor** em que são comunicadas as especificações de produção e de elaboração da interface gráfica.

Outra forma similar de organizar as etapas de produção de um OA é a descrita por Souza (2007). O autor se apoia no modelo sequencial em que a primeira fase corresponde à **análise** e nela se procura compreender as características do aprendiz e a tarefa a ser ensinada. A segunda fase corresponde ao **projeto**, em que se dá a escolha da abordagem pedagógica. A terceira fase é a do **desenvolvimento** em que o material da instrução é criado. A **implementação** é a quarta fase e consiste na entrega do OA para teste. Na última etapa o material instrucional sofre **avaliação**.

O material produzido por esta monografia se limitou a realizar a etapa de elaboração do “design pedagógico” na expressão de Silva (2007) ou de “análise” na elaboração de Souza (2007).

## 1.2 Os Desafios do Professor na Realidade da Escola

A concepção de inclusão mencionada anteriormente, se bem compreendida, é capaz de desestruturar as bases do sistema educacional atual que tende a homogeneizar os alunos por meio das estruturas curriculares baseadas nos

conteúdos científicos. Transformar o ensino que tende a homogeneizar as formas de aprender é um dos grandes entraves da escola inclusiva.

Outro importante obstáculo a ser superado para o desenvolvimento de uma escola que promova o acesso e a permanência no ensino é a reformulação dos projetos pedagógicos das escolas para que assumam como princípio a educação para todos. Isto resultaria na reorientação das práticas escolares para a promoção da cooperação, do diálogo, da solidariedade, da criatividade e do espírito crítico.

Segundo Mantoan (2003), a escola por ciclos de formação representa uma proposta que pode respeitar os tempos de aprendizagem dos alunos e considera os conteúdos disciplinares como meios de conhecer melhor a sociedade em que vivemos e não como fins últimos e arbitrários do ensino.

Desenvolver, portanto, uma educação não disciplinar, que não esteja preocupada apenas com a apreensão de conteúdos e com a avaliação classificatória são os grandes obstáculos a serem superados para o desenvolvimento de uma escola inclusiva.

## **2 A SÍNDROME DO X FRÁGIL**

Conhecer as capacidades (a situação do desenvolvimento cognitivo) e as potencialidades (ZDP) dos alunos é pré-requisito importante para constituir uma situação de aprendizagem significativa.

O capítulo a seguir reúne as informações disponíveis sobre as características da Síndrome do X Frágil, cujo sujeito desta pesquisa é portador, a fim de conhecer as especificidades dessa síndrome que possam subsidiar os protocolos de produção de situações de aprendizagem e de materiais didáticos informatizados.

### **2.1 Características**

A Síndrome do X Frágil é uma condição de origem genética, uma falha no cromossomo X, causadora de comprometimento intelectual herdado. Esta Síndrome atinge mais mulheres do que homens, mas são os homens que mais gravemente são afetados. Os homens que possuem a mutação apresentam quadro clínico mais grave do que as mulheres, que, por terem dois cromossomos X, possuem o gene alterado e gene normal podendo não apresentar deficiência mental.

A mãe pode ser portadora de mutação completa e transmiti-la a seus filhos. Na maioria das vezes as mulheres são portadoras de pré-mutação que pode ser transmitida para a prole como pré-mutação ou sofrer transformação e atingir o estado de mutação completa. As portadoras do gene alterado têm um gene normal no outro cromossomo X por isso, podem ter filhos sem mutação alguma.

Quando o homem é portador de pré-mutação, sempre transmite o gene nessa condição. O pai transmite o cromossomo X para as filhas e o cromossomo Y para os filhos. As filhas que herdaram a pré-mutação nunca são afetadas pela síndrome, mas é possível que seus filhos venham a desenvolvê-la.

As pessoas portadoras da Síndrome do X Frágil podem apresentar algumas características físicas específicas, como: face alongada, orelhas grandes, mandíbula

proeminente como na figura 1, testículos aumentados principalmente no adulto, hipotonia muscular, comprometimento do tecido conjuntivo, pés planos, hiperextensibilidade das articulações, palato alto, prolapso da válvula mitral, prega palmar única, estrabismo, escoliose, calosidade nas mãos (decorrente do hábito de mordê-las).



**Figura 1: Aparência típica de pessoa portadora da Síndrome do X Frágil**  
Fonte: <<http://www.xfragil.org.br/>>

O comprometimento intelectual pode ser variável, podendo ir desde uma dificuldade de aprendizagem a um retardo grave. Geralmente é acompanhado de atraso na fala e na capacidade de comunicação. As dificuldades estão na abstração e na integração das informações: seguem instruções "ao pé da letra", podem dar importância a aspectos irrelevantes, produzem falas fora do contexto e repetitivas.

A Síndrome do X Frágil pode apresentar um quadro emocional muito semelhante a casos de autismo, como por exemplo, a dificuldade de olhar nos olhos das outras pessoas, de contato físico, de perseverar em determinadas rotinas, se desorganizando quando há alterações na mesma, além da dificuldade de construir vínculo afetivo.

## **2.2 Potencialidades**

Em sintonia com a perspectiva anteriormente citada de inclusão, no que diz respeito a dar maior ênfase às potencialidades das PNEs, é possível destacar algumas potencialidades das pessoas com Síndrome do X Frágil. Entre elas estão: a excelente memória, a facilidade em identificar logotipos e sinais gráficos, o geralmente bom vocabulário, a facilidade para a imitação, a habilidade para leitura e o uso de jargões e frases de efeito. Podem, também, ser empáticos, sociáveis e bem humorados.

É importante destacar que essas são características genéricas observadas sem especificação da idade, condição social ou sexo dos portadores da síndrome,

por isso, esta caracterização deve ser considerada como um parâmetro a ser confirmado a partir da análise de casos específicos.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup>Este capítulo reuniu informações constantes no site do Centro de Estudos do Genoma Humano vinculado à USP. Disponível em: <[http://genoma.ib.usp.br/?page\\_id=894](http://genoma.ib.usp.br/?page_id=894)>. Acesso em 24 de nov. 2012, no site da Associação X Frágil do Brasil. Disponível em: <<http://www.xfragil.org.br/>>. Acesso em 13 de ago. 2012) e no site da Associação Portuguesa Síndrome do X Frágil. Disponível em: <<http://www.apsxf.org/Patologia.html>>. Acesso em 23 de nov. 2012.

## 3 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS E INFORMÁTICA

Neste capítulo procurou-se definir o que é tecnologia assistiva (TA) e destacar aquelas que podem ser úteis no LI para o trabalho com crianças portadoras da Síndrome do X Frágil.

### 3.1 Conceito Geral

Conforme Santarosa (2010), TA pode significar uma área de conhecimento, quando a expressão for utilizada no singular, na qual se desenvolvem estudos, produtos e pesquisas com o objetivo de reduzir déficits diversos e melhorar a qualidade de vida de PNEs. Como campo de conhecimento, a TA se subdivide em outras áreas, por exemplo: (1) a da mobilidade alternativa; (2) a da órtese e prótese; (3) a dos projetos arquitetônicos e (4) a da comunicação aumentativa ou alternativa (CAA). De acordo com Sartoretto e Bersch (2010), a CAA é uma das áreas da TA que se dedica a ampliar as habilidades de comunicação de pessoas sem fala e sem escrita funcional ou em defasagem entre essas habilidades e as suas necessidades comunicativas.

A CAA possibilita a criação de canais de comunicação considerando as formas de expressão já praticadas pela pessoa com dificuldades nessa área. Através do inventário de gestos, sons e outras formas, não verbais de comunicação, é possível elaborar materiais que viabilizem às PNEs manifestar seus desejos, opiniões e estados. São exemplos de materiais de CAA os cartões e pranchas de comunicação e as pranchas alfabéticas e de palavras. (SARTORETTO e BERSCH, 2010).

Quando a expressão TA estiver no plural designa os equipamentos e os serviços (estratégias e metodologias) utilizados para promover a acessibilidade a espaços e serviços. Por exemplo, uma bengala pode ser uma TA por que oferece auxílio à locomoção. Outro exemplo de ferramenta assistiva pode ser uma tela de computador acionada pelo toque (tela de toque ou *touch screen*) na medida em que

possibilita o acesso ao computador a pessoas que, por impedimentos motores, não conseguem controlar o uso do mouse.

No Decreto 5.296 de 2004, Artigo 61, o termo **Ajudas Técnicas** é utilizado com definição semelhante ao de TA: Consta no documento que Ajudas Técnicas são instrumentos ou tecnologias adaptadas ou especialmente projetadas para melhorar o desempenho de pessoas portadoras de deficiência possibilitando a autonomia total ou assistida. (SANTAROSA, 2010). No campo educacional, a tecnologia assistiva é uma área que oferece ferramentas de acessibilidade para diferentes pessoas que necessitam de aperfeiçoados meios de acesso à aprendizagem.

### 3.2 Tecnologias Assistivas para Crianças com Síndrome do X Frágil

Neste subcapítulo foram reunidos alguns instrumentos, inventariados a partir da literatura e em páginas especializadas na internet, capazes de auxiliar pessoas com necessidades educacionais especiais, como aquelas portadoras da Síndrome do X Frágil, que apresentam dificuldade de concentração e impedimentos na motricidade fina.

Para as dificuldades de concentração, ou de articular o uso do mouse com as informações da tela pode-se fazer uso de mouses especiais (acionadores), das telas de toque ou dos teclados colmeia.

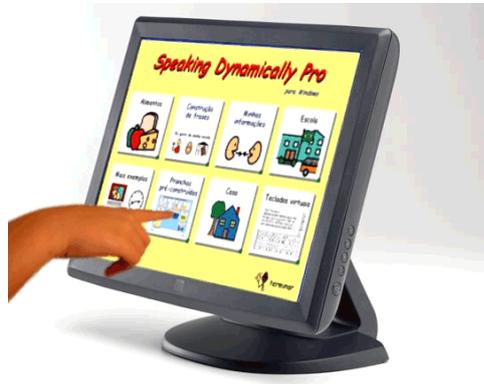


**Figura 2: Acionadores de pressão**  
Fonte: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html](http://www.clik.com.br/clik_01.html)>



**Figura 3: Acionador**  
Fonte: <<http://ceacm30.blogspot.com.br/2011/05/novo-laboratorio.html>>

Os acionadores (figuras 2 e 3) têm por função gerar um clique interpretado pelo computador como um comando. É uma interface bastante simples, e também limitada na interação com um computador.



**Figura 4: Monitor LCD tela de toque**  
 Fonte: <[http://www.clik.com.br/clik\\_01.html](http://www.clik.com.br/clik_01.html)>

A tela de toque (figura 4) pode acessar o computador através do toque do dedo ou de uma ponteira emborrachada na tela. A interatividade é bastante natural e direta. A tela de toque é compatível com todos os sistemas operacionais.



**Figura 5: Teclado Colmeia**  
 Fonte: <<http://ceacm30.blogspot.com.br/2011/05/novo-laboratorio.html>>

Outro recurso interessante para evitar o clique frenético característico da ausência de coordenação motora e da hiperatividade pode ser o teclado colmeia (figura 5), que dificulta o clicar de mais de uma tecla ao mesmo tempo. Trata-se de uma chapa de acrílico transparente de 3 mm com furos de 16 mm coincidentes com as teclas.

Para as dificuldades de comunicação, as alternativas podem ser as pranchas de comunicação como se observada nas figuras 6 e 7.



**Figura 6: Prancha de comunicação com símbolos PCS (Picture Communication Symbols) criado em 1980 pela fonoaudióloga Roxanna Mayer Johnson.**  
 Fonte: <<http://www.assistiva.com.br/ca.html>>



**Figura 7: Prancha de comunicação com ações importantes a serem comunicadas.**  
 Fonte: <<http://tecnologiaassistiva.blogspot.com.br/2011/07/o-que-e-cao-comunicacao-aumentativa-e.html>>

Para a elaboração de pranchas de comunicação informatizadas podemos fazer uso do Boardmaker (figura 8) que é um programa de computador que contém um banco de dados com milhares de Símbolos de Comunicação Pictórica (PCS).



**Figura 8: Programa chamado boardmaker.**  
 Fonte: <<http://tecnologiaassistiva.blogspot.com.br/2011/07/o-que-e-cao-comunicacao-aumentativa-e.html>>

## **4 O ESTUDO**

A fim de introduzir as questões de pesquisa é pertinente lembrarmos o objetivo desse trabalho: apresentar as possíveis formas de aprendizagem de um aluno com Síndrome do X Frágil para instrumentalizar seus professores. Além disso, pretende-se constituir um protocolo de elaboração de materiais didáticos informatizados.

Neste capítulo serão relatadas as questões de pesquisa, as opções metodológicas adotadas e as observações sobre o contexto da pesquisa, o espaço escolar, e sobre o sujeito de pesquisa, o aluno portador da Síndrome do X Frágil. Por fim serão analisados os elementos relevantes das entrevistas com os professores do sujeito de pesquisa, para a construção de objetos de aprendizagem informatizados.

### **4.1 Questões de Pesquisa**

A partir dos objetivos mencionados anteriormente as questões de pesquisa pertinentes para essa monografia são:

- (1) Quais são as tecnologias e metodologias pedagógicas utilizadas por professores com alunos portadores da Síndrome do X Frágil?
- (2) A partir disto, como o LI pode auxiliar no trabalho pedagógico dos professores?
- (3) E, por fim, quais seriam os parâmetros para a elaboração de objetos de aprendizagem que atendessem a alunos portadores da Síndrome do X Frágil?

### **4.2 A Abordagem**

A metodologia adotada para a realização deste estudo foi a qualitativa descritiva porque procura compreender um fenômeno específico em profundidade e não na quantidade de sua ocorrência. Os resultados vindos deste tipo de pesquisa são descrições, comparações e interpretações. Na pesquisa qualitativa não há uma busca do certo e do errado, mas da lógica que permeia a prática das pessoas, ou seja, é o estudo das condições de possibilidade de uma determinada realidade. Na

pesquisa qualitativa dá-se valor ao processo de pesquisa tanto quanto aos resultados finais, além de não priorizar a quantidade de pesquisados, pois se busca a verticalização dos conhecimentos e não a sua quantificação (BRASIL, 2012).

O instrumento de coleta de dados utilizado foi a entrevista, devido principalmente à possibilidade de aprofundamento das respostas. Foram realizadas três entrevistas, com os três professores que trabalham diretamente com o sujeito de pesquisa: as professoras, volante e referência, e o professor da SIR. O roteiro de questões foi organizado para orientar a fala do entrevistador e dos entrevistados, na intenção de não limitar a participação desses últimos. Foram elaboradas dezoito questões, a maioria delas abertas, organizadas em blocos que objetivavam:

- (1) Identificar o entrevistado (questões 1 a 4);
- (2) Caracterizar o aluno na perspectiva do entrevistado, evidenciando suas potencialidades e limitações (questões 5, 6, 12, 13, 14, 18);
- (3) Caracterizar os objetivos e o trabalho pedagógico dos professores entrevistados (questões 7 a 11) e, por fim;
- (4) Caracterizar o trabalho, desenvolvido pelos professores entrevistados, utilizando o LI (questões 15, 16 e 17).

As entrevistas foram gravadas para garantir maior fidelidade ao que foi dito e tiveram duração média de quarenta minutos cada. Foi assegurado aos entrevistados e ao sujeito de pesquisa o anonimato conforme o modelo de carta de consentimento anexa a essa monografia.

### 4.3 O Contexto

A instituição de ensino que contextualiza esse trabalho integra a rede municipal de ensino cuja mantenedora é a Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre. A escola localiza-se na zona norte da capital e atende uma comunidade de baixa renda.

A Escola está em um terreno de 2.281 metros quadrados. A área construída é de aproximadamente 1.007 metros quadrados. O número de alunos está em torno de 500 crianças, destes 22 são alunos com necessidades especiais identificadas.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>Para obter os dados sobre área total e construída foi consultada as plantas baixas da escola. Para os dados sobre matrículas dos alunos em geral e dos com necessidades especiais ver: Escola Municipal de Ensino Fundamental Pepita de Leão. Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre; **Enturmação Qualitativa de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais** (Projeto): Porto Alegre, outubro de 2012.

No que diz respeito aos projetos arquitetônicos para a acessibilidade, a Escola está em situação deficitária. Para acessar a qualquer um dos seus setores é necessário utilizar escadas ou degraus. A Escola não tem banheiro adaptado e não dispõe, na maioria de suas salas, de mobiliário acessível. Até o momento a maioria dos alunos com necessidades especiais motoras encontram-se no primeiro ciclo de formação (os três primeiros anos do ensino fundamental).

Por outro lado, a Escola possui uma Sala de Integração e Recursos (SIR) e um professor especialista atendendo nesse espaço. Na SIR é possível utilizar alguns recursos de acessibilidade ao computador importantes para alunos com Síndrome de X Frágil como teclados colmeia e acionadores, além de softwares acessíveis na internet pesquisados pelo profissional deste Setor. Os professores que têm em suas turmas PNEs contam com o assessoramento do professor da SIR, mas os encontros não ocorrem sistematicamente, pois não estão incluídos no planejamento dos três ciclos de formação da escola.

Conforme citado no subcapítulo sobre os desafios impostos à educação inclusiva, reorganizar a estrutura pedagógica das escolas a fim de promoverem momentos de formação e de planejamento coletivo e cooperativo seria uma mudança importante para a constituição de uma escola inclusiva. Há alguns anos a escola adotou o sistema de Ciclos de Formação, no entanto, os sucessivos governos e a desorganização dos professores têm permitido que hajam distorções. Atualmente algumas escolas *ciclad*as se assemelham muito às escolas seriadas.

Uma questão que parece favorecer a inclusão diz respeito à organização das salas de aula das turmas de Jardim B (educação infantil) e A10 (turma regular do primeiro ano do primeiro ciclo de formação). As salas de aula dos alunos destas turmas têm uma organização diferente das demais: as cadeiras são pequenas e as mesas redondas e coletivas. Os livros, jogos e brinquedos ficam disponíveis em estantes, como em uma sala ambiente, conforme se observa nas figuras 9, 10 e 11.



**Figura 9: Sala de aula da turma do sujeito de pesquisa.**  
**Fonte: Arquivo pessoal da autora**



**Figura 10: Sala de aula da turma do sujeito de pesquisa.  
Fonte: Arquivo pessoal da autora**



**Figura 11: Sala de aula da turma do sujeito de pesquisa.  
Fonte: Arquivo pessoal da autora.**

A organização espacial da sala de aula favoreceu a permanência do sujeito de pesquisa neste ambiente porque possibilitou o transito, em alguns momentos, de uma atividade para outra.

A SIR conta com uma sala de tamanho regular, equipada com computadores, impressora multifuncional, alguns recursos de acessibilidade ao computador, brinquedos e jogos diversos. Assim como as salas de JB e A10, a SIR também tem uma organização semelhante a uma sala ambiente.

A biblioteca foi recentemente revitalizada. O espaço de leitura foi decorado com tapete no chão e pufes coloridos onde os alunos podem deitar ou sentar para ouvir histórias e para ler.

A escola possui uma sala de informática com 19 terminais de computador, recentemente recebidos do Governo Federal através do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo). Os computadores têm como sistema operacional o

Linux Educacional 4.0. Neste sistema estão incluídos jogos e atividades educativas diversas. Abaixo, imagens da sala de informática da escola (figuras 12 e 13).



**Figura 12: LI da Escola**  
**Fonte: Arquivo pessoal da autora**



**Figura 13: LI da Escola**  
**Fonte: Arquivo pessoal da autora**

#### **4.4 O Sujeito de Pesquisa**

O sujeito de pesquisa é um menino de sete anos que frequenta, no turno da tarde, uma turma regular do primeiro ano do primeiro ciclo de formação (A10). Duas vezes por semana ele é atendido pela SIR no turno inverso. O sujeito de pesquisa participa também do Turno Integral após suas atividades regulares.<sup>7</sup>

O sujeito de pesquisa tem um irmão mais velho que também é portador da Síndrome do X Frágil, e estuda na mesma escola (em uma turma de segundo ano do primeiro ciclo de formação). Os pais, atualmente separados, sempre procuraram atender às necessidades dos dois meninos, que são atendidos pela SIR e dispõem

---

<sup>7</sup>O Turno Integral é um projeto que visa aumentar as horas do aluno na Escola oferecendo oficinas diversas em horário diferenciado das aulas regulares. O espaço físico da Escola é pequeno, por causa disto o turno integral desenvolve suas atividades em duas partes das 12h às 13h e 15 min e das 17h e 45min às 19h.

de acompanhamentos especializados externos à escola como neurologista, fonoaudiólogo e um especialista da área genética.

No caso do sujeito de pesquisa, as características mais presentes da síndrome de que é portador são as dificuldades de compreensão, de articulação da fala, bem como a hiperatividade e as dificuldades motoras. As dificuldades de comunicação e compreensão impedem o sujeito de pesquisa de interagir como as outras crianças quando as instruções e atividades são mais complexas (como as regras de um jogo de futebol ou de uma atividade assessorada pelo computador). Outra dificuldade, em alguma medida superada, foi quanto à coordenação motora e à motricidade fina. O sujeito de pesquisa tem limitações quanto ao manuseio e o uso dos botões do mouse do computador. No início do ano não tinha precisão e objetividade no uso das teclas apertando-as em conjunto de forma frenética.

A partir das entrevistas com os professores do aluno em questão foi avaliado que a sua potencialidade está na vontade de socializar-se, ou seja, na sua disposição e força de vontade em superar o cansaço e compartilhar com os colegas dos espaços e atividades propostas pelas professoras. Ele, inclusive, permanece na escola para frequentar as oficinas oferecidas pelo projeto do turno integral.

Em escola anterior o sujeito de pesquisa não conseguia permanecer nas atividades escolares durante as quatro horas regulares. A perseverança atual sugere o desenvolvimento cognitivo e sócio-afetivo do aluno.

Os objetivos da proposta pedagógica adotada pela escola até o momento são fazer com que o sujeito de pesquisa compreenda as rotinas próprias da escola e da sala de aula (o uso do caderno nos momentos solicitados, a rodinha de histórias, os momentos da atividade física, da pracinha, do laboratório de informática) e adote a prática das regras de convivência em cada um destes espaços. Uma das estratégias utilizadas para atingir estes objetivos está sendo a de possibilitar a participação do aluno em todas as atividades realizadas pela turma para que ele sinta que elas lhes dizem respeito.

À semelhança da Teoria Sócio-histórica, os professores entrevistados acreditam que a interação do sujeito de pesquisa com os colegas estimulou o seu desenvolvimento cognitivo. É no convívio com os outros alunos que as PNEs são levadas a se comunicarem e a investigarem como os colegas resolvem os problemas apresentados pelo professor-mediador.

Um sinal de que essa estratégia tem dado bons resultados é a perseverança que o aluno tem demonstrado, mesmo cansado, em permanecer nos espaços, realizando as atividades que a turma está fazendo. Esta perseverança, esta vontade observada pelos seus professores também é considerada uma das potencialidades do aluno. É o desejo de compartilhar que pode sustentar a permanência do aluno na Escola, ou seja, sua inclusão neste meio social.

O contato que o sujeito de pesquisa tem com materiais informatizados se restringe à escola, pois a família não possui computador. O trabalho com materiais didáticos informatizados é realizado sistematicamente pelo professor da SIR e periodicamente pela professora volante. A professora referência não se sente à vontade para fazer uso do LI com o grupo de alunos.

No LI, o sujeito de pesquisa realiza atividades de desenho no Tux Paint e jogos no Gcompris como se verá no próximo capítulo. Até o final do ano o grupo de professores que trabalha com o aluno pretende que ele possa reconhecer o seu nome escrito e continuar desenvolvendo a expressão oral.

## 5 PROPOSTA PEDAGÓGICA

É importante mencionar que já se encontram em curso através das professoras referência e volante e do professor da SIR muitos dos métodos e técnicas descritas neste capítulo. A intenção é transpor algumas práticas e conteúdos para os objetos de aprendizagem utilizados pelo sujeito de pesquisa no LI, potencializando-os. Portanto, este capítulo tem por objetivo apresentar as reflexões sobre os parâmetros pertinentes para a elaboração dos materiais didáticos informatizados (OA).

Criar objetos de aprendizagem se torna importante por que muitos dos materiais existentes não contemplam todas as necessidades do sujeito de pesquisa. Além disso, reunir todas as atividades pertinentes, formando um módulo completo, pode facilitar o acesso e a navegação das mesmas tanto para o mediador, quanto para o aluno.

A intenção é que o profissional do LI seja um parceiro dos professores na elaboração de materiais pedagógicos informatizados. A contribuição do LI é, portanto, incentivar e assessorar a elaboração de materiais pedagógicos virtuais pertinentes às necessidades de professores e alunos.

### 5.1 Os Parâmetros

Neste capítulo serão sistematizadas as informações e reflexões que devem caracterizar o OA. Das etapas de confecção de um OA, as informações deste capítulo representam as fases de elaboração do **design pedagógico**, segundo Silva (2007), ou fazem parte integrante da etapa de **Análise**, conforme Souza (2007).

Zamboni, citando o Glossário de Engenharia de Software (IEEE) afirma que requisito é uma capacidade necessária para solucionar um problema ou alcançar um objetivo. É ainda uma condição que deve ser satisfeita por um sistema para satisfazer uma necessidade (SENAC, 2008). Para esta monografia, considera-se requisitos como parâmetros e define-se como as características desejáveis para que

o OA atenda às necessidades educativas dos alunos da turma de A10, inclusive do sujeito de pesquisa.

Elaborar um OA é uma tarefa complexa. Neste sentido é importante que a fase de levantamento dos parâmetros seja feita coletivamente com os professores envolvidos e que descreva, o melhor possível, as suas necessidades e intencionalidades. Daí a pertinência das entrevistas com os professores do sujeito de pesquisa, que deram base aos parâmetros listados a seguir. Quanto ao tipo de OA, é possível que o de combinação aberta seja o mais pertinente para o contexto escolar. O OA de combinação aberta é aquele que integra, como em uma página da Web, links que proporcionam o trânsito entre diferentes materiais, como imagem, vídeo, som, texto, etc.

**O primeiro dos parâmetros é o de aproveitar as referências já assimiladas** pelo sujeito de pesquisa a fim de que o trabalho no LI dê continuidade aos estímulos necessários para o desenvolvimento do aluno. Isso significa utilizar imagens, palavras, pessoas e coisas presentes no cotidiano escolar do aluno.

**O segundo parâmetro é o de organizar a interface do OA de forma que ela se pareça com um circuito** formado por diferentes módulos passíveis de serem executados em qualquer ordem.

A troca de atividades auxilia na dificuldade de concentração e da intolerância ainda apresentadas pelo aluno na realização das atividades. À semelhança da sala de aula do sujeito de pesquisa que dispõe de diversos estímulos, o OA deve compartilhar desta característica e dispor, em uma página inicial, dos links para cada grupo de atividades. Cada link dará acesso a variados tipos de atividades elaboradas a partir de um mesmo tema, que representa o objetivo da aprendizagem.

**O terceiro parâmetro é o que sugere o aproveitamento dos temas de interesse do sujeito de pesquisa e os objetivos dos seus professores.** Os temas escolhidos para a elaboração das atividades foram **os colegas da sala e os dinossauros.**

Esses assuntos foram selecionados, para que, através deles, o sujeito de pesquisa seja **estimulado a reconhecer as letras e seus sons nomeando os colegas e os bichos.**

Um trabalho similar vem sendo feito pela professora volante que organizou um sistema de CAA de baixa tecnologia. Através de cartões de papel contendo imagens da Turma da Mônica realizando diferentes ações que representam as

atividades do dia a dia da sala de aula, a professora possibilitou ao aluno identificar e se apropriar da rotina das aulas: o momento da rodinha, do brinquedo, das atividades dirigidas, da pracinha, da educação física, do lanche, etc. A cada início de aula a professora volante organiza em um varal os cartões (Figura 14) que representam as atividades do dia.



**Figura 14: Exemplo de CAA - Cartões de identificação da rotina escolar do sujeito de pesquisa**  
**Fonte: Arquivo pessoal da autora**

Aproveitado a familiaridade do sujeito de pesquisa com as imagens dos cartões elaborados pela professora volante, essas devem ser utilizadas em um dos módulos do objeto de aprendizagem.

**O quarto parâmetro** sugere que **as atividades devam ter som**, principalmente naquelas que buscam familiarizar o sujeito de pesquisa com os sons das letras e dos nomes dos colegas e animais preferidos.

Tendo em vista a dificuldade de comunicação oral do sujeito de pesquisa, um objetivo constante no trabalho é o da identificação e exercício da pronúncia dos nomes dos objetos e pessoas com quem convive e dos bichos de que gosta. O sujeito de pesquisa é constantemente estimulado a identificar, ouvir e reproduzir palavras. Essas ações devem estar contempladas nas atividades do objeto de aprendizagem elaborado.

**O quinto parâmetro** sugere que o OA deve **proporcionar momentos de interação** entre os colegas de turma. A interação social, fundamental para a cognição, segundo a Teoria Sócio-histórica, pode ser propiciada aos alunos da turma nos momentos preparatórios ao trabalho no LI, durante a atividade, propondo que seja feita em duplas ou que os colegas mais próximos possam oferecer ajuda aos menos experientes, ou ainda após a atividade, quando o professor promove feedbacks coletivos.

Nesses momentos os alunos realizam trocas de experiências, formulam e comunicam hipóteses para a solução de problemas oferecidos pelas atividades e, no caso dos feedbacks, realizam sistematizações. O registro das sistematizações pode ser feito pelos alunos através de desenhos.

Uma prática pedagógica interessante para a interação entre os estudantes e entre estes e o professor no LI é a organização de uma roda de conversa antes do início da atividade. Isso é realizado nas Oficinas de Informática para que o professor fale sobre os objetivos da atividade e como ela será desenvolvida. A forma como a apresentação é feita pode despertar a curiosidade dos alunos identificando, através do diálogo, aqueles estudantes que são novatos e aqueles que podem agir como mediadores mais experimentados.

**O sexto parâmetro** considera que o OA **deve buscar a autonomia do sujeito** de pesquisa. As dificuldades do sujeito de pesquisa em manusear o mouse motivou a elaboração de uma proposta de atividade que integre alguns jogos, instalados no sistema Linux dos computadores do LI, que desenvolvam essa habilidade. O sujeito de pesquisa já faz uso de alguns deles com a professora volante e nas oficinas de informática como os jogos de uso do mouse do Gcompri.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Disponível em: <<http://gcompris.net/-Numa-so-pagina->>. Acesso em 25 de nov. 2012.

Nesse jogo o aluno deve controlar o mouse para que este passe sobre os retângulos fazendo-os desaparecer e desvelando a figura que está ao fundo. Nesta atividade o sujeito de pesquisa é incentivado a nomear o animal e produzir seu som característico.



**Figura 15:** Tela do jogo para exercitar o uso do mouse do Gcompris.  
Fonte: <<http://gcompris.net/-Numa-so-pagina->>



**Figura 16 –** Ícone dos jogos de mouse do Gcompris.  
Fonte: <<http://gcompris.net/-Numa-so-pagina->>

Outra proposta que vem sendo negociada com a escola é a compra de uma tela de toque para a SIR. Esta tecnologia poderia representar um avanço quanto a autonomia do sujeito de pesquisa no que diz respeito à interação com a interface do computador. Nos jogos em que o movimento do mouse e o clique dos botões são necessários, o sujeito de pesquisa precisa de uma intervenção direta. O professor formula o problema, solicita que o aluno aponte na tela a solução elaborada e, por fim, seleciona a opção do aluno com o mouse.

**O sétimo parâmetro** prevê que as telas do OA tenham **ícones familiares** aos alunos com as funções sair, reiniciar, etc.. Os ícones podem ser os mesmos já utilizados no sistema operacional dos computadores do LI e da internet. Ou ainda podem ser negociados com os alunos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ingresso de PNEs nas escolas regulares é uma tendência irreversível embasada nas discussões teóricas sobre a inclusão e na legislação brasileira, que adota como princípio básico o direito de todas as pessoas à cidadania e à dignidade de sua existência. O movimento pela inclusão na educação prevê o ingresso e a permanência de todas as pessoas no ensino regular, independente de raça, cor, sexo, déficit motor, mental ou psicológico ou mesmo vantagem (altas habilidades).

Para garantir a permanência de PNEs nas redes regulares de ensino é necessário promover a renovação arquitetônica das escolas, a aquisição de materiais pedagógicos e a formação dos professores. Portanto, esta monografia pretende ser uma contribuição no trabalho de possibilitar a permanência de PNEs na escola regular quando propôs uma estratégia de elaboração de materiais didáticos virtuais afiados com as necessidades específicas da escola.

Através da realização de uma parte importante do processo de elaboração de um OA, a análise de parâmetros, esta monografia apresentou uma possibilidade de trabalho aos professores do LI que, atuando em equipe com outros professores, podem incentivar e assessorar a produção de materiais didáticos virtuais que contribuam para a aprendizagem de todos os alunos e, especificamente, para alunos com a Síndrome do X Frágil, da qual o sujeito dessa pesquisa é portador.

Tendo como ponto de partida a consciência das limitações do sujeito de pesquisa e principalmente suas potencialidades, e, como princípios teóricos aqueles defendidos pela Teoria Sócio-histórica, foram analisadas algumas estratégias metodológicas adotadas pelos professores.

Destaca-se a que prevê o acesso dos alunos a todas as atividades promovidas pelos professores. Esta estratégia está evidentemente baseada na concepção de que a interação social e o convívio com as diferenças são os caminhos necessários para o desenvolvimento de PPS.

A promoção da participação de todos os alunos nas atividades escolares não significa que os professores não reconheçam as necessidades específicas a ponto de homogeneizarem suas práticas. Ao contrário, destacaram-se, por exemplo, os materiais de CAA de baixa tecnologia elaborados pela professora volante para desenvolver a comunicação do sujeito de pesquisa e os recursos utilizados pela SIR (acionadores, teclados colmeia, etc.) para dar acesso aos computadores.

Neste trabalho de produção de materiais, os profissionais do LI têm importantes contribuições a dar ao trabalho de inclusão. A pesquisa e divulgação de repositórios de OA pertinentes pode ser uma delas. Outra seria o assessoramento na produção de materiais pedagógicos digitais. Como o que realizou esta monografia. Como proposta de elaboração de um OA, esta monografia desenvolveu a fase inicial, a de análise de parâmetros ou design pedagógico. É possível elencar como parâmetros necessários para a elaboração de um OA que atenda as necessidades do sujeito de pesquisa:

- (1) O aproveitamento das referências já assimiladas, dos temas de interesse do sujeito de pesquisa e os objetivos dos professores;
- (2) A organização da interface em forma de circuito de atividades;
- (3) Como se trata de uma turma que está iniciando seu processo de alfabetização, um dos parâmetros é o de estimular o reconhecimento das letras e seus sons nomeando seres e coisas. Ligado a esse parâmetro está o que prevê que o OA deva ter som e o que considera necessário é que as instruções sejam simples e representadas através de ícones conhecidos ou acordados com o grupo;
- (4) O professor deve integrar ao uso do OA momentos de interação: seja para introduzir a atividade, seja para concluí-la;
- (5) Por fim, o OA deve proporcionar a autonomia do sujeito de pesquisa no que diz respeito à interação com a interface do computador e da internet.

Como mencionado anteriormente essa monografia realizou uma das etapas de elaboração de um OA. Assim, a continuidade deste trabalho pode ser a realização das etapas seguintes que resultem na efetiva elaboração de um OA, através de softwares de autoria mais acessíveis aos professores como o Edilin e o Hot Potatoes<sup>6</sup>, na intenção de contribuir para a aprendizagem dos alunos e para a permanência das PNEs no ensino regular.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO Portuguesa Síndrome do X Frágil: Disponível em: <<http://www.apsof.org/Patologia.html>>. Acesso em 23 nov. 2012.

AUDINO, Daniel Fagundes; NASCIMENTO, Rosemy da Silva. Objetos de aprendizagem: diálogo entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, RJ, v. 5, n. 10, p.128-148, Jul/dez 2010. Disponível em: <[http://www.educacao.ufrj.br/artigos/n10/objetos\\_de\\_aprendizagem.pdf](http://www.educacao.ufrj.br/artigos/n10/objetos_de_aprendizagem.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2012.

ASSOCIAÇÃO X Frágil do Brasil. Disponível em: <<http://www.xfragil.org.br/>>. Acesso em 13 ago. 2012.

BEYER, Hugo Otto. **Inclusão e avaliação na escola:** de alunos com necessidades educacionais especiais. Porto Alegre: Mediação, 2005. 128 p.

BRASIL, Ministério da Educação. Mídias na Educação: Metodologia das ciências sociais: **Unidade I: Pesquisa em Ciências Sociais.** Disponível em: <<http://www.euproinfo.mec.gov.br/webfolio/Mod83266/06.html>>. Acesso em 28 nov. 2012.

BRASIL, Ministério da Educação. Mídias na Educação: Design Instrucional: Semana 11: WILEY, David. **Conectando objetos de aprendizagem com a teoria de projeto instrucional:** Uma definição, uma metáfora, e uma taxonomia. Disponível em: <<http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/wiley/index.htm>>. Acesso em 28 nov. 2012b

CARVALHO, Rosita Edler. **Removendo barreiras para a aprendizagem:** Educação inclusiva. 3. ed. São Paulo: Mediação, 2003. 174 p.

CARVALHO, Rosita Edler. **Educação inclusiva:** com os pingos nos "is". Porto Alegre: Mediação, 2004. 176 p.

Centro de Estudos do Genoma Humano vinculado à USP. Disponível em: <[http://genoma.ib.usp.br/?page\\_id=894](http://genoma.ib.usp.br/?page_id=894)>. Acesso em 24 nov. 2012.

CENSO de 2008. Disponível em: <[http://portal.inep.gov.br/c/journal/view\\_article\\_content?groupId=10157&articleId=13793&version=1.0](http://portal.inep.gov.br/c/journal/view_article_content?groupId=10157&articleId=13793&version=1.0)>. Acesso em 13 ago. 2012.

CIBEC/MEC. **Inclusão**: Revista da Educação Especial / Secretaria de Educação Especial, Brasília, V.5, n.1, jan/jul 2010.

CONVENÇÃO INTERAMERICANA PARA A ELIMINAÇÃO DE TODAS AS FORMAS DE DISCRIMINAÇÃO CONTRA AS PESSOAS PORTADORAS DE DEFICIÊNCIA (Convenção da Guatemala). Decreto Legislativo n. 3.956, de 08 de outubro de 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/guatemala.pdf>>. Acesso em 20 de nov.2012.

DECLARAÇÃO de Salamanca: Conferência Mundial de Educação Especial, Salamanca, Espanha, 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em 20 de nov. 2012.

DUTRA, Claudia Pereira; CRAVEIRO, Clélia Brandão; BEZERRA, Rebecca Monte Nunes. Entrevista. CIBEC/MEC. **Inclusão**. In: Revista da Educação Especial / Secretaria de Educação Especial, Brasília, V.5, n.2, p. 4-7, Jul/dez 2010.

Escola Municipal de Ensino Fundamental Pepita de Leão. Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre; **Enturmação Qualitativa de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais** (Projeto): Porto Alegre, outubro de 2012.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: O que é? Por quê? Como Fazer? São Paulo: Moderna, 2003. 95 p. (Coleção Cotidiano Escolar).

MEDEIROS, Isabel Letícia Pedroso de. **A Inclusão na Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre**. Porto Alegre, EMEF Pepita de Leão – Secretaria Municipal de Educação de Porto Alegre, 2012. (Comunicação Oral).

SANTAROSA, Lucila Maria Costi (Org.). **Tecnologias digitais acessíveis**. Porto Alegre: JSM Comunicação Ltda., 2010. 360 p.

SARTORETTO, Maria Lúcia, BERSCH, Rita de Cássia Reckziegel. Coleção **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. v. 6.

SILVA, Rejane Maria G. da; FERNANDEZ, Márcia Aparecida. Recursos Informáticos Projetados para o Ensino de Ciências: Bases epistemológicas implicadas na construção e desenvolvimento de objetos de aprendizagem. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo (Org.). **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>>. Acesso em 01 dez. 2012.

SENAC, Faculdade de Tecnologia Senac/RS: **Curso de Análise de Sistemas**. ZAMBONI, Roberto. Princípios e Conceitos de Análise de Requisitos. Disponível em: [www.senacead.com.br\\_moodle\\_file.php\\_file=\\_234\\_Analise\\_Req](http://www.senacead.com.br_moodle_file.php_file=_234_Analise_Req). Acesso em 27/2/2008.

SOUZA, Aguinaldo Robinson de; YONEZAWA, Wilson Massashiro; SILVA, Paula Martins da. Desenvolvimento de Habilidades em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) por meio de Objetos de Aprendizagem. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina Aun de Azevedo (Org.). **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília : MEC, SEED, 2007. p. 49-57. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/artigos/livro.pdf>>. Acesso em 01 dez. 2012.

TIJIBOY, Ana Vilma. Um olhar sócio-histórico sobre as tecnologias de informação e comunicação na educação especial. p.159-197. In: FRANCO, Sérgio Roberto Kieling (Org.). **Informática na educação: estudos interdisciplinares**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 199 p.

ZAGALO, Nelson & PRADA, Rui. **Actas da Conferência ZON - Digital Games 2008**. Disponível em: <[www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/zondgames08/](http://www.lasics.uminho.pt/ojs/index.php/zondgames08/)> Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade Instituto de Ciências Sociais Universidade do Minho. Acessado em 13 de ago. 2012.

## **APÊNDICES E ANEXO**

## **APÊNDICE A – ENTREVISTAS**

PROFESSOR 1. **Entrevista com o professor da SIR.** Porto Alegre, 09.10.2012.

PROFESSOR 2. **Entrevista com a professora volante.** Porto Alegre, 15.10.2012.

PROFESSOR 3. **Entrevista com a professora regente.** Porto Alegre, 15.10.2012.

**APÊNDICE B – ROTEIRO DE QUESTÕES PARA OS PROFESSORES**

Entrevista com os professores

**Contribuições da Informática para Crianças com Síndrome do X Frágil**

Pesquisadora: Eliane Rosa Garcia

1. Nome:
2. Formação:
3. Vínculo com o aluno:
4. Há quanto tempo é professora do aluno? E qual é a periodicidade dos encontros?
5. Caracterize o aluno?
6. Qual a relação do aluno com as outras crianças?
7. Quais são os objetivos previstos para o ano ciclo?
8. Há a necessidade de adaptação curricular para o aluno? Se há, quais são os objetivos reformulados?
9. Quais foram os procedimentos metodológicos desenvolvidos até o momento?
10. Quais foram os materiais utilizados? Foi necessário elaborar material específico? Com que objetivo e como são os materiais?
11. Dos objetivos propostos quais foram atingidos? Como foi realizado?
12. Quais as potencialidades percebidas a partir do trabalho desenvolvido?
13. Quais as dificuldades?
14. Quais são os atendimentos especializados que o aluno tem? Quais os que ele deveria ter?
15. Qual poderia ser a contribuição do laboratório de Informática para a aprendizagem do aluno?
16. O Laboratório é utilizado pela turma? Com que periodicidade? Quais as atividades desenvolvidas?
17. Quais as atividades desenvolvidas com o aluno no Laboratório de Informática?
18. O aluno utiliza computador em casa?

## APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação**  
**Curso de Especialização em Mídias na Educação – Pós-graduação *Lato Sensu***

### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

A pesquisadora **Eliane Rosa Garcia**, aluna regular do curso de **Especialização em Mídias na Educação** – Pós-Graduação *lato sensu* promovido pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS, sob orientação da Professora **Dr.ª Ana Vilma Tijiboy**, realizará a investigação **Contribuições da Informática para Crianças com Síndrome do X Frágil**, junto aos professores da Escola Municipal de Ensino Fundamental Pepita de Leão no mês de outubro do corrente ano.

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um estudo sobre as condições e as possíveis formas de aprendizagem de um aluno portador da Síndrome do X Frágil com o objetivo de instrumentalizar os professores para a elaboração de propostas pedagógicas que resultem na elaboração de materiais didáticos informatizados capazes de atender às necessidades desses alunos.

Os participantes desta pesquisa serão convidados a tomar parte da realização de entrevistas gravadas.

Os dados desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético. Não serão mencionados nomes de participantes e/ou instituições em nenhuma apresentação oral ou trabalho acadêmico que venha a ser publicado. É de responsabilidade da pesquisadora a confidencialidade dos dados.

A participação não oferece risco ou prejuízo ao participante. Se, a qualquer momento, o(a) participante resolver encerrar sua participação na pesquisa, terá toda a liberdade de fazê-lo, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo ou constrangimento.

A pesquisadora compromete-se a esclarecer qualquer dúvida ou questionamento que eventualmente os participantes venham a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através do telefone (51) 98221093 ou por e-mail - [elirogar@yahoo.com.br](mailto:elirogar@yahoo.com.br).

Após ter sido devidamente informado/a de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas:

Eu \_\_\_\_\_, inscrito sob o nº de \_\_\_\_\_ R.G.  
 \_\_\_\_\_, concordo em participar desta pesquisa.

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) pesquisador(a)

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

## ANEXO – ATA SOBRE A DEFESA DE MONOGRAFIA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE FORMAÇÃO CONTINUADA  
MÍDIAS NA EDUCAÇÃO Ciclo Avançado 2ª Edição - CINTED UFRGS

### Ata sobre a defesa de monografia

Aos 15(quinze) dias do mês de dezembro de dois mil e doze, na sala 329 do CINTED, nesta Universidade, reuniu-se a comissão de avaliação, composta pelos professores Silvia Ferreto da S. Moresco, Carlos Tadeu Q. de Moraes e Ana Vilma Tijiboy (orientadora) para apreciar e avaliar a defesa da monografia "Contribuições da Informática para Crianças com Síndrome do X Frágil" da aluna Eliane Rosa Garcia.

Parecer: A banca examinadora considera a monografia aprovada, com conceito A.

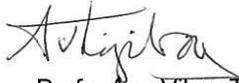
Recomenda-se adotar ao invés do termo "requisitos" o termo "parâmetros" ou indicadores para a construção de OA.

Parabeniza-se a aluna pela dedicação, comprometimento e cumprimento do prazo.

Porto Alegre, 15 de dezembro de 2012.

  
Profa. Silvia Ferreto da S. Moresco

  
Prof. Carlos Tadeu Q. de Moraes

  
Profa. Ana Vilma Tijiboy  
(orientadora)