

## **Alquímicos**

## **Alchemicals**

DOI:10.34117/bjdv7n9-079

Recebimento dos originais: 18/08/2021

Aceitação para publicação: 07/09/2021

### **Aline de Sousa**

Mestranda em Engenharia de Materiais no Instituto Federal do Piauí/IFPI  
Graduada em Química pela Universidade Federal do Piauí/UFPI  
Professora no Instituto Estadual de Ciência e Tecnologia do Maranhão/IEMA  
alinedisousa@hotmail.com

### **Thalyson Patrick Martins da Silva**

Graduado em Matemática pela Universidade Federal do Piauí/UFPI  
Cursando Pós-Graduação em Ensino de Matemática no Instituto Federal do Piauí/IFPI  
Professor da Rede Privada de Ensino em Teresina Piauí  
thalyson.patrick@gmail.com

### **Maria de Jesus Pinheiro Sousa**

Especialista em Filosofia e Sociologia pela Faculdade Única de Ipatinga  
Graduada em Filosofia pela Universidade Federal do Piauí/UFPI  
Professora da rede municipal de ensino de Coroatá-Ma/ SEMED-MA  
jesusphe@gmail.com

### **Lílian de Sousa Sena**

Mestranda em Educação Inclusiva na Universidade Estadual do Maranhão/UEMA  
Graduada em Letras – Português pela Universidade Estadual do Piauí/ UESPI  
Professora da rede estadual do Maranhão/SEDUC-MA  
liliandisousa@hotmail.com

### **Rosane Ferreira Macêdo**

Mestranda em Educação Inclusiva na Universidade Estadual do Maranhão/UEMA  
Graduada em Pedagogia e Educação Física pela Universidade Estadual do Piauí-UESPI  
Instrutora de Libras da rede estadual do Maranhão/SEDUC  
Professora da rede estadual do Piauí-SEDUC-PI  
rosafilinto2016@gmail.com

### **Rogério Leal de Sousa**

Mestrando em Educação Inclusiva na Universidade Estadual do Maranhão/UEMA  
Bolsista em Educação Inclusiva em Rede – PROFEI.  
Graduado em Pedagogia pela Universidade Estadual do Piauí-UESPI  
Professor das redes municipais de ensino em Picos e Jaicós-PI -SEMED-PI  
rogeriolealsousa@gmail.com

**Ivone das Dores de Jesus**

Doutora em Educação pela Universidade Federal da Grande Dourados/UFGD  
Graduada em Filosofia pela Universidade Federal do Maranhão-UFMA  
Professora da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA  
ivonedasdores@hotmail.com

**Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra**

Pós-Doutora em Tecnologias Digitais pela Universidade de Coimbra  
Graduada em Agronomia pela Universidade Estadual do Maranhão/UEMA  
Professora da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
ilka.serra@uema.br

**RESUMO**

O objetivo deste artigo é enfatizar a importância da compreensão dos conhecimentos químicos e matemáticos a partir da análise e interpretação de fenômenos da natureza, pesquisas e experimentos, proporcionando um estreitamento nas relações existentes entre os estudantes e seus modos de perceber a Química e a Matemática. Tendo como foco o estudo na Alquimia voltado para ensino educacional de forma transversal, resgatando o contexto histórico químico, além de aplicar o raciocínio lógico matemático nos experimentos, instigando a curiosidade nas misturas químicas, como o “Elixir da Vida”. Além disso, o trabalho abrange a produção de jogos didáticos que contribuem para a educação inclusiva, permitindo que pessoas com deficiência auditiva e ouvinte possam interagir como agente ativo no aprendizado.

**Palavras chaves:** Alquimia, Ensino de Química, Ensino de Matemática, Jogos Inclusivos.

**ABSTRACT**

The aim of this article is to emphasize the importance of understanding chemical and mathematical knowledge from the analysis and interpretation of natural phenomena, research and experiments, providing a closer relationship between students and their ways of perceiving Chemistry and Mathematics. Focusing on the study of Alchemy aimed at educational teaching in a transversal way, rescuing the historical chemical context, in addition to applying logical mathematical reasoning in experiments, quenching curiosity in chemical mixtures, such as the “Elixir of Life”. In addition, the work fixes on didactic games that will contribute to inclusive education, in which people with hearing and hearing disabilities can interact as an active agent in learning.

**Keywords:** Alchemy, Chemistry teaching, Mathematics Teaching, Inclusive Games.

**1 INTRODUÇÃO**

Desde seu surgimento a humanidade busca compreender como funciona a natureza, e a muitos séculos o homem tenta estudar os fenômenos químicos. Na Grécia Antiga, os filósofos buscavam responder às perguntas acerca da origem do ar, e de tudo

o que existia no planeta. Tales de Mileto foi o primeiro a afirmar que toda a matéria tinha por essência a água. Já Empédocles teria sido o primeiro a propor que toda matéria seria composta por quatro elementos: água, terra, fogo e ar (DA SILVA et al., 2010)

A Alquimia é uma prática experimental voltada às transformações da matéria que alia diferentes áreas. Os alquimistas eram considerados pessoas de hábitos estranhos por passarem horas contemplando a Natureza e procurando transformar metais comuns em preciosos, encontrar o elixir capaz de curar todas as doenças e conduzir à imortalidade (DIAS, 2021).

O Alquímicos surgiu inspirado nas práticas e princípios da Alquimia com o intuito de elaborar o elixir do conhecimento químico e matemático a partir de observações da natureza e dos fenômenos que nos cercam. No entanto, ao se pensar na concretização do projeto, viu-se também a necessidade de se trabalhar o ensino e aprendizagem dentro de um contexto cultural amplo e inclusivo.

O conhecimento foi fortalecido através de leituras e análises de paradidáticos, que retrata a acessibilidade de forma geral ou também ao público da escola inclusiva. Assim, o projeto contemplou objetivos de Desenvolvimento Sustentável que se referem: à Educação de Qualidade, Redução das Desigualdades e Paz, Justiça e Instituições Eficazes.

Nesse contexto, o projeto Alquímicos foi realizado com o objetivo de elaborar e desenvolver algumas propostas relativas ao ensino de Química utilizando situações cotidianas e experimentos; aprimorar a aprendizagem de Matemática com observações da Natureza e elaboração de produtos bem como o uso de jogos entre os estudantes de modo a permitir a interação e a aproximação com os alunos da Educação Especial que fazem parte da Educação Inclusiva.

Portanto o projeto despertou nos jovens o interesse pelo conhecimento químico e matemático, a compreensão de que eles não se encontram distanciados do cotidiano podendo ser melhor absorvidos através de observações da natureza e dos fenômenos que nos cercam bem como nas práticas e princípios da Alquimia.

## **2 DIÁLOGOS ENTRE QUÍMICA E MATEMÁTICA**

O estudo das Ciências exige uma construção abstrata mais elaborada tornando-se a Matemática de fundamental importância para demonstrar, quantificar e interpretar fenômenos apreendidos nas aulas de Química como aliadas para melhorar a relação entre

Matemática e Química, visto que estão intimamente ligadas nos cálculos utilizados para explicar determinados fenômenos químicos.

Os experimentos químicos apresentados pelos professores e reproduzido pelos alunos relacionavam Química e Matemática, proporcionando o letramento matemático, no qual é definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. Além disso a Matriz do PISA define:

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias. (PISA, 2012, p. 01)

A análise das situações cotidianas permite a formação o letramento matemático individual, pois é nessa vivência que a teoria é vista na prática, fazendo com que as ferramentas adquiridas em sala sejam utilizadas, gerando o reconhecimento da matemática no mundo e formando em si a construção cidadã, de forma contínua para que possa ser capaz de tomar decisões necessárias.

É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo, o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico (FERNANDES et al., 2015). O letramento matemático corrobora para reflexão e ampliação de conceitos acerca dos conhecimentos matemáticos inseridos no Ensino Básico, com intuito de desmitificá-los e desenvolver as habilidades aos alunos inserindo-os em sua prática de vida em sociedades. Neste sentido, o texto da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta algumas habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos do Ensino Médio como:

(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.

(EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para construir figuras e analisar elementos da natureza e diferentes produções humanas (fractais, construções civis, obras de arte, entre outras) (BRASIL, 2018, p. 533).

Além dessas habilidades a BNCC do Ensino Médio traz competências específicas de matemática que diz ser de forma transversal, ao todo são cinco competências voltadas para a matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio, como:

1. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral. (BRASIL, 2018, p. 523)

Dessa forma fica ainda mais nítido a presença da matemática em outras Ciências. Estas habilidades e competências são construídas ao longo da Educação Básica visando um crescimento em todas as áreas de conhecimento, inclusive na química, onde a utilização das unidades de medidas (comprimento, área, volume, capacidade) e suas conversões são exigidas com maior frequência.

### **3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E JOGOS DIDÁTICOS INCLUSIVOS**

O uso das tecnologias digitais tem apresentado novas formas de se relacionar com culturas e pessoas de diferentes contextos. Os nativos digitais já crescem interagindo com códigos e linguagens tecnológicas de maneira surpreendente. Percebe-se, pois, que o meio educacional necessita acompanhar a evolução digital, explorando as experiências inovadoras que as tecnologias proporcionam aos estudantes.

Nesse sentido, os jogos didáticos em ambientes digitais de aprendizagem surgem como ferramentas que possibilitam a inclusão e potencializam a construção de conhecimento. Muitas são as possibilidades interativas e de inovação educacional por meio das tecnologias. Tecnologias estas que, de acordo com Galvão Filho,

viabilizam essas diferentes alternativas e concepções pedagógicas, para além de meras ferramentas ou suportes para a realização de tarefas, se constituem elas mesmas em realidades que configuram novos ambientes de construção e produção de conhecimentos, que geram e ampliam os contornos de uma lógica diferenciada nas relações do homem com os saberes e com os processos de aprendizagem. (2012, p.65)

As interações tecnológicas em ambientes de aprendizagem colaboram para a inclusão digital, educacional e social. O estudante, como gerenciador dos seus processos

de desenvolvimento, pode vivenciar experiências de trocas que fortalecem o respeito aos seus limites e aos de seus pares. Neste processo de autogerenciamento, o aluno é motivado a avançar cada vez mais na busca de conhecimento, melhorando os índices de aprendizagem.

Outro aspecto a ser considerado, sobre os processos interativos, é que o fortalecimento dos laços afetivos entre os sujeitos contribui para a compreensão e o respeito à heterogeneidade que compõe os espaços escolares e sociais, como um todo. Nesse sentido, as interações em ambientes digitais também corroboram para a conscientização do respeito mútuo e da ética em espaços para além do virtual.

O uso de jogos com intencionalidade pedagógica são importantes estratégias inclusivas para estudantes surdos. As barreiras linguísticas que, porventura limitem a comunicação, são transpostas dado o caráter lúdico que os jogos propõem. Assim, como afirma Mantoan (2017, p. 43), “O aprender e o ensinar, sob o entendimento da diferença de todos nós, redefinem o que se propõe como educação escolar em nossos dias”, as estratégias pedagógicas devem ser planejadas para o acolhimento de todos, respeitando os ritmos de aprendizagem.

Dessarte, pode-se afirmar que há na dinâmica dos jogos, digitais ou não, uma essência engajadora que motiva o trabalho em conjunto, a parceria e a tomada de decisões que são fundamentais nas relações sociais. Sobre os jogos didáticos, Bersch (2017, p.12) afirma que “este recurso tecnológico auxilia a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem” de maneira individual ou colaborativa.

Seguindo o pensamento de Quadros (2008, p. 28), de que “uma proposta educacional, além de ser bilíngüe, deve ser bicultural para permitir o acesso rápido e natural da criança surda à comunidade ouvinte e para fazer com que ela se reconheça como parte de uma comunidade surda”, desenvolveu-se um jogo didático, intitulado “Roleta dos Sinais” com o objetivo de estimular o aprendizado da LIBRAS por pessoas surdas e ouvintes.

Na dinâmica da proposta, aplicada com estudantes surdos, na faixa etária de 16 e 17 anos, os jogadores demonstraram interesse pelo jogo e motivação para compartilhar com os colegas ouvintes. O jogo consiste em duas roletas criadas com a ferramenta Power Point que, ao serem giradas, indicam a quantidade de sinais a serem feitos com determinada configuração de mão. Os jogadores alternam a vez na dinâmica.

Após compartilhado, o jogo pode ser executado em computadores ou aparelhos de celular com a ferramenta Power Point, sem necessidade de conexão com internet. A

experiência de aprendizagem lúdica pode ser feita em grupo e individualmente, pois o objetivo é potencializar o aprendizado da Língua de Sinais e promover a inclusão dos participantes na cultura surda.

Com a atividade, os alunos participantes vivenciaram uma experiência de representatividade, visto que todo o jogo utiliza a sinalização em LIBRAS, que é própria da cultura surda, além da vivência lúdica de aprendizagem que fortalece os laços de respeito e estímulo ao aprendizado por toda a comunidade escolar.

A proposta inclusiva vai ao encontro do que afirma Mendes (2017, p.63), ao pontuar que “O termo “inclusão educacional”, por outro lado, é também muito genérico, visto que o fenômeno educativo acontece em vários contextos, tais como na família, na escola, na igreja, na comunidade, no trabalho, na comunidade”. O respeito à diversidade, aos ritmos de aprendizagem e reconhecimentos das potencialidades é o caminho para uma sociedade inclusiva.

#### **4 METODOLOGIA E RESULTADOS**

Esse projeto foi aplicado no Instituto do Estado do Maranhão – IEMA campus Timon/MA, para 20 alunos do 2º ano do Ensino Médio. O desenvolvimento do projeto ocorreu do seguinte modo:

• **FASE I: Utilização de experimentos Químicos, mostrando de forma expositiva e dialogada a presença e importância da Ciências da Natureza com a forte participação da Matemática no mundo que vivemos, mostrando também situações no cotidiano que facilitara no aprendizado;**

Nessa fase utilizaremos como complemento alguns vídeos que retratará da história da Alquimia, mostrando alguns personagens que contribuiram para o desenvolvimento de várias ciências, tais como: Nicolau Flamel, Isaac Newton, Alberto Poisson entre outros. Nesse ponto foi construído a história da matemática e da química, com a confecção de uma pequena linha do tempo indicando os principais pontos sobre a Alquimia. Nesse processo foi utilizado cartolinas, papel cartão, tesoura, cola branca, fita durex, pincel atômico nas cores preto, azul e vermelho. As fotos foram retiradas da internet e impressas em folhas A4, imprimindo ludicidade à prática pedagógica.

Figura 1 - Linha do tempo



Fonte: Próprio Autor

Essa fase teve bastante repercussão com a construção de uma linha do tempo que retratava uma parte da Alquimia, fato que gerou curiosidade por parte dos alunos pela história de vários acontecimentos ao longo dos séculos, uma delas foi o elixir da imortalidade. O engajamento dos estudantes com a estratégia lúdica de aprendizagem foi visível.

• **FASE II: Construir alguns materiais que facilitaram nas práticas experimentais.**

A utilização de matérias como: papel A4, cartolinas, papel cartão, tesoura, papelão, cola branca, barbante, fita durex, pincel atômico nas cores preto, azul e vermelho, areia, palito de churrasco, tinta guache, bastão de cola quente, pistola de cola quente.

Um dos materiais construídos foi o Cubo Labirinto 3D, que além de estimular o raciocínio lógico, também estimulava a coordenação motora dos alunos.



Figura 2 - Cubo Labirinto 3D



Fonte: Próprio Autor

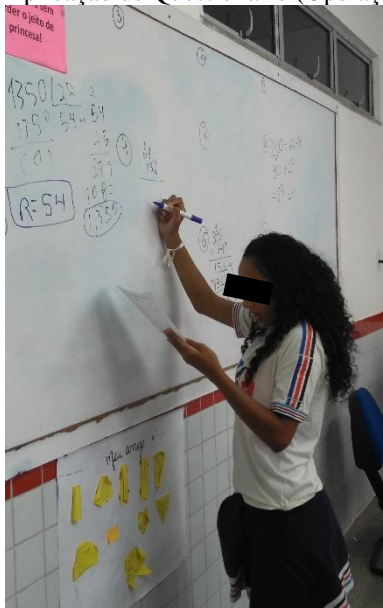
- **FASE III: Utilização de livros didáticos como ferramenta que norteará os experimentos.**

Como nosso foco é para alunos do 2º ano do Ensino Médio, foi necessário fazer uma pesquisa no livro didático de química adotado pela escola sobre os principais conteúdos e quais experimentos poderiam ser trabalhados em sala de forma segura. Diante dessa pesquisa foi relacionado, mediante os conteúdos e experimentos, quais assuntos no âmbito da matemática seriam utilizados.

- **FASE IV: Aplicação de questionários, simulados;**

Depois do levantamento dos conteúdos, foi feita uma sondagem a respeito dos conhecimentos matemáticos básicos, no que se trata as quatro operações básicas. Foi dividido a sala em 5 grupos, e cada grupo ficava com um problema matemático para ser resolvido no quadro. O intuito é saber quais alunos sabiam as operações básicas, e os alunos que não tinha tanto domínio foi feito um estudo de forma específica em grupos menores para que todos conseguissem adquirir a habilidade necessária.

Figura 3 - Aplicação de Questionário (Operações Básica)



Fonte: Próprio Autor

**• FASE V: Elaboração de Experimentos e dramatizações;**

Nessa fase, foram feitos alguns experimentos mais seguros para serem realizados em sala de aula, no que se refere ao 2º ano do Ensino Médio. Os materiais utilizados foi: balão, bicarbonato de sódio, vinagre sem álcool, garrafa pet, balança de precisão, seringa de 5 ml.

O intuito desse experimento era saber qual a proporção entre vinagre e bicarbonato de sódio era preciso para que a sua mistura enchesse o balão em uma quantidade razoável.

A sala foi dividida em cinco grupos, cada grupo tinha três tentativas acerca do experimento. Cada grupo por vez usou uma balança de precisão com auxílio dos professores para se mensurar a gramatura (g) do bicarbonato de sódio e uma utilização de uma seringa para se medir os mililitros (ml) de vinagre.

A matemática usada: operações básicas, razão e proporção.

Figura 4 - Experimento da Mistura



Fonte: Próprio Autor

**• FASE VI: Rodas de conversa.**

Por fim, realizou-se uma roda de conversar acerca das aprendizagens construídas e o resultado foi muito gratificante. Comentários da forma: “Nunca pensei que a química e a matemática andavam tão juntos – Afirmação de Aluno”.

Ao final de tudo decidiu fazer uma exposição de tudo que foi feito, para que todos os alunos, professores e funcionários da escola pudesse experimentar o casamento entre a química, a matemática e percepção dos seus pares com foco na inclusão.

Figura 5 - Alunos do 1º Ano usando o Cubo Labirinto 3D



Fonte: Próprio Autor

Portanto o projeto despertou nos jovens o interesse pelo conhecimento químico e matemático, bem como a inclusão de estudantes surdos, com a compreensão de que eles não se encontram distanciados do cotidiano podendo ser melhor absorvidos através de observações da natureza e dos fenômenos que nos cercam bem como nas práticas e princípios da Alquimia.

## 5 CONCLUSÃO

O projeto contribuiu para uma melhor compreensão dos conhecimentos químicos e matemáticos a partir da análise e interpretação de fenômenos da natureza, pesquisas e experimentos, proporcionando um estreitamento nas relações existentes entre os estudantes e seus modos de perceber a Química. O estudo é de relevante valor educacional visto que contextualiza o conhecimento químico a partir do resgate de estudos sobre Alquimia instigando a curiosidade, pesquisa, senso crítico, raciocínio lógico, requisitos necessários à demanda da sociedade atual.

Paralelamente, o projeto trabalha a importância da cultura digital, já que a geração atual está emergida em tecnologias digitais quando faz uso da mesma para fins educacionais e entretenimentos. As interações tecnológicas, podem assim contribuir para socialização do estudante, instigando nele criatividade e cooperação, além do respeito mútuo e consciência ética.

Em consequente, o uso de jogos didáticos pode ser ferramenta auxiliar no processo de inclusão, em que pessoas com deficiência auditiva e ouvintes puderam interagir como agentes ativos no aprender. Dessa forma, percebe-se a inclusão de todos, com a imersão na cultura surda, já que, a sinalização em Libras fora usada durante a execução do jogo. O método usado proporcionou aprendizados para além do conteúdo, pois fortaleceu laços afetivos, motivou o trabalho em conjunto e estimulou a parceria entre os envolvidos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

FERNANDES, Rúbia Juliana Gomes; DOS SANTOS JUNIOR, Guataçara. REFLEXÕES SOBRE: ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E NUMERAMENTO MATEMÁTICO. Revista Práxis, v. 7, n. 13, 2015.

DA SILVA, Diego Eduardo et al. DA ALQUIMIA À QUÍMICA: RELATOS DE UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA QUÍMICA EM UMA PROPOSTA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA. 2010

DIAS, Diogo Lopes. "Alquimia"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/alquimia.htm>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

PISA. Programa Internacional de Avaliação de Estudante. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012: matriz de referência de matemática / Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. – Brasília, DF: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2012.

BERSCH, Maria Elisabete. Formação continuada de professores: gamificação em espaços de convivência e aprendizagem híbridos e multimodais. 2019. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2019.

MANTOAN, Maria. Teresa. Egler. Inclusão, diferença e deficiência: sentidos, deslocamentos, proposições. Revista Inclusão Social, Brasília-DF, v.10, n.02, p.37-46, 2017.

MENDES, Enicéia Gonçalves. Sobre alunos “incluídos” ou “da inclusão”: reflexões sobre o conceito de inclusão escolar. In: VICTOR, Sonia Lopes; VIEIRA, Alexandro Braga; OLIVEIRA, Ivone Martins de. Educação especial inclusiva: conceituações, medicalização e políticas – Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural, 2017.

GALVÃO FILHO, Teófilo. Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Org.). As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Marília/SP: Cultura Acadêmica, p. 65-92, 2012.

QUADROS, Ronice Müller de. Educação de surdos: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artmed, 2008.