

O ensino dos sistemas endócrino e hormonal no contexto da deficiência visual: desafios e possibilidades no ensino remoto, vinculada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa- *Campus* Bagé e orientada pelas professoras Dr^a Amélia Rota Borges de Bastos e Dr^a Cadidja Coutinho. A pesquisa buscou oferecer aos professores um conjunto de estratégias e atividades pedagógicas que possibilitem a inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas de Ciências.

Como produto, resultado da investigação desenvolveu-se uma sequência didática acessível para estudantes com deficiência visual - cegueira, sobre a temática do sistema endócrino e hormonal. A sequência didática que organiza a proposta de ensino foi desenvolvida durante a pandemia da Covid-19, na modalidade do Ensino Remoto Emergencial (ERE), adotado pelas escolas como uma estratégia de permitir a manutenção das atividades de ensino. Com isso sua aplicação deu-se mediante ambiente virtual de aprendizagem - *Google Meet*.

Para além da sequência didática, o produto apresenta a proposição de recursos didáticos acessíveis, dentre eles, modelos tridimensionais construídos em baixa tecnologia; texto digital acessível sobre sistema hormonal; livro em braille, texto com premissas de acessibilidade - documento digital e livro falado através de audiodescrição.

O planejamento da sequência e os respectivos materiais de mediação dos conceitos científicos, apesar de terem sido implementados na modalidade do ensino remoto emergencial e validados de forma individual com o estudante cego, podem ser utilizados em ambientes inclusivos coletivos, haja visto que foram construídos, também, de forma a responder as características de estudantes videntes.

Para, além disso, entende-se que em espaços coletivos, com as trocas inerentes desses espaços, potencializam-se as oportunidades de desenvolvimento das pessoas com deficiência.

É na interação com o grupo que surgem novas necessidades no sujeito, impelindo-o a reorganizarem-se em termos de desenvolvimento. Responder aos desafios impostos pelo grupo e pelo currículo, a partir de demandas que tenham como foco a aprendizagem e a construção de conceitos científicos, promove o desenvolvimento das funções superiores e modifica radicalmente o curso do desenvolvimento do estudante com deficiência (BASTOS; CENCI, 2022, p. 18).

Cabe, no entanto, observar que a organização da sequência, em termos de tempo para a sua implementação, foi maior que o tempo típico de desenvolvimento desse conteúdo no contexto da sala de aula – que segundo o professor regente da escola onde o aluno sujeito de pesquisa estava vinculado, é visto em até 2h/aula.

A necessidade de um tempo maior para a abordagem do tema justifica-se pela necessidade de o estudante interagir e dominar o material e assim os conceitos sejam abordados a partir de múltiplas formas de mediação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para o planejamento dos recursos didáticos acessíveis precisamos atentar às premissas que balizam a construção desses recursos. Tais premissas são apresentadas a seguir, e balizaram a construção dos modelos didáticos utilizados na mediação dos conceitos científicos.

Os recursos didáticos acessíveis, segundo Bastos e Dantas (2017), têm por finalidade tanto a mediação do conhecimento científico, quanto à garantia de autonomia e independência do usuário com deficiência – fato que pode caracterizá-los também como uma tecnologia assistiva. Para Cerqueira e Ferreira (2000), a construção dos recursos assume grande importância no ensino de estudantes com deficiência visual, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar os processos de ensino e aprendizagem.

O planejamento dos recursos utilizados na pesquisa-intervenção baliza-se nos critérios apontados por Cerqueira e Ferreira (2000) e nas premissas destacadas por Bastos e Dantas (2017), para a construção de recursos acessíveis (Quadro 1), sendo elas:

Quadro 1: Premissas para construção de recursos acessíveis

Premissas	Descrição
Definição do conteúdo	Antes de planejarmos um recurso devemos ter em mente qual conteúdo ele pretende mediar. Os autores destacam a importância do conhecimento acerca do conteúdo a ser desenvolvido evitando assim, erros conceituais que podem induzir o estudante a falsos conceitos.
Segurança dos materiais	Os materiais confeccionados não podem causar risco a integridade física dos estudantes. Devemos evitar materiais que machuquem a ponta dos dedos, pois para um estudante cego prejudicaria a sensibilidade para a leitura do braille.
Agradável ao toque	Os materiais devem ser agradáveis na manipulação, estimulando o estudante cego a explorá-los tatilmente.
Durabilidade e resistência	O material deve ser resistente a exploração tátil.
Portabilidade	O tamanho do material interfere no grau de autonomia que o estudante terá para manipulá-lo. O recurso produzido deve ser portátil.
Tamanho do material	É importante destacar que recursos muito pequenos escondem detalhes que podem ser necessários ao conteúdo que está sendo abordado e recursos grandes demais prejudicam a percepção de totalidade.
Contrastes táteis	Devemos utilizar de texturas bem definidas como liso/rugoso; macio/áspero, fino/espesso. Indicamos a utilização de poucas texturas nos materiais, de forma que a atenção do estudante não disperse do conteúdo, para a necessidade de memorizar tantas texturas.
Legendas	Os materiais texturizados devem apresentar a legenda em braille sobre o conceito abordado.
Fidelidade da representação	A fidelidade da representação auxilia na compreensão da informação, ou o seu contrário.

Fonte: adaptado de Bastos e Dantas (2017, p. 4).

Bastos e Dantas (2017) destacam que os recursos servem para mediar a formação do conceito científico, por isso os materiais utilizados no planejamento dos mesmos devem fazer parte da vivência dos estudantes. Se os materiais utilizados não fazem parte da realidade do estudante, o “[...] processo atencional pode ficar dividido entre o conteúdo e, o recurso, que serve para mediá-lo” (BASTOS; DANTAS, 2017, p. 4). É importante destacar que os recursos devem ser construídos e avaliados pelos usuários.

O recurso, para além dos requisitos de acessibilidade para o estudante cego, buscou se constituir como uma tecnologia assistiva de forma a garantir ao estudante cego autonomia e independência no manuseio do material. Sendo assim, definido por Bastos (2022) como um recurso didático assistivo.

3. O PRODUTO EDUCACIONAL

Os modelos didáticos acessíveis foram construídos com materiais de baixa tecnologia. De acordo com Marin e Pinho (2017), recurso de baixa tecnologia é todo e qualquer material didático que sirva de suporte ou meio para ensinar.

Para a elaboração dos modelos didáticos acessíveis utilizamos materiais do cotidiano, como sucatas, materiais escolares e de papelaria, que serviram para representar os órgãos do sistema

endócrino, apresentados no livro didático adotado na turma do estudante. Vale frisar que os modelos didáticos elaborados não possuem dimensões e pesos reais dos órgãos e das glândulas abordados, fato explicitado para o estudante ao longo da mediação do material.

MODELO DIDÁTICO DO CÉREBRO

Para o modelo didático do cérebro (Imagem 1), foram utilizados os seguintes materiais: bola de isopor com 15 cm de diâmetro com encaixe para abrir, barbante, cola universal, e.v.a. 2mm de diferentes texturas (liso, rugoso, com relevo), miçangas, linha de crochê, papel Paraná 1,7mm para a sustentação interna das partes, tinta, tesoura e cola. Inserção do braille com uma rotuladora.

Imagem 1: Construção do modelo didático do cérebro para localização da glândula hipófise



Fonte: Autora (2021).

MODELO DIDÁTICO DA TIREOIDE

Objetivando o desenvolvimento conceitual da glândula tireoide, foi confeccionado o modelo didático da tireoide, destacando a laringe, a traqueia e glândulas paratireoides.

Para o modelo didático da glândula tireoide (Imagem 2), foram utilizados os seguintes materiais: eletroduto flexível corrugado, e.v.a. textura ondulada, miçangas, *biscuit*, cola, papel Paraná ou papelão para a sustentação das partes.

Imagem 2: Construção do modelo didático da glândula tireóidea



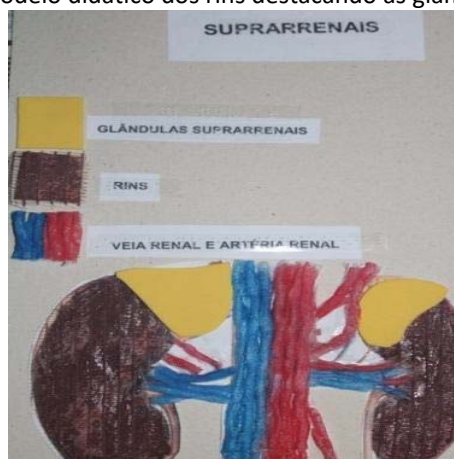
Fonte: Autora (2021).

MODELO DIDÁTICO DAS ADRENAIS E DOS SUPRARRENAIS

Pensando no desenvolvimento conceitual das glândulas adrenais e suprarrenais, foi confeccionado o modelo didático dos rins, destacando as respectivas glândulas.

No modelo didático das glândulas adrenais e suprarrenais (Imagem 3), foram utilizados os seguintes materiais: e.v.a., tecido, isopor (utilizei aquele tipo tela usado para embalar frutas), papel Paraná ou papelão para a sustentação das partes.

Imagem 3: Construção do modelo didático dos rins destacando as glândulas adrenais e suprarrenais



Fonte: Autora (2021).

MODELO DIDÁTICO DO PÂNCREAS

Com vistas ao desenvolvimento conceitual das glândulas produtoras de hormônios presentes no pâncreas, foi confeccionado o modelo didático do pâncreas, realçando as Ilhotas de *Langerhans*. No modelo didático dessa glândula (Imagem 4), foram utilizados os seguintes materiais: polietileno (material dos "espaguetes" flutuadores de piscina), miçangas, papel Paraná ou papelão para a sustentação das partes.

Imagem 4: Construção do modelo didático do pâncreas, realçando as Ilhotas de *Langerhans*.



Fonte: Autora (2021).

MODELO DIDÁTICO DAS GÔNADAS

Em relação ao desenvolvimento conceitual das glândulas produtoras de hormônios presentes nas gônadas, foram confeccionados os modelos didáticos do sistema reprodutor feminino e masculino (Imagem 5).

Para a confecção do modelo didático do sistema reprodutor feminino, foram utilizados os seguintes materiais: barbante, balões, e.v.a com textura, papel ondulado, papel Paraná ou papelão para a sustentação das partes. Na confecção do sistema reprodutor masculino, foram usados: esponja lisa e crespa, tecido, sonda (de equipo).

Imagem 5: Construção dos modelos didáticos dos sistemas reprodutores feminino e masculino, respectivamente.



Fonte: Autora (2021).

MODELO DA REPRESENTAÇÃO DO SISTEMA ENDÓCRINO NA BONECA

Para o modelo didático da representação do sistema endócrino na boneca (Imagem 6), foram utilizados os seguintes materiais: boneca de plástico, papel Paraná, biscoito, tinta para tecido, cola. A utilização da boneca teve por objetivo localizar os órgãos que compõem o sistema endócrino e as glândulas hormonais.

Imagem 6: Construção do modelo didático do sistema endócrino na boneca

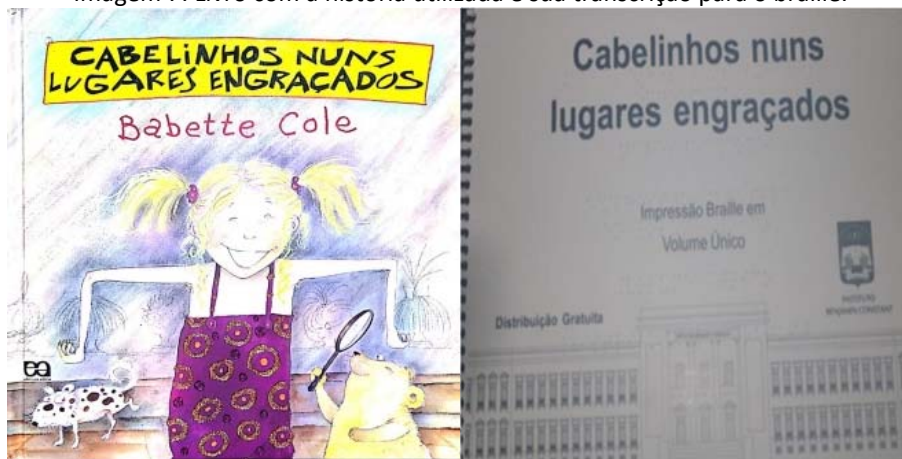


Fonte: Autora (2021).

LIVRO EM BRAILLE; LIVRO FALADO COM AUDIODESCRIÇÃO (ENVIADO POR E-MAIL).

Considerando a natureza da temática e o pouco vínculo da professora-pesquisadora com o estudante, considerou-se que o uso do livro poderia ajudar na abordagem do tema, uma vez que a abordagem do sistema hormonal e, obviamente, das questões de sexualidade a esse sistema vinculadas, fazem-se por meio dos personagens do livro e não diretamente com relação ao estudante.

Imagem 7: Livro com a história utilizada e sua transcrição para o braille.



Fonte: Autora (2021).

Todos os modelos construídos possuem legenda em braille esclarecendo as texturas utilizadas e suas representações. O livro foi transcrito para o braille através da colaboração do Instituto Benjamin Constant (Figura 7), que também realizou a audiodescrição do material e a gravação do livro falado.

4. RELATO DE APLICAÇÃO E PRINCIPAIS RESULTADOS

O estudante participante da pesquisa recebeu em casa uma caixa contendo o conjunto de materiais didáticos que seriam utilizados ao longo da intervenção. A caixa foi apresentada pela pesquisadora e explorada pelo estudante ao longo do primeiro encontro. Foram organizados oito encontros: quatro síncronos e quatro assíncronos.

Ao receber a caixa, observou-se que o estudante explorou os recursos e suas respectivas legendas, revelando já ter experiências com materiais como o proposto na intervenção. O toque minucioso foi acompanhado de expressões curiosas principalmente acerca da temática a ser abordada. A cada recurso retirado da caixa, o estudante realizou o escaneamento tátil percebendo de imediato que todo o material possuía texturas e legendas.

Ao ser inquirido sobre as características táteis dos materiais e a qualidade do braille nas legendas o estudante relatou que “[...] são poucas texturas e poucas legendas o que facilita para que eu consiga relacionar seus significados”. É importante salientar que na construção dos modelos representativos dos órgãos utilizamos de poucas texturas o que para o estudante cego colaborou de forma positiva na relação com as legendas e na compreensão do recurso.

O estudante avaliou o braille das legendas como claro e correto, validando assim, o recurso da rotuladora braille, que é um recurso de baixo custo financeiro, fácil manuseio e não exige o entendimento do braille utilizada na produção do material. Segundo ele, as legendas possibilitaram o entendimento acerca de determinada parte do recurso explorado, conforme excerto: “As legendas me permitiram atentar para determinado local, pois no modelo do órgão era onde estaria o conceito científico a ser abordado”.

O tamanho dos recursos é um critério importante e permitiu sua portabilidade com autonomia: “Os modelos apresentam um tamanho adequado e consigo manuseá-los sozinho”. Através do livro foi

possível abordar comportamentos e mudanças que ocorrem em decorrência da atuação dos hormônios em nosso corpo de uma forma simples, sem constranger o estudante, usando partes da história para exemplificar.

A áudio-descrição da história possibilitou ao estudante vivenciar detalhes até então não percebidos no texto disponibilizado em braille. É importante que sejam oferecidos ao estudante diferentes formas de apresentação de um material em texto, que deve ser apresentado de diferentes formas e com recursos de acessibilidade e que respondam a preferência do estudante. O desenvolvimento e resultados desta pesquisa estão disponíveis em:

<https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/dissertacoes/>

<https://repositorio.unipampa.edu.br/items/92d799d1-e61a-4dd1-a195-b40d2cc37e86>.

<https://repositorio.unipampa.edu.br/bitstreams/851f6b5a-4946-4c0d-83b3-3024e0d8cfcc/download>

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa apresentou os desafios enfrentados por um estudante cego no ERE, bem como estratégias utilizadas para o ensino de Ciências que respondessem suas características e necessidades. O ERE foi um desafio para professores e estudantes, não sendo diferente para o estudante cego participante da pesquisa que enfrentava inúmeras barreiras causadas pelo distanciamento social. Diante a esse desafio, a tecnologia tornou-se uma aliada, colaborando para que a comunicação com o professor de Ciências, professora do AEE, o estudante e sua família fosse possível colaborando significativamente na elaboração do material.

Ensinar Ciências para um estudante cego tornou-se um desafio nas aulas online por ser uma área em que tais conceitos são visuais, sendo possível a aquisição dos conceitos científicos pelo estudante através da mediação e utilização de materiais acessíveis.

Os recursos de acessibilidade utilizados para o desenvolvimento dos conceitos científicos ultrapassam os recursos digitais, sendo necessário que o ERE para o estudante cego fosse organizado com recursos táteis.

A diversidade de materiais utilizados no planejamento contribuiu para que de diferentes maneiras os conteúdos referentes ao Sistema Endócrino e Hormonal fossem desenvolvidos. As atividades diferenciadas contribuíram de forma positiva na aprendizagem do estudante, podendo também ser desenvolvidas em turma com estudantes cegos incluídos.

Dessa forma, o estudo buscou contribuir para o ensino de Ciências, na perspectiva do ERE, fornecendo subsídios por meio da construção de recursos didáticos acessíveis para o ensino de estudantes com deficiência visual, oportunizando a participação desse estudante com igualdade de oportunidade nos processos de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BASTOS, Amélia Rota Borges de *et al.* Construção de recursos alternativos para o ensino de química para alunos com deficiências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 18., 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: UFSC, 2016.

BASTOS, Amélia Rota Borges de; DANTAS, Lucas Maia. A construção de recursos acessíveis no âmbito do ensino de química: saberes necessários à prática docente. *In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA*, 37., 2017, Rio Grande. **Anais [...]**. Rio Grande: Eneq, 2017.

BASTOS, Amélia Rota Borges de; CENCI, Adriane. Desenvolvimento de práticas inclusivas: aportes teórico-práticos para o apoio aos estudantes em estágio docência. *In: MÓL, Gerson. (org.). O ensino de ciências na escola inclusiva*. 1. ed. Campo dos Goytacazes: Brasil Multicultural, 2019. p. 150-168.

CAMARGO, Éder Pires; VIVEIROS, Edval Rodrigues. **Ensino de ciências e matemática num ambiente inclusivo**: pressupostos didáticos e metodológicos. Bauru: Editora Unesp, 2006.

CENCI, Adriane; BASTOS, Amélia Rota Borges de. Escola para todos e cada um: proposta de síntese entre planejamento coletivo e planejamento individualizado. **Roteiro**, [S. l.], v. 47, p. e27402, 2022. DOI: 10.18593/r.v47.27402. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/roteiro/article/view/27402>. Acesso em: 29 jul. 2025.

CERQUEIRA, Jonir Bechara; FERREIRA, Elise de Melo Borba. Os recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 1-6, abr. 2000.

FERREIRA, Tânia Isabel Campanacho. **Participar para ver**: as interações sociais nas aulas de ciências da natureza, como uma prática inclusiva de alunos cegos, no 2º ciclo do ensino básico. 2009. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação) -Universidade de Lisboa. Programa de Pós-Graduação em Educação, Lisboa, 2009.

MARIN, Márcia; PINHO, Sueli. Mediação pedagógica e recursos de baixa tecnologia: o fazer cotidiano em processos de ensino e aprendizagem de estudantes com necessidades específicas. **Anos Iniciais em Revista**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 1-14, 2017. Disponível em: <https://www.cp2.g12.br/ojs/index.php/anosiniciais/article/view/1112>. Acesso em: 29 jul. 2025.