



ROBOMIND COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA ESTIMULAR LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: uma experiência de ensino com deficientes auditivos

Vágner de Oliveira Gabriel¹ e Regina Barwaldt¹

Centro de Ciências Computacionais - Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Av. Itália, Km 8 - Campus Carreiros CEP 96203-900 - Rio Grande/RS¹
vdeoliveragabriel@gmail.com e reginabarwaldt@furg.com.br

Resumo: Nossa sociedade encontra-se em constante desenvolvimento, onde diariamente surgem novos conceitos e tecnologias, assim, a educação tem acompanhado essa evolução, possibilitando educadores e educandos desfrutarem dessas tecnologias com o objetivo de construir uma aprendizagem significativa. Educandos com deficiência auditiva ou surdez apresentam uma dificuldade maior para construir seu conhecimento acerca da lógica de programação, tendo em vista a falta de termos técnicos na linguagem de sinais em LIBRAS para lógica de programação. Neste sentido, utilizar essas novas tecnologias que surgem para reduzir a dificuldade dos educandos com deficiência auditiva no entendimento sobre lógica de programação pode ser uma alternativa eficaz. O objetivo deste trabalho é utilizar o software RoboMind como ferramenta para auxiliar a estimular lógica de programação de educandos com deficiência auditiva ou surdez. Para o desenvolvimento deste projeto foi aplicada uma oficina para um grupo de educandos de uma Escola Municipal para surdos. A oficina foi composta por quatro encontros presenciais de duas horas cada e ao final da oficina foi aplicado um questionário com objetivo de avaliar a eficácia do software RoboMind. Após as análises realizadas sobre as respostas obtidas no questionário, pode-se concluir que o software RoboMind é uma ferramenta eficaz para auxiliar e estimular a lógica de programação de educandos com deficiência auditiva.

Palavras-chave: Estimulo a Lógica de Programação. Deficientes Auditivos. Software RoboMind. Glossário Termo Técnico.

1. INTRODUÇÃO

Nossa sociedade encontra-se em constante evolução, novas percepções, práticas, ocupações, mudam em um curto espaço de tempo com o surgimento de novas tecnologias. Atualmente vivemos em um momento em que a tecnologia está em alta, onde fala-se de sociedade midiática, era do computador e era digital. Nesta nova realidade tecnológica, a sociedade começa a ser denominada não pelo que é, mas sim, pelos efeitos dos instrumentos que passou a usar. Dessa forma, entende-se que as transformações sociais estão diretamente ligadas a evolução tecnológica, a qual a sociedade apodera-se para o seu desenvolvimento (KOHN, 2007).





Na educação um grande avanço tecnológico foi o surgimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), as quais representam uma força determinante no processo de mudança social, tornando a sociedade tradicional em uma sociedade da informação (PONTE, 2000). Uma TIC muito utilizada para prover a construção do conhecimento dos educandos é denominada Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA), a qual é caracterizada como um ambiente flexível de aprendizagem, compatível com metodologias ativas e que valoriza a autonomia do educando em sua aprendizagem (ALVAREZ, 2011).

RoboMind é software que apresenta uma linguagem simples e de fácil compreensão para educandos que não possuem conhecimentos sobre programação. Este software pode ser utilizado para estimular o raciocínio da lógica de programação, tanto para estudantes a nível médio como a nível superior de ensino. A utilização RoboMind estimula o indivíduo a exercitar o seu pensamento computacional, considerando que qualquer indivíduo ao programar um robô pode aprender sobre lógica de programação, automação e tecnologia (HALMA, 2017).

Educandos que possuem deficiência auditiva apresentam uma dificuldade explicitada para construir um aprendizado sobre lógica de programação, uma vez que existe uma escassez de matérias dispostos na WEB ou em livros que disponham de termos técnicos sobre lógica de programação na linguagem de sinais (LIBRAS) (GRANADA, 2017). Dessa forma, explorar o potencial das TICs para reduzir a dificuldade dos educandos com deficiência auditiva no entendimento de lógica de programação pode ser uma alternativa eficaz.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Deficiência auditiva e educação

Educandos com deficiência auditiva ou surdez enfrentam muitos obstáculos durante sua jornada educacional, uma vez que sua falta de audição ou pouca dificultam sua aprendizagem devido a forma de como são estruturadas as propostas educacionais de muitas escolas (DAMÁZIO, 2007). Muitos educandos com deficiência auditiva podem ser prejudicados por não serem estimulados corretamente para desenvolverem seu potencial cognitivo, de forma a terem perdas notáveis na construção de sua aprendizagem.





Para a inclusão de deficientes auditivos e surdos na escola comum é indispensável que a escola esteja preparada para suprir as necessidades do educando tanto na sua aprendizagem, quanto no atendimento educacional especializado. Dorziate (1998) observa que os educadores necessitam conhecer a linguagem de sinais, porém só a adoção desta linguagem não é o suficiente para escolarizar um aluno com deficiência auditiva ou surdez. Dessa forma, a escola deve ter um papel ativo através da implementação de ações que apresentem um sentido para alunos em geral e que este sentido possa ser compartilhado com alunos com deficiência auditiva ou surdez.

Um dos fatores que acarretam em uma maior complexidade no ensino de deficientes auditivos são as metodologias para educandos ouvintes, infraestrutura defasada e a falta da fluência em LIBRAS por parte dos educadores e funcionários da escola.

2.2 Inclusão digital de Pessoas com deficiência Auditiva

A deficiência auditiva gera dificuldades para a interação dos que há possuem com outros membros da sociedade. Vygotsky (2008), demonstra em seus estudos em defectologia que as dificuldades mencionadas ocorrem uma vez que, os deficientes auditivos possuem uma dificuldade elevada para se comunicarem na linguagem oral. Vygotsy (1997), considera o processo de aprendizagem como um processo social, onde os indivíduos constroem seus conhecimentos por meio de interações com outros indivíduos da mesma sociedade. Este autor aponta ainda que a interação representa um elemento necessário para a aprendizagem e desenvolvimento do indivíduo.

Neste contexto, esta dificuldade pode ser reduzida ou até mesmo superada com a utilização de TICs, ou seja, recursos com imagens ou vídeos contendo a linguagem de sinais de entendimento dos deficientes auditivos ou surdos. A flexibilidade que as TICs dispõem, possibilitam a substituição de uma operação intelectual limitada pelas dificuldades que o indivíduo com deficiência auditiva possui, por uma situação confortável para construir seu conhecimento (BARWALDT, 2008).

3. Materiais

Esta seção apresenta os materiais utilizados para o desenvolvimento e aplicação deste trabalho.





A seção foi dividida em duas subseções, onde a primeira apresenta a ferramenta RoboMind e a segunda descreve o glossário de termos técnicos desenvolvidos para lógica de programação.

3.1 RoboMind

Segundo (HALMA, 2017), o RoboMind é um software utilizado como ferramenta no ensino de lógica de programação. Esta ferramenta oferece uma linguagem de programação simples chamada logo, a qual possibilita programar um robô que se movimenta em um mundo bidimensional. A Figura 1 ilustra a tela principal do ambiente do RoboMind.

Figura 1: Interface do software RoboMind



Fonte: autor

As instruções de movimentação do robô são simples. O robô tem a possibilidade de se movimentar para frente com o comando “andarFrente(n)” e se movimentar para trás com o comando “andarTras(n)”. Além disso, é possível informar o número de casas a serem movimentadas.

Além dos comandos citados acima, é possível utilizar os pontos cardeais como instruções de movimentação: andarNorte(n), andarSul(n), andarLeste(n) e andarOeste(n).

O robô ainda apresenta a possibilidade de se virar 90 graus para esquerda (virarEsquerda) e 90 graus para direita (virarDireita). O mesmo consegue pegar e soltar objetos, e ainda visualiza através de seus sensores a existência de objetos ao seu redor através dos seguintes comandos: vazioEsquerda(), temObstáculoEsquerda(), vazioFrente(), temObstáculoFrente().

Na programação do robô também é possível utilizar estruturas condicionais e laços de repetição, como por exemplo, “se”, “senão” e “repetirEnquanto”.





3.2 Glossários de termos técnicos para Lógica de Programação

Para a construção de um glossário para o Robomind foi estudado o trabalho de X, o qual apresenta um glossário contendo as principais palavras reservadas da linguagem SuperLogo. Também foi estudado o glossário desenvolvido para o LEGO Mindstorms NXT criado por este mesmo autor junto com o grupo de pesquisa Y da Universidade Z.

Os glossários estudados foram criados a partir da necessidade da existência de termos técnicos voltados para instruções de lógica de programação em LIBRAS. A criação destes glossários facilita a construção do conhecimento lógico dos alunos com deficiência auditiva ou surdos, como aborda X em seu trabalho.

4. METODOLOGIA

Esta seção apresenta as etapas percorridas no desenvolvimento deste trabalho. A subseção 4.1 descreve como foi desenvolvido o glossário de termos computacionais para o RoboMind e a subseção 4.2 descreve a aplicação da oficina em uma escola municipal para surdos.

4.1 Elaboração de um Glossário Técnico Computacional para o RoboMind

Inicialmente foi realizada uma análise sobre os glossários disponíveis no site do grupo Y buscando os sinais já existentes que poderiam ser utilizados para a construção de um glossário técnico para linguagem de programação disponível no RoboMind.

Os comandos utilizados seriam comandos de movimentação e comandos de estruturas condicionais e estruturas de repetição. Dessa forma, para a construção do glossário do RoboMind foi necessário mesclar comandos disponíveis nos glossários¹ do SuperLogo e comandos disponíveis no glossário do LEGO Mindstorms NXT.

Para a movimentação do Robo foram utilizados os sinais de movimentação disponíveis no glossário Técnico do SuperLogo:

- Parafrente (PF) – Movimenta a tartaruga para frente
- Paratras (PT) – Movimenta a tartaruga para trás.
- Paradireita (PD) – Vira a tartaruga para a direita.
- Paraesquerda (PE) – Vira a tartaruga para a esquerda.





Para as estruturas condicionais e de repetição foram utilizados os sinais disponíveis no glossário Técnico do LEGO Mindstorms NXT:

- If – Se condição for verdadeira
- Repeat – Repetir

Ao final do processo de adaptação o glossário Técnico do RoboMind constituiu-se com a seguinte estrutura:

- andarFrente(n) - O robo movimenta-se para frente.
- andarTrás(n) - O Robo movimenta-se para trás.
- virarEsquerda() - O Robo vira 90° para esquerda.
- virarDireita() - O Robo vira 90° para direita.
- se() - executa as instruções se a condição for verdadeira.
- repetir() - repete as instruções.

4.2 Aplicação Da Oficina

A oficina foi aplicada em uma Escola Municipal para surdos. O público-alvo da oficina foram cinco educandos com deficiência auditiva com faixa etária entre 8 a 15 anos. Na oficina foi utilizado o software RoboMind para auxiliar os educandos na sua construção do conhecimento sobre lógica de programação. A oficina foi composta por 8 horas-aula, as quais foram divididas em quatro encontros de duas horas cada. Em todos os encontros existiu uma intérprete da língua de sinais (Libras), facilitando a comunicação com os educandos. A seguir será descrito como ocorreram os encontros.

4.2.1 Primeiro encontro

No primeiro encontro apresentou-se a proposta da oficina e as instruções básicas sobre a utilização do software RoboMind. Neste primeiro encontro percebeu-se que os alunos possuíam uma dificuldade para compreensão dos conceitos básicos sobre o software Robomind. Dessa forma, optou-se pela realização de algumas atividades prévias com o objetivo de familiarização e apropriação do ambiente pelos alunos.



As atividades realizadas no primeiro encontro foram compostas por instruções de movimentação do Robo (personagem). Estas instruções de movimentação são os conceitos mais básicos do RoboMind, como: movimento do Robo para frente, para trás e movimentos de virar para os lados direito e esquerdo.

4.2.2 Segundo encontro

No segundo encontro optou-se por continuar as atividades envolvendo apenas as instruções de movimentação do software RoboMind. Contudo, buscando exercitar o pensamento lógico dos alunos, foram apresentadas três atividades envolvendo formas geométricas:

A primeira atividade foi utilizar as instruções de movimentação para programar o Robo para desenhar a forma de um quadrado. Nesta atividade os alunos apresentaram uma dificuldade maior, porém conseguiram realizá-la com êxito.

A segunda atividade foi utilizar as instruções de movimentação para programar o Robo para desenhar a forma de um retângulo. Nesta atividade os educandos apresentaram uma dificuldade intermediária, conseguindo realizá-la com êxito.

A terceira atividade foi utilizar as instruções de movimentação para programar o Robo para desenhar um outro objeto desenhado no quadro. Nesta atividade os alunos não apresentaram nenhuma dificuldade para a sua execução. Dessa forma, possibilitando apresentar novos conceitos sobre lógica de programação no terceiro encontro.

4.2.3 Terceiro encontro

No terceiro encontro apresentou-se os conceitos de estruturas de condição, os quais fazem parte da lógica de programação. Inicialmente os alunos apresentaram uma dificuldade elevada sobre esses conceitos. Dessa forma, o encontro exigiu uma orientação maior por parte do educador, uma vez que os educandos possuíam uma dificuldade na escrita dos comandos na língua portuguesa. Após a realização de alguns exercícios, os educandos se familiarizaram com as novas instruções apresentadas e construíam seu conhecimento sobre estruturas de condição.

4.2.4 Quarto encontro

No quarto e último encontro apresentou-se os conceitos de estruturas de repetição, os quais





também fazem parte da lógica de programação. Nesta última etapa o que surpreendeu foi a compreensão fácil dos educandos sobre os conceitos de estruturas de repetição. Neste encontro, foram realizadas novamente as duas atividades do segundo encontro: programar o Robo para desenhar um quadrado e um Retângulo. No entanto, utilizado estruturas de repetição. Ao final desta tarefa, os educandos compreenderam a importância do uso das estruturas de repetição como técnica na otimização na construção de instruções.

Ao final deste encontro, aplicou-se um questionário com o objetivo de analisar as compreensões dos educandos sobre a oficina aplicada e sobre a aceitação do software RoboMind.

5. RESULTADOS

Ao final da oficina foi aplicado um instrumento questionário com 10 questões para os educandos que participaram da oficina, dividido em 7 questões no formato de escala *Likert* de 5 pontos (Discordo Totalmente, Concordo Parcialmente, Indiferente, Concordo Parcialmente, Concordo Totalmente) e 3 questões abertas.

5.1 Análise das questões no formato de escala Likert

A escala *Likert* é um modelo de escala psicométrica contendo níveis de concordância sobre uma determinada afirmação. A escala *Likert* é uma das escalas mais utilizadas em pesquisas de opinião e teve seu nome devido a Rensis Likert.

Foram desenvolvidas 7 questões objetivando avaliar o RoboMind como software para o auxílio na construção do conhecimento dos alunos com deficiência auditiva, são descritas a seguir:

1. O software RoboMind é fácil de ser usado?
2. Você gostou de utilizar o software RoboMind?
3. Você aprendeu com o software RoboMind?
4. O software RoboMind apresenta funcionalidade?
5. O glossário de termos ajudou?
6. Você compreendeu estruturas de condição?
7. Você compreendeu estruturas de repetição?





Para cada questão foi apresentada uma escala *Likert* contendo 5 pontos (1. Discordo totalmente, 2. Discordo parcialmente, 3. Indiferente, 4. Concordo parcialmente, 5. Concordo totalmente).

A questão número 1 (O software RoboMind é fácil de ser usado?) apresentou uma maior escolha da opção “Concordo Totalmente” da escala *Likert*, sendo selecionada por 3 educandos dos 5 que participaram da oficina. Os outros dois educandos selecionaram outra opção, sendo está a de “Concordo Parcialmente”.

A questão número 2 (Você gostou de utilizar o software RoboMind?) apresentou uma escolha total da opção “Concordo Totalmente” da escala *Likert*, sendo selecionada pelos 5 educandos dos 5 que participaram da oficina.

A questão número 3 (Você aprendeu com o software RoboMind?) apresentou uma maior escolha da opção “Concordo Totalmente” da escala *Likert*, sendo selecionada por 4 educandos dos 5 que participaram da oficina. Apenas um educando selecionou outra opção, sendo está a de “Concordo Parcialmente”.

A questão número 4 (O software RoboMind apresenta funcionalidade?) apresentou uma escolha total da opção “Concordo Totalmente” da escala *Likert*, sendo selecionada por 5 educandos dos 5 que participaram da oficina.

A questão número 5 (O glossário de termos ajudou?) apresentou uma maior escolha da opção “Concordo Totalmente” da escala *Likert*, sendo selecionada por 4 educandos dos 5 que participaram da oficina. Apenas um educando selecionou outra opção, sendo está a de “Concordo Parcialmente”.

A questão número 6 (Você compreendeu estruturas de condição?) apresentou uma maior escolha da opção “Concordo Totalmente” da escala *Likert*, sendo selecionada por 4 educandos dos 5 que participaram da oficina. Apenas um educando selecionou outra opção, sendo está a de “Concordo Parcialmente”.

A questão número 7 (Você compreendeu estruturas de repetição?) apresentou uma maior escolha da opção “Concordo Totalmente” da escala *Likert*, sendo selecionada por 3 educandos dos 5 que participaram da oficina. Um educando dos 5 selecionou a opção “Concordo Parcialmente” e Um educando dos 5 selecionou a opção “indiferente”.

A Tabela 1 apresenta uma tabela gerada para uma visualização geral das questões na escala *Likert* com o número de educandos que selecionou cada opção da escala.



Tabela 1 - Questões aplicadas no formato *Likert*

| Questão | Escala <i>Likert</i> | | | | |
|--------------------------------------------------|----------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. O software RoboMind é fácil de ser usado? | | | 1 | | 4 |
| 2. Você gostou de utilizar o software RoboMind? | | | | | 5 |
| 3. Você aprendeu com o software RoboMind? | | | | 1 | 4 |
| 4. O software RoboMind apresenta funcionalidade? | | | | | 5 |
| 5. O glossário de termos Técnicos ajudou? | | | | 1 | 4 |
| 6. Você compreendeu estruturas de condição? | | | | 1 | 4 |
| 7. Você compreendeu estruturas de repetição? | | | 1 | 1 | 3 |

Fonte: autor

De acordo com as respostas obtidas através da avaliação utilizando o questionário no formato de escala *Likert*, pode-se perceber que o RoboMind foi eficaz em sua proposta, uma vez que os educandos em sua maioria apontaram que o Robomind foi fácil de ser utilizado, que gostaram de trabalhar com o Robomind, que o Robomind possibilitou a construção de suas aprendizagens, que o Robomind apresenta funcionalidade e que com a utilização do glossário de termos técnicos foi possível construir um conhecimento sobre estruturas condicionais e de repetição usando o Robomind.

5.2 Análise das questões descritivas

A análise das questões descritivas foi realizada qualitativamente por meio da análise de conteúdo (ENGERS, 1987), a qual foi utilizada através de duas formas:

- Análises verticais: foi analisado o que cada educando expressou em seu questionário, selecionando os conteúdos que mais destacaram-se em cada e questão.
- Análises Horizontais: foi analisada cada questão separadamente, considerando todos os educandos entrevistados, revendo para cada item e os aspectos destacados por cada educando.

8. O que achou mais difícil no RoboMind?



Nesta questão observou-se que 4 estudantes de um total de 5 destacou que o mais difícil foram as estruturas de condição. Apenas 1 educando de 5 destacou que o mais difícil foi estruturas de repetição.

9. O que você mais gostou no Robomind

Nesta questão observou-se que 3 educandos de um total de 5 destacaram que gostaram mais do ambiente de aprendizagem. E 2 educandos de 5 destacaram que gostaram mais do Robo.

10. O que você achou do RoboMind?

Nesta questão observou-se que 2 educandos de um total de 5 destacaram que acharam o Robomind fácil. 2 educandos de 5 destacaram que gostaram do Robomind e 1 educando de 5 destacou que achou o RoboMind bom.

De acordo com as respostas obtidas através da avaliação de conteúdo sobre o questionário descritivo pode-se perceber que o conteúdo que apresentou uma maior complexidade foram as estruturas de condição. Contudo, considerando as respostas obtidas na questão 6 do questionário no formato *Likert* “Você compreendeu estruturas de condição?”, pode-se implicar que o conteúdo foi o mais complexo, mas os 5 alunos o compreenderam de uma forma satisfatória. Além disso, pode-se perceber que os educandos gostaram do software e alguns o acharam de fácil manuseio.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho relatou uma análise sobre a utilização do software Robmind como ferramenta para auxiliar e estimular a lógica de programação de educandos com deficiência auditiva ou surdez. No trabalho foi elaborado um glossário específico para algumas instruções do software Robmind, o que facilitou bastante explicar as instruções sobre comandos do software Robmind para educandos com deficiência auditiva. Após a elaboração do glossário foi aplicada uma oficina sobre lógica de programação para os educandos com deficiência auditiva de uma Escola Municipal para surdos, e ao final da oficina foram coletadas algumas informações a partir de instrumento questionário aplicado.



A partir das respostas coletadas através do questionário aplicado foi possível considerar que o software RoboMind é uma ferramenta eficaz para auxiliar e estimular a lógica de programação de educandos com deficiência auditiva, uma vez que proporcionou aos alunos uma compreensão sobre os conceitos de estruturas de condição e repetição como mostrado no resultado das análises.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, A. G; SASSO, G. T. Aplicação de objeto virtual de aprendizagem, para avaliação simulada de dor aguda, em estudantes de enfermagem. **Revista Latino-Americana de Enfermagem** 19.2. 2011. 229-237.

BARWALDT, R.; SANTAROSA, L. M. C; PASSERINO, L. M. Uma ferramenta de autoria síncrona acessível para cegos: um estudo de caso no curso PROINESP. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação**. Vol. 6, n. 2, 2008.

DAMÁZIO, M. F. M. **Atendimento educacional especializado: pessoa com surdez**. 2007.

DORZIAT, A. Democracia na escola: bases para igualdade de condições surdos-ouvintes. **Revista Espaço**. Rio de Janeiro: INES, n. 9, p. 24-29, 1998.

ENGERS, M. E. A. *O professor alfabetizador eficaz: análise de fatores influentes da eficácia do ensino*. 1987. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1987, 291p.

GALIAZZI, M. C. et al. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. **Educação em Ciências—produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, p. 65-84, 2004

GRANADA, R. P. et al. Dicionário de termos de computação como facilitador no ensino de programação para surdos. VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2017.

HALMA, A. **Robomind.net – Welcome to Robomind.net, the new way to learn programming**. Disponível em: <<http://www.robomind.net>> Acesso em: 23 de jun de 2016

KOHN, K; MORAES, C. H. O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital. In: **XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**. 2007.

PONTE, J. P. D. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de educación**, 63-90, 2000.

VYGOTSKY, L. Obras escogidas: fundamentos de defectologia. Madrid: Visor, 1997.

VYGOTSKY, L. et al. Pensamento e linguagem. 2008.