

## **Dicionário de termos de computação como facilitador no ensino de programação para surdos**

**Rafael P. Granada<sup>1</sup>, Victor M. Cesário<sup>2</sup>, Darcylene Domingues<sup>3</sup>, Regina Barwaldt<sup>4</sup>,  
Ricardo Nagel<sup>5</sup>, Cristiane L. Fernandes<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande (FURG)  
91.501-970 – Rio Grande – RS – Brazil

{rafaelgranada@furg.br,  
victorcesario2@gmail.com, darcylenedomingues@gmail.com,  
reginabarwaldt@furg.br, ricardonagel@gmail.com, amigaior@hotmail.com

**Abstract.** *This paper aims the development of a glossary with the main reserved words of the LOGO language to stimulate the computer logic and facilitate the technological interaction in deaf students of Middle School, through the coworking with a bilingual institution, acting together with mathematics subject. To validate, we used levels of objective to measure the students progress. The glossary and the tool demonstrated the ability to give students the knowledge would have been restricted by the linguistic barrier existent. We concluded that the use of computational tools is beneficial to decrease the obstacle between student and technology, increasing the interest about the classroom subjects.*

**Keywords:** *computational glossary, logic programming, deaf, geometry.*

**Resumo.** *O trabalho tem como objetivo a constituição de um glossário computacional com as principais palavras reservadas da linguagem LOGO visando estimular a lógica de computação e facilitar a interação tecnológica de alunos Surdos, em parceria com uma escola bilíngue de Ensino Fundamental. Como forma de validação, foram utilizadas categorias para analisar o progresso dos alunos. A ferramenta aliada ao glossário demonstrou capacidade de proporcionar a construção de conhecimentos de lógica de programação que seriam dificultados pela barreira linguística. Concluímos que, o uso dessas ferramentas é benéfico para estreitar a interação entre aluno e tecnologia, ampliando o interesse pelos conteúdos abordados em aula.*

**Palavras-chave:** *glossário computacional, lógica de programação, surdos, geometria.*

## 1. Introdução

Segundo o censo publicado pelo IBGE no ano de 2010, aproximadamente 9,7 milhões de cidadãos possuem deficiência auditiva, representando 5,2% da população, cerca de 2 milhões são considerados surdos. Desde de 2005, o Decreto nº 5.626 da Lei nº 10.436 (Brasil, 2005), garante o acesso dos alunos surdos à escola regular em todo território nacional, com a inclusão da Língua Brasileira de Sinais, como disciplina curricular obrigatória nos cursos de Licenciatura.

Atualmente qualquer usuário de computador, que não possua deficiência auditiva, tem a capacidade de construir conhecimentos de lógica de programação a partir de materiais dispostos na *WEB* ou em livros, porém, para as pessoas surdas que não são bilíngues, o aprendizado torna-se complexo pela falta de termos técnicos em LIBRAS. Além disso, a incidência da surdez segundo (Monteiro, 2005) não incapacita o indivíduo de executar funções que não necessitam da audição, mas resulta em atrasos na aquisição da linguagem durante o crescimento e, caso o diagnóstico da condição seja tardio, afeta a aprendizagem, desenvolvimento cognitivo, abstração e raciocínio.

Visando amenizar os problemas mencionados, este trabalho tem como objetivo o estímulo da lógica de computação em alunos surdos do ensino fundamental e facilitar a interação desses jovens com a tecnologia. Para viabilizar o acesso dos estudantes às possibilidades do *software*, foi elaborado um glossário com as principais palavras reservadas do ambiente educacional SuperLOGO.

## 2. Fundamentação Teórica

Como embasamento deste trabalho, utilizou-se das reflexões do psicólogo (Vygotsky, 2008), que nos seus estudos em defectologia<sup>1</sup>, demonstrou que as dificuldades mencionadas ocorrem porque os surdos não conseguem se expressar pela linguagem oral, pois com a ausência da audição, outro meio de comunicação e interação com o mundo proporciona o desenvolvimento das funções mentais. Esse outro meio é concedido através da língua de sinais, que é captada pela visão e realizada com as mãos. Essa língua com o auxílio de signos e símbolos possibilita a capacidade de atenção, memória e comunicação para os surdos, assim como a língua oral é para os ouvintes. E (Papert, 1991) ao implementar a linguagem LOGO<sup>2</sup>, percebeu-se como influência a teoria construtivista de (Piaget, 1975), na tentativa de buscar por meio da interação entre aluno e tecnologia

---

<sup>1</sup> A defectologia é o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal.

<sup>2</sup> LOGO é uma linguagem de programação interpretada, utilizada como ferramenta de apoio ao ensino regular e por iniciantes em programação de computadores.

instigar a curiosidade do indivíduo durante o processo de aprendizagem. Seymour Papert considera em sua obra que o aluno é o cerne do processo ensino/aprendizado, sendo este a peça fundamental para a construção dos novos conhecimentos (Motta, 2010).

### 3. Trabalhos Relacionados

Na literatura científica foram encontrados alguns artigos com objetivos semelhantes ao trabalho apresentado, dentre eles, (CONCHINHA, 2015) aplicou conceitos de lógica de programação para alunos surdos e com outras deficiências usando o LEGO *Mindstorms* NXT. Por meio da programação de movimentos simples para o robô, pode-se desenvolver e incentivar a criatividade dos alunos e, simultaneamente, introduzindo a lógica computacional.

Em (MOTTA, 2010) o autor relata uma proposta de incentivo a geometria no ensino básico utilizando o SuperLOGO 3.0. Através de uma avaliação qualitativa, foi possível identificar os benefícios do uso de uma ferramenta computacional aliada ao ensino convencional. Por intermédio do *software* os conceitos geométricos puderam ser simplificados, melhorando a qualidade do ensino e facilitando o entendimento dos alunos.

Já (MARTINS, 2003) aplicou a ferramenta SuperLOGO como forma de introduzir a lógica de programação aos alunos, permitindo estabelecer quais as dificuldades iniciais de se trabalhar com programação e criando alternativas mais didáticas para despertar interesse ao tema.

### 4. Métodos e Materiais

A metodologia do trabalho se dividiu em três etapas distintas. Primeiro determinou-se a necessidade de selecionar as principais palavras reservadas do SuperLOGO, e a partir delas desenvolver os respectivos sinais e validá-los. Em uma segunda etapa elaborou-se o glossário e nele inseridos os vídeos representando cada sinal. Na sequência iniciou-se o trabalho com os alunos em sala de aula, sendo este realizado em uma escola bilíngue de ensino fundamental com seis alunos, de idades entre 14 e 25 anos. Para preservar as identidades dos mesmos, foram usados apenas as iniciais.

- *H.F - 14 anos*: aluno que demonstra conhecimento básico de informática e boa capacidade de interpretar e absorver o conteúdo;
- *D.S - 15 anos*: aluno introvertido, demonstra bastante interesse em aprender como utilizar o *software*, porém, apresenta algumas dificuldades de abstração e interpretação dos comandos;
- *H.A - 14 anos*: aluna bastante interessada, porém agitada, tendo dificuldades de concentração e bastante insegurança de suas capacidades;

- *K.M - 15 anos*: aluna introvertida que pouco interage com os demais, possui dificuldade em entender o funcionamento dos comandos;
- *L.B - 22 anos*: aluna com multideficiências, apresenta desenvolvimento mental atrasado em relação aos anteriores, entretanto, demonstra bastante interesse em absorver novos conhecimentos;
- *N.A - 25 anos*: aluna também com multideficiências, além do atraso do desenvolvimento mental, possui baixa visão, o que a dificultou na realização das atividades propostas.

#### 4.1. Constituição do glossário

A construção do glossário, não pôde ser feita aleatoriamente, já que os sinais possuem uma sequência específica de gestos, visando facilitar e objetivar o entendimento da informação. Dessa forma, os sinais do glossário foram desenvolvidos por um professor do Ensino Superior, surdo profundo<sup>3</sup> e bilíngue. Os vídeos foram gravados e dispostos em uma interface *WEB*, para facilitar o acesso. A validação dos sinais foi realizada pela diretora, professores e alunos da escola bilíngue onde o projeto foi executado. A figura 1 ilustra a interface do glossário.



Figura 1. Glossário com termos do SuperLogo

Fonte: autores

---

<sup>3</sup> Surdo profundo é o indivíduo que não é capaz de ouvir ruídos acima de 90 decibéis"

## 4.2. Execução das atividades

As aulas foram ministradas de forma semanal durante onze semanas, com 1h:30m. de duração cada. Devido ao propósito inicial da linguagem LOGO ser a abordagem e introdução de conceitos geométricos por meio da utilização de uma ferramenta computacional, trabalhou-se em conjunto com o professor de Matemática da escola. Introduziu-se o SuperLOGO utilizando os comandos básicos do *software*, ou seja, os que permitem que movimentemos a tartaruga pela tela. O glossário era utilizado em tela dividida, para que - quando necessário - fosse realizada a consulta de cada sinal ou a respectiva grafia do comando. A figura 2, demonstra a interface disposta durante a realização da atividade.

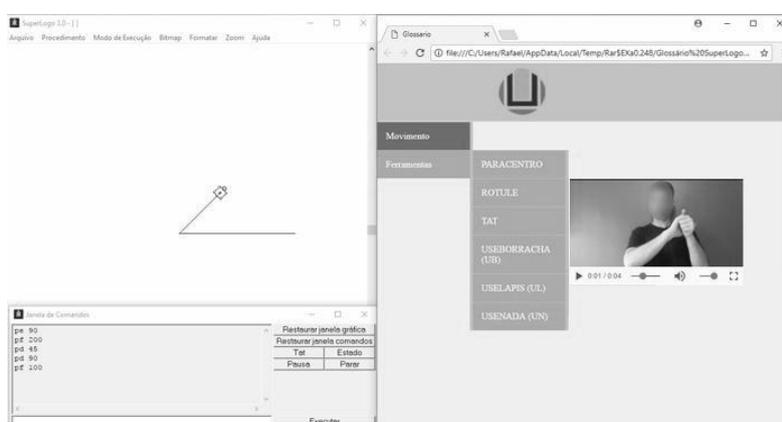


Figura 2. Interface de trabalho dos alunos

Fonte: autores

As dificuldades de cada aluno começaram a se evidenciar já a partir desse momento, visto que *L.B* e *N.A* não conseguiram desenvolver sozinhas a primeira tarefa proposta: o desenho de um polígono simples. Fato que pode ser explicado pela incidência de multideficências em ambas as alunas, segundo (Nunes, 2008), tais limitações são ocasionadas pelo nível restrito de algumas funções mentais, severos problemas na comunicação, onde destacam-se as dificuldades de desenvolvimento de mensagens orais e da recepção das mesmas, a interação social através da fala com outras pessoas e o acesso à informação que lhe é disposta.

Na sequência das aulas, percebeu-se a falta de conhecimento de conceitos básicos sobre ângulos, como - por exemplo - qual valor seria necessário informar para que a tartaruga se movesse para o lado desejado. Com isso, todos foram sendo auxiliados para conseguir finalizar as figuras propostas, que combinavam formas geométricas básicas

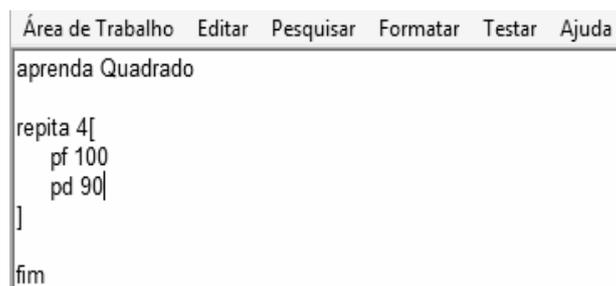
para realizar desenhos mais complexos, como a representação de uma casa ou de um barco.

A próxima etapa foi introduzir alguns conceitos lógicos, utilizando o comando REPITA que permite executar os mesmos comandos diversas vezes, estrutura muito utilizada em linguagens de programação. Ao executar as tarefas, notou-se a dificuldade de abstração que os alunos possuem, pois não conseguiam projetar o que seria desenhado na tela através de tal comando, sendo necessário que cada um visse o passo-a-passo da figura sendo construída, para executá-la de forma correta. De acordo com (Vygotsky, 2008), isso ocorre porque a relação entre linguagem e pensamento é estreita, pois o ser humano organiza o pensamento e pode expressá-lo por meio das palavras. Devido ao fato que os alunos só possuem a linguagem gestual, apresentam dificuldades em mentalizar determinadas ações.

Entretanto, os alunos *H.F* e *H.A* se mostraram a frente de seus colegas, visto que tiveram um melhor desempenho em todas as tarefas propostas até então. *D.S* e *K.M* desempenharam de forma mediana. Já *L.B* e *N.A* não conseguiram desenvolver nenhuma das atividades sem auxílio, mostrando pouca capacidade de criação e absorção de conhecimentos.

Para que fosse possível perceber quais os conceitos absorvidos pelos alunos, foi proposta uma atividade de representação de fotografias no SuperLOGO. Cada aluno ficou incumbido de selecionar uma das diversas fotografias dispostas para escolha, e representá-la no ambiente educacional. O objetivo era tentar mapear os alunos que teriam realmente compreendido os conhecimentos e instigar o raciocínio dos mesmos. Apenas *H.F*, *H.A* e *D.S* foram capazes de representar as figuras escolhidas sem a necessidade de auxílio nos comandos do SuperLOGO.

Após a utilização dos conceitos de repetição e ocorrida a avaliação do desempenho dos alunos, a próxima abordagem foi a utilização do comando APRENDA. Tal comando permite que o usuário defina novos métodos no SuperLOGO, possibilitando atalhos para determinadas figuras. A sintaxe é parecida com linguagens de programação de alto nível, permitindo que os alunos possam ter uma introdução ao que seria programar. A figura 3 ilustra a sintaxe do comando APRENDA.



```
Área de Trabalho  Editar  Pesquisar  Formatar  Testar  Ajuda
aprenda Quadrado
repita 4[
  pf 100
  pd 90]
]
fim
```

**Figura 3. O comando APRENDA**

**Fonte: autores**

No prelúdio, todos os alunos mostraram-se confusos com a funcionalidade do comando executado, e quando foi requisitado que fossem criadas figuras específicas por meio do comando APRENDA, nenhum aluno demonstrou ter compreendido como utilizar a ferramenta. Sendo assim, todos precisaram de auxílio constante para realizarem as primeiras tarefas.

Assim como nas tarefas anteriores foram *H.F* e *H.A* os únicos capazes de trabalharem sozinhos com o comando APRENDA nas aulas seguintes. Ambos conseguiram abstrair as figuras que seriam desenhadas na tela através da série de comandos que forneceram, após terem uma nova explicação a respeito do comando. Neste ponto os alunos não faziam mais uso constante do glossário, pois já haviam se apropriado dos sinais e das palavras reservadas.

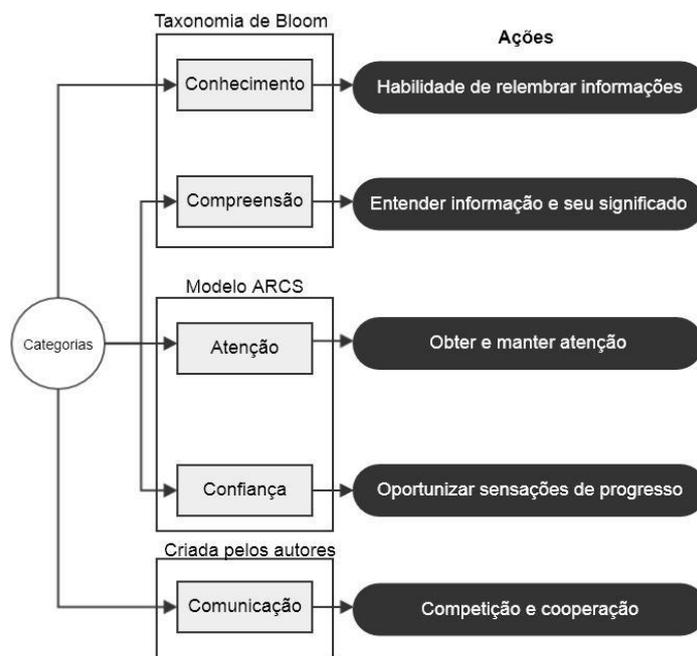
O desenvolvimento seguinte das atividades baseou-se sempre em tentar aprimorar ainda mais as capacidades de criação e abstração dos alunos. Todos demonstraram grandes avanços nos trabalhos, conseguindo desenvolver de forma mais precisa certas figuras. Porém, a maior parte dos trabalhos sempre eram executados usando comandos simples e de forma sequencial, sem que o aluno fizesse uso dos comandos REPITA e APRENDA. O que apenas corrobora a dificuldade que estes possuem em abstrair o que será realizado, porém a aluna *H.A* demonstrou maior capacidade de planejamento da tarefa.

## **5. Análise dos resultados**

### **5.1. Avaliação**

Para a avaliação pedagógica dos alunos, foi adaptado um conjunto de categorias, formando assim modelo híbrido de critérios de alguns autores. Foram escolhidas duas categorias da Taxonomia de Bloom (Ferraz, 2010), duas do modelo ARCS (Keller, 2009) e uma elaborada pelos autores. Pela simplicidade do cenário, considerou-se a utilização

de um questionário como a técnica pedagógica mais adequada. Realizou-se a análise dos dados respondendo as ações apresentadas na Figura 4, conforme a observação direta, deixando claro que estávamos avaliando o processo de ensino/aprendizagem e não a habilidade do aluno.



**Figura 4. Estrutura da avaliação pedagógica.**

**FONTE:** autores.

Uma segunda avaliação foi feita exclusivamente com o professor da disciplina por meio de uma entrevista, visto que ele vivencia o cotidiano dos alunos, pôde nos fornecer um *feedback* a respeito do progresso de cada um dentro de outras áreas do conhecimento.

## 5.2 Análise dos resultados

Para uma análise detalhada do progresso dos alunos, optou-se por analisar discursivamente as respostas dadas a cada uma das categorias, segundo a análise discursiva de (Bardin, 1977). Sintetizou-se, então os avanços em cada área, realçando as dificuldades encontradas.

Quanto ao conhecimento, os alunos não tiveram dificuldades em relembrar os comandos, exceto o comando CIRCUNFERENCIA, pois apresenta um grande número de caracteres, obstáculo existente por não serem alfabetizados na Língua Portuguesa. Todavia, isso foi facilitado pela utilização do glossário de sinais, que se mostrou

fundamental no início do projeto. Após ser consultado, os alunos conseguiam identificar os comandos de maneira breve e prática. O conhecimento foi construído a cada aula, sendo assim, a maior parte da turma apresentou avanço nas capacidades de raciocínio lógico conforme a construção de conhecimento explicado por (Becker, 1992).

Observou-se que eles tinham dificuldade em realizar as tarefas que exigiam muitas figuras geométricas irregulares e a utilização do APRENDA, pois eles não compreendiam os parâmetros dos comandos relacionados, além disso, duas alunas que possuem outras deficiências, não conseguiram desenvolver nenhuma atividade sozinhas, somente sob orientação permanente. A respeito da atenção, os alunos apresentaram grande dispersão durante a explicação das atividades, porém, na execução se mantinham atentos, alguns deles encaravam as tarefas como um desafio.

Nas aulas iniciais nenhum aluno possuía confiança em realizar os trabalhos, mas no decorrer delas, a maioria se sentiu segura e conseguiu ter certa autonomia para realizar as tarefas solicitadas. Entretanto, uma aluna em momento algum apresentou confiança na realização individual da tarefa, salvo, se recebesse auxílio dos professores.

A comunicação dos alunos nas atividades individuais era restrita e se limitava a um curto diálogo, se houvesse possibilidade de auxílio. Apesar de ser uma turma pequena, os grupos eram facilmente identificados e, dependendo da organização dos grupos, havia distração no exercício das tarefas.

## **6. Considerações Finais**

O uso de ferramentas computacionais de cunho pedagógico na educação de surdos mostra potencial em desenvolver as habilidades que lhes são privadas pelas barreiras de comunicação existentes. O SuperLOGO, por ser um *software* de ensino de geometria para crianças e permitir aos alunos uma fácil interação (MOTTA, 2010), possibilitou a realização das atividades de forma intuitiva a partir do momento que já se tem conhecimento sobre os comandos básicos do *software*. Sendo capaz de ilustrar conceitos geométricos, que são insuficientemente trabalhados com alunos com a deficiência em questão, devido às limitações de comunicação entre professor e aluno.

O uso de um glossário informatizado para introduzir as palavras reservadas na língua dos alunos foi essencial para que o trabalho pudesse ser desenvolvido. Todos utilizaram a ferramenta constantemente para consultar comandos ou para dialogar com os pesquisadores a respeito do que se estava sendo trabalhado, aproximando dois indivíduos que não teriam uma conversa facilitada e permitindo a inclusão de pessoas surdas no meio tecnológico.

## Referências

- Bardin L. (1977), *Análise do discurso*. Lisboa: Edições, v. 70.
- Becker, F. “O que é construtivismo”. *Revista de educação AEC*, Brasília, v. 21, n. 83, p. 7-15, 1992.
- Brasil. (2005) “Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005”  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm).  
Acessado em: 28 Jun. 2017.
- Conchinha, C., Silva S. G. and Freitas J. C. “*La robótica educativa em contexto inclusivo*”. *Ubicuo Social: Aprendizagem con TIC*, 2015.
- Ferraz, A. P. C. M. et al. “Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais”. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010.
- Keller, J. M. “Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach”. Springer Science & Business Media, 2009.
- Ibge. (2010) “Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística”, <http://www.ibge.gov.br/>.  
Acessado em 28 Jun. 2017.
- Martins, S. W. and Correia L. H. de A. “O Logo como ferramenta auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico – um estudo de caso”. In: *Internacional Conference on Engineering and Computer Education–ICECE*. 2003.
- Monteiro, J. K. and Clarissa G. A.; “Avaliação do raciocínio abstrato, numérico e espacial em adolescentes surdos”; *Aletheia* 21 (2005): 93-99.
- Motta, M. S. “Contribuições do Superlogo ao ensino de geometria”. *Colabor@-A Revista Digital da CVA-RICESU*, v. 6, n. 21, 2010.
- Nunes, C. “Alunos com multideficiência e com surdocegueira congênita”. Organização da resposta educativa. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. Direção de Serviços da Educação Especial e do Apoio Sócio-Educativo. Lisboa, 2008.
- Papert S. and Harel, I. “Situating constructionism”. *Constructionism*, v. 36, n. 2, p. 1-11, 1991.
- Piaget, J. A. (1975), *Equilíbrio das Estruturas Cognitivas*. Editora Zahar,
- Vygotsky, L. S. (2008), *Pensamento e linguagem*. Martins Editora. 4ª Edição.