

DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTRATÉGIAS PARA O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO

Elisangela Luz da Costa¹
Amélia Rota Borges de Bastos²

RESUMO

O artigo apresenta os resultados da dissertação de mestrado intitulada Desenho Universal para a Aprendizagem no Ensino de Ciências: Estratégias para o Estudo do Sistema Digestório, que objetivou, a partir de uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica, planejar, implementar e avaliar as contribuições e limitações do UDL para o ensino de ciências. O estudo apresenta uma sequência didática planejada a partir do Desenho Universal para a Aprendizagem (UDL) - pressuposto teórico-metodológico que propõe práticas pedagógicas acessíveis e propulsoras de aprendizagem para todos os alunos. O UDL é uma abordagem educacional que objetiva o sucesso dos processos educativos a partir da construção de currículos flexíveis e baseia-se em três grandes princípios: proporcionar modos múltiplos de representação da informação/conteúdo; proporcionar modos múltiplos de ação e expressão por parte do estudante das aprendizagens; proporcionar modos múltiplos para o estudante envolver-se nas atividades. A intervenção, objeto de análise na pesquisa, foi desenvolvida a partir de uma sequência didática em uma turma de oitavo ano composta por 32 alunos com idades entre 13 e 18 anos, sendo destes, 11 repetentes, 1 aluna com déficit intelectual e uma aluna surda. Os dados da investigação foram coletados por instrumentos como observação, entrevista semiestruturada, diário de campo e análise documental. Os dados foram analisados por meio de análise de conteúdo. O estudo demonstrou que os princípios do UDL podem apoiar o Ensino de Ciências. As estratégias do DUA desenvolvidas ao longo da intervenção apoiaram o processo de aprendizagem dos estudantes, sugerindo que esse pressuposto pode ser efetivo para turmas heterogêneas e com alunos com deficiência.

Palavras-chave: Desenho Universal para a Aprendizagem, Ensino de ciências, Alunos com deficiência.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa que dá origem a este artigo teve como baliza teórica o Desenho Universal para a Aprendizagem (Universal Design for Learning, UDL) cujo conceito é atribuído a David Rose, Anne Mayer e seus colegas do *Center for Applied Special Technology* (CAST).

Segundo CAST (2011), UDL é um pressuposto teórico-metodológico que busca responder, por meio do planejamento pedagógico, às características de aprendizagem dos

¹ Pesquisadora, Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Federal do Pampa. UNIPAMPA/Bagé.

² Orientadora, Pós-doutora em Educação pela Universidade Federal de Pelotas. UNIPAMPA/Bagé.

estudantes, construindo práticas pedagógicas que culminem em processos de aprendizagem para todos os alunos.

Para King-Sears (2009) o UDL tem como premissa o ensino de turmas heterogêneas, com ou sem a presença de alunos com deficiência. Para o autor, trata-se de uma abordagem curricular que tem por objetivo diminuir os obstáculos de natureza pedagógica que por algum motivo podem dificultar o processo de ensino e de aprendizagem, assegurando assim, o acesso, a participação e o sucesso de todos os alunos.

Meyer (2014) salienta que o UDL é uma abordagem educacional amparada nos pressupostos da neurociência, mais especificamente, nas três áreas cerebrais que são acionadas no processo de aprendizagem, sendo elas: rede de reconhecimento, rede estratégica e rede afetiva.

No estudo que dá origem a este artigo realizou-se o planejamento, a implementação e a avaliação de uma intervenção pedagógica baseada no UDL com enfoque no ensino de ciências, de forma a identificar as contribuições e limitações deste pressuposto no processo de construção dos conceitos científicos.

1.1 DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM - BREVE HISTÓRICO

Segundo Meyer, Rose e Gordon (2014), o termo Desenho Universal para a Aprendizagem é uma extensão do movimento arquitetônico chamado Desenho Universal. Esse movimento foi originalmente formulado por Ron Mace na Universidade da Cromatina do Norte e tinha como objetivo criar locais, estruturas ou produtos que são concebidos e construídos para acomodar o mais vasto número de usuários, sem a necessidade de adaptações posteriores.

De acordo com CAST (2013) o UDL baseia-se nas três redes cerebrais primárias envolvidas no processo de aprendizagem, sendo elas:

a) Redes de conhecimento: ligada ao “o quê” da aprendizagem. Refere-se à maneira pela qual os alunos reúnem fatos e categorizam o que veem, ouvem ou leem. Está relacionada com o primeiro princípio do UDL, o da representação da informação/conteúdo;

b) Redes estratégicas: relacionadas ao “como” da aprendizagem e refere-se à maneira pela qual planejamos e executamos as tarefas, bem como, a maneira como os alunos organizam e expressam suas ideias. Está relacionada ao segundo princípio do UDL, da ação e expressão;

c) Redes afetivas: relacionadas ao “porquê” da aprendizagem, no sentido de como os alunos ficam motivados, interessados e desafiados para aprendizagem. Está ligada ao terceiro princípio do UDL, o autoenvolvimento.

Partindo dessas três redes, o UDL fundamentou os três princípios que devem seracionados no processo de ensino, de forma a mobilizar as redes supracitadas, sendo eles: proporcionar múltiplos meios de representação dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula; proporcionar múltiplos meios de ação e expressão do conteúdo por parte dos estudantes e, proporcionar múltiplos meios de envolvimento com a aprendizagem, vínculo e compromisso dos alunos com o processo de aprendizagem.

O primeiro princípio baseia-se em proporcionar meios múltiplos de Representação (o “quê” da aprendizagem) que segundo Meyer, Rose e Gordon (2014) exige do professor estratégias de ensino diversificadas, que atentem para as diferentes formas de percepção, compreensão e interpretação dos alunos com relação à nova informação. Dentre estas estratégias está a personalização do ensino, ou seja, organizar estratégias que respondam especificamente as características de aprendizagem dos estudantes, tais como: utilização de imagem para explicitação de conceitos, tradução do texto para a Língua Brasileira de Sinais (Libras); utilização de recursos auditivos para a apresentação de uma informação/conteúdo escrita para alunos disléxicos; construção de materiais táteis para apresentação de informações visuais, recursos tecnológicos de apoio à leitura, aplicativos de celular, filmes com legendas, textos em formato de áudio, descrição das imagens, protótipos manipuláveis, audiolivros, recursos de acessibilidade do computador.

Outra estratégia postulada pelo UDL está em ensinar antecipadamente vocabulários e símbolos desconhecidos pelos estudantes e presentes no novo conteúdo, bem como, amparar o texto, com imagens, legendas, dicionário ou glossário, notas de rodapé, definições, mapas Conceituais, paralelos comparativos entre outros recursos de apoio.

O UDL prevê também, o uso de suportes para acesso aos conhecimentos prévios e memorização das novas informações tais como: listas de verificação, esquemas, chamadas de atenção em post-its, imagens, mapas com gravuras, paráfrases. O UDL entende que estas alternativas auxiliam, progressivamente os estudantes, a uma maior compreensão do tema em estudo.

O segundo princípio preconiza que sejam proporcionados meios múltiplos de ação e expressão, ou seja, o aluno deve ser incitado a demonstrar, de diversas formas, a construção da sua aprendizagem. Este princípio refere-se ao “como” da aprendizagem em segundo ele, cabe ao professor oportunizar diferentes metodologias e materiais para que o aluno demonstre o que aprendeu. São exemplos de estratégias que materializam esse princípio o uso de trabalhos orais, dramatizações, construção pelos estudantes de mapas conceituais, rodas de conversa, desenho, etc.

O terceiro princípio refere-se a proporcionar modos múltiplos de autoenvolvimento, o “porquê” da aprendizagem. Este princípio reconhece a afetividade, a motivação e o envolvimento, como elementos fundamentais para a aprendizagem. Sendo assim, o professor precisa proporcionar aos alunos opções para ampliar o interesse, otimizando a escolha individual e a autonomia de cada um, permitindo que o estudante participe do planejamento, da execução e da avaliação de todo o processo de ensino-aprendizagem.

Para o UDL o processo de ensino, para além de encorajar o estudante a compreender a relevância e aplicabilidade do conteúdo estudado, deve oferecer um ambiente tranquilo e encorajador das aprendizagens individuais. Um ambiente de colaboração, que reforce o saber adquirido e apoie o estudante a reconhecer aquelas estratégias que melhor se adaptam as suas formas de receber, processar e demonstrar os conhecimentos adquiridos.

O UDL também tem, dentre seus objetivos, o compromisso com a formação de estudantes autorregulados, ou sejam alunos que são capazes de avaliar e monitorar seu processo de aprendizagem de forma autônoma.

1.2 PLANEJAMENTO DA INTERVENÇÃO

A intervenção foi desenvolvida por meio de uma sequência didática e o desenvolvimento da sequência se deu em diferentes espaços da escola, tais como: sala de aula, laboratório de Ciências, laboratório de informática e sala de vídeo.

O planejamento partiu da identificação das características de aprendizagem dos estudantes e das estratégias/ metodologias de ensino que estes julgavam mais adequadas às suas características de aprendizagem em termos de formas de apresentação, processamento e autoenvolvimento com o conteúdo.

A identificação inicial destas características apontou a preferência dos estudantes por trabalhos em grupo (porque poderiam auxiliar e serem auxiliados quando necessário), práticas de experimentação no laboratório de ciências, utilização de meios midiáticos como laboratório de informática, confecção e observação de cartazes, uso de maquetes e filmes (citaram filmes e documentários como recurso interessante de apoio a aprendizagem para deixar a aula menos cansativa).

Considerando as premissas do UDL, a intervenção implementou as seguintes estratégias:

- Atividades específicas com o objetivo de acessar os conhecimentos prévios;

- Utilização de filmes (com legenda), painéis com a imagem e o texto e paralelos relacionados ao tema em estudo, proporcionando diferentes opções para a percepção, preocupando-se sempre em dar acessibilidade da informação para todos os alunos.
- Disponibilização de diferentes recursos visuais, tais como: dicionários ilustrados, cartazes, modelos, dentre outros;
- Recursos táteis e que permitem a manipulação como, por exemplo, protótipos do Sistema Digestório e boneca de tecido com Sistema Digestório manipulável.
- Durante a intervenção foi construído um glossário, a fim de esclarecer as terminologias e representações simbólicas do conteúdo.
- Confeccionou-se um painel com a imagem do Sistema Digestório, seus órgãos e funções, que serviu para promover a relação entre informações contidas no texto e as imagens explicativas.
- Todos os textos utilizados foram acessibilizados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes, procurando-se sempre destacar e enfatizar os elementos-chave do conteúdo, bem como, grifando (marcas visuais) os aspectos mais relevantes.
- Os vídeos foram acessibilizados através de legenda e foi disponibilizada uma folha de apoio para que os alunos fizessem registros dos aspectos mais relevantes das informações apresentadas. No que se refere à aluna surda esta estratégia foi importantíssima para dar acessibilidade a informação.
- Ao fundo da sala ficaram recursos de apoio, tais como livros didáticos, dicionário ilustrado, protótipo do Sistema Digestório, e acesso a internet, para livre consulta.
- O conteúdo de sistema digestório foi sendo apresentado de forma gradativa seguindo o trajeto do alimento no Sistema Digestório, recurso de andaimagem apoiado pelo UDL.
- As atividades realizadas em grupo, também foram planejadas a fim de servir como andaimes, uma vez que alunos mais competentes em determinadas tarefas puderam dar suporte aqueles com dificuldades.
- Todos os cartazes e painéis confeccionados durante as aulas foram fixados na sala de aula a fim de servirem aos alunos de suporte e baliza para as novas aprendizagens;
- Todos os recursos utilizados foram adaptados de acordo com a realidade e necessidades da turma, flexibilizados segundo as especificidades de aprendizagem dos alunos, para que todos, sem exceção, pudessem utilizar todos os recursos e participar de todas as atividades propostas.

- Utilização de meios midiáticos múltiplos para a comunicação e discussões sobre os assuntos da aula: laboratório de informática, filme;
- Utilização de uma boneca de tecido com um Sistema Digestório completo também em tecido (obedecendo tamanho, peso e formatos reais de acordo com um adolescente de 12 anos), que fez parte de todas as atividades desenvolvidas;

Figura 01: Fotografia da boneca com órgãos do Sistema Digestório em tecido.



Fonte: Autora (2018).

Figura 02: Partes da boneca de tecido



Fonte: Autora (2018).

- Os trabalhos em grupo serviram de apoio para o planejamento de estratégias de desenvolvimento dos alunos promovendo a colaboração e o sentido de comunidade.
- Ao final de cada aula os alunos participaram de momentos avaliativos, a fim de verificar a adequação das estratégias utilizadas e sua contribuição à construção do conhecimento. Nestes momentos os alunos também foram incitados a auto avaliarem-se, de forma a reconhecer as estratégias que resultaram mais eficazes no processo de aprendizagem.
- Cada aluno fez uso de um Portfólio que serviu para organizar sua própria aprendizagem. O professor além de utilizar os portfólios dos alunos a fim de acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos e avaliar a criatividade, dificuldades, progressos e

construção da aprendizagem, tinha também seu próprio portfólio para apontamentos de situações importantes durante a intervenção;

- Partindo da análise diária dos Portfólios, foram desenvolvidas atividades de revisão e apoio, sempre que estas se mostraram necessárias. A avaliação foi feita durante todo o processo, para isso foram utilizados variados instrumentos incluindo momentos de avaliação e autoavaliação dos alunos sobre os conteúdos e tarefas que foram sendo estudadas;

METODOLOGIA

A investigação, levada a cabo por meio de um estudo qualitativo, do tipo intervenção pedagógica, constituiu-se no planejamento, implementação e análise de uma intervenção baseada no Desenho Universal para a Aprendizagem, para o ensino do conteúdo Sistema Digestório.

De acordo com Damiani (2012, p. 58), a pesquisa do tipo intervenção caracteriza-se por uma interferência propositadamente realizada por professores/pesquisadores, em suas práticas pedagógicas. Tais interferências são planejadas e aplicadas com base em um determinado referencial teórico e objetiva promover avanços e melhorias nessas práticas, além de pôr à prova tal referencial, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre os processos de ensino/aprendizagem neles envolvidos.

Na investigação, buscou-se identificar as contribuições e limitações do UDL na apropriação dos conceitos científicos. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados observação; Análise Documental das produções dos estudantes (apontamentos no portfólio, cartazes, exercícios, dentre outros instrumentos); Diário de Campo, onde foram registradas todas as observações relevantes tais como, reações e estratégias de aprendizagem desenvolvidas pelos alunos a partir do UDL no decorrer do desenvolvimento de toda a sequência didática.

Para análise dos dados relativos à intervenção propriamente dita foi utilizada a Análise de Conteúdo que, seguindo as orientações de Bardin (2006), foi organizada em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na fase de pré-análise foi realizada a organização do material a ser analisado (diário de bordo, gravações, portfólios dos alunos e atividades desenvolvidas). Na segunda fase, foram definidas como categorias os três princípios do UDL e, por fim, realizou-se o tratamento, inferência e interpretação dos resultados.

A intervenção foi realizada no Instituto Estadual de Educação em Caçapava do Sul, em um oitavo ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências. Foram desenvolvidos 8 encontros organizados em uma Sequência Didática, totalizando 18 horas aulas.

A turma em questão era composta por 32 alunos com idades entre 13 e 18 anos. Dentre os 32, 11 estavam repetindo o 8º ano, 1 aluna tinha diagnóstico de déficit intelectual e outra surda.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação da Intervenção pode-se perceber que o processo de ensino-aprendizagem foi mais efetivo quando foram facultadas múltiplas formas de representação dos conteúdos. Esta estratégia não só facilitou a acessibilidade à informação por parte dos alunos com deficiência, mas também facilitou a compreensão dos demais alunos. Bem como explicam Cosenza e Guerra (2011, p. 63), quando dizem:

É importante e útil aproveitar, sempre que possível mais de um canal sensorial de acesso ao cérebro. Além do processamento verbal, usar os processamentos auditivo, tátil, visual ou mesmo o olfato e a gustação. Além do texto, é bom fazer uso de figuras, imagens de vídeo, música, práticas que envolvam o corpo. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 63).

A apresentação das informações em formatos flexíveis foi uma alternativa valiosa para essa turma, bastante heterogênea e com uma característica de alunos desestimulados por suas dificuldades de aprendizagem e repetência.

Os alunos demonstraram preferir a utilização de imagens em vários momentos da aula, tanto na apresentação das informações quanto na ação e expressão da aprendizagem. Nas atividades de registro do conteúdo e dos seus aspectos mais relevantes, escolheram o uso de esquemas e desenhos, afirmando compreenderam melhor o conteúdo quando se utilizaram desse recurso.

A importância de esclarecer o vocabulário (que foi feito através de glossários e dicionários ilustrados) ficou evidenciada, pois, sempre que se deparavam com palavras desconhecidas, buscavam o significado e faziam a conexão com os conceitos trabalhados.

Os momentos direcionados a ativação dos conhecimentos prévios, além de ilustrarem o que os alunos já sabiam com relação ao conteúdo, serviram para a ativação da memória. Foi importante observar que os alunos começaram a relacionar os conceitos com analogias e metáforas, fazendo conexões entre ideias, aspecto evidenciado, por exemplo, pela comparação

de um aluno do movimento do estômago com o da Betoneira utilizada por pedreiros na construção civil, ou o movimento do esôfago com a locomoção da minhoca.

Cada parte do Sistema Digestório foi sendo estudada de forma parcializada. O aluno estudava as partes, mas tinha acesso ao “todo” no Infográfico exposto em sala de aula, o que possibilitou eliminar distrações e permitiu evidenciar aspectos essenciais relacionados ao conteúdo.

A possibilidade dos alunos de fazerem uso de apoios (como os que ficavam no fundo da sala) para apoiar as novas informações, possibilitou irem alcançando níveis mais elevados de conhecimento. Os alunos nas entrevistas, mencionaram sentirem-se mais seguros para fazer as atividades, porque puderam fazer uso de livros, atlas, protótipos, dentre outros, sempre que necessitaram.

Pode-se comprovar nos resultados da intervenção que os educandos são bastante diferentes na maneira como se orientam no ambiente de aprendizagem e como expressam o que sabem. As estratégias utilizadas, claramente, proporcionaram motivação, reduziram as barreiras de comunicação e aumentaram as possibilidades de todos participarem de forma mais autônoma das atividades, interagindo com o conteúdo a partir da forma como melhor o processam.

As atividades e estratégias propostas com a finalidade de desenvolver nos alunos uma maior autonomia no que tange a sua própria aprendizagem, foram gradativamente sendo atendidas.

Muitos foram os momentos em que os alunos demonstraram auto regulação, pois foram desafiados a encontrar estratégias próprias na solução do que lhes era apresentado. Bandura, mencionando por Santrock (2002), manifestou-se sobre auto regulação. São aspectos que a pessoa aprende por meios educacionais e observacionais e que, mais adiante, pode realizá-los por si mesma, sem necessidade de reforço externo. Santrock (2002) contribuiu para a aprendizagem autorregulatória, ensinando que consiste na autogeração e no automonitoramento de pensamentos, sentimentos e comportamentos, para alcançar sua meta, em clara alusão à triadicidade dos processos mentais: pensar, sentir e fazer.

Segundo Rose e Gravel (2010) quando o conteúdo é representado por dois ou mais meios, esses meios se tornam possíveis caminhos para o sucesso e engajamento.

No início da intervenção os alunos mostravam-se inseguros para falar ou expressar de qualquer forma seu aprendizado, porém, no decorrer dos dias, pode-se perceber um crescimento significativo. Com o tempo começaram a participar mais ativamente das aulas, dando ideias, opinando e decidindo as próximas ações. Nas aulas finais da intervenção os alunos foram incitados a criar uma história sobre Sistema Digestório, planejar e executar a apresentação em

forma de dramatização para outros alunos. Neste momento pode-se observar a materialização da aquisição dos conceitos estudados.

A apropriação dos conceitos científicos pelos estudantes e a atitude ativa frente ao processo de ensino-aprendizagem, é um dos objetivos do UDL. Na atividade final proposta pode-se evidenciar que os alunos estavam ativamente envolvidos com o conteúdo, demonstrando apropriação dos conceitos científicos. A autonomia com que realizaram a atividade de dramatização pode ser entendida como resultante do processo vivenciado ao longo da intervenção, que buscou a participação ativa dos estudantes em todas as atividades. Conferir ao aluno autonomia e protagonismo ampliou de forma considerável a participação dos estudantes ao longo da intervenção.

O envolvimento com o processo de ensino-aprendizagem, também pode ser resultado da qualidade dos instrumentos de mediação utilizados. Dentre eles cita-se a Boneca de pano, confeccionada em tecido do tamanho dos alunos, com todos os órgãos do sistema digestório manipuláveis com tamanho e peso característicos de um adolescente de 13 anos. A boneca, para além de contribuir para o auto envolvimento dos estudantes com os conceitos abordados, foi aceita como parte da turma e a partir dela várias atividades foram sendo criadas, desde a escolha do nome até sua festa de aniversário que serviu também para trabalhar os conceitos referentes a mastigação, deglutição, sabores e composição dos alimentos.

Vários foram os instrumentos utilizados para a construção e composição da aprendizagem pelos alunos, mas o mais significativo foi sem dúvida, a Boneca. Seu Sistema Digestório manipulável e seus órgãos com tamanho e pesos reais aproximaram o conteúdo da realidade dos alunos e facilitaram a compreensão dos conceitos estudados.

Dante (2005, p. 60), defende que “devemos criar oportunidades para as crianças usarem materiais manipulativos, segundo o autor a abstração de ideias tem sua origem na manipulação de atividades mentais a ela associadas”. Desse modo, o uso de objetos reais, nomeados de materiais didáticos manipuláveis, auxiliam na representação dos conceitos.

A avaliação da intervenção, no que tange ao processo de construção dos conceitos científicos, foi realizada mediante procedimentos como observação da realização das atividades, revisão das metas, observação das atividades desenvolvidas nos Portfólios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados coletados evidenciou que UDL pode trazer importantes contribuições para o ensino de Ciências, principalmente no que se refere a responder às

características de aprendizagem dos estudantes, construindo práticas pedagógicas que culminem em processos de aprendizagem para todos os alunos.

A flexibilização curricular que propõe o UDL, mediante a provisão de diferentes recursos e estratégias de ensino-aprendizagem ajustadas às características e ritmos dos alunos foi fundamental ao processo de construção dos conceitos científicos.

Outro resultado que demonstra aspectos positivos da abordagem foi a mudança significativa de comportamento dos alunos com relação ao processo ensino aprendizagem. Estes, até o início da intervenção se mostravam desestimulados e desinteressados. Com o decorrer da aplicação foram mudando de comportamento e postura frente às atividades propostas, começaram a interagir, participar e colaborar com novas ideias para as aulas.

Foi evidenciado durante a aplicação da sequência e, nos resultados da avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes, a importância das estratégias sugeridas pelos princípios do UDL. Constatou-se que uma mesma estratégia pode materializar diferentes princípios de aprendizagem, favorecendo de forma concomitante o acesso a informação e o auto envolvimento com o processo de ensino. Um exemplo, foi o uso do recurso manipulável boneca de pano, proposto inicialmente como estratégia acessível para apresentação da nova informação. O uso da boneca envolveu os estudantes para com o trabalho. Observou-se o entusiasmo com que se relacionaram com este instrumento de mediação, que acabou ganhando nome, sobrenome, festa de aniversário..., sendo essencial na aproximação dos estudantes com um tema que, muitas vezes, é apresentado apenas pela via visual – com o uso de imagens.

Outras estratégias também merecem destaque, sendo elas: a reorganização das classes, rompendo com o desenho tradicional, um atrás do outro; a diferenciação das propostas de acordo com as características dos estudantes; os momentos de Feedback, a apresentação e discussão das metas, os momentos de diálogo e reflexão, a diversidade de atividades e da forma de avaliar.

É preciso, no entanto, apontar que as características do UDL podem impor dificuldades para a implementação da proposta em contextos de ensino tradicional, onde o volume de conteúdos e o tempo reduzido para a realização de algumas disciplinas impõe ao que corra com o conteúdo.

O planejamento a partir dos pressupostos do UDL demanda tempo, tanto para a preparação do material, quanto para a sua aplicação em sala de aula. As atividades propostas na intervenção demandaram um tempo que não é compatível ao destinado ao ensino do mesmo conteúdo. Na intervenção, o conteúdo foi abordado em xxxx tempo. Xxx tempo a mais do que o utilizado, segunda a professora regente da turma onde a intervenção foi realizada.

Para que os princípios do UDL sejam respeitados em sua essência, precisaríamos de um currículo mais flexível, onde os conteúdos pudessem ser trabalhados de forma menos linear. Isso não quer dizer que não seja possível fazer uso das estratégias sugeridas pelo UDL no dia-a-dia escolar mas, aplicar a metodologia em seu formato literal, demanda mudanças significativas na estrutura curricular vigente.

A falta de recursos materiais das escolas é também uma questão que precisa ser discutida. Os professores, em sua maioria, confeccionam os recursos didáticos com materiais próprios, o que pode tornar a proposta onerosa.

Mesmo com os percalços diários encontrados nas escolas, os resultados da investigação reforçam a ideia do professor como mediador do processo, com o papel de guiar os estudantes, de forma a despertar os seus potenciais, estimular a curiosidade, participar de seus esforços e enaltecer as suas vitórias. Tudo isso em um ambiente de respeito, solidariedade e troca, como a que se observou e construiu nesse estudo. O UDL demonstrou-se uma abordagem metodológica bastante válida em uma turma com características bastantes heterogêneas.

O Desenho Universal para a Aprendizagem pode representar uma importante ferramenta a ser utilizada pelos professores quando planejam suas aulas, para que essas sejam responsivas a diversidade da sala de aula, garantindo a todos os alunos o acesso ao conhecimento escolarizado.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de educação especial. **Lei Nº. 10.436, de 24 de abril de 2002**.

_____. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva**. – Brasília: CORDE, 2009, 138 p.

BRASIL ESCOLA. **Sistema digestório humano**. 2017. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/nutricao-sistema-digestorio-humano.htm>. Acesso em: 30 set. 2017.

CAST. **Desenho universal para a aprendizagem**. APA Citation: CAST, 2011. Disponível em: www.cast.org. Acesso em: 17 abr. 2016.

CAST. **Desenho Universal para a aprendizagem**. APA Citation: CAST, 2015. (Universal version 2.0. - www.cast.org / www.udlcenter.org – tradução). Disponível em: www.cast.org. Acesso em: 08 abr. 2017.

Porto Alegre: Artmed, 2011.

DAMIANI, M. F. **Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios.** Educar, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR 213. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2016.

DANTE, Luiz Roberto. Didática da Resolução de Problemas de Matemática. 12ª edição. São Paulo, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 2001. Política e educação. São Paulo: Cortez, 1996.

HITCHCOCK, C; STAHL, S. Tecnologia Assistiva, Desenho universal para aprendizagem: melhores oportunidades de aprendizagem. **Revista de Educação Especial Technology**, 2003. Disponível em: <http://www.tamcec.org/jset-index/assistivetechonology-universal-design>. Acesso em: 10 mar. 2017.

IZQUIERDO, I. **Memória.** 2ª Edição, Porto Alegre. Editora Artmed, 2011.

KING-SEARS, M. (2009). **Desenho Universal para a Aprendizagem: Tecnologia e pedagogia. Dificuldades de Aprendizagem.** King-Sears, P. (2014). Introdução à aprendizagem série especial trimestral sobre deficiência sobre desenho universal para aprendizagem.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico – 1. ed. –** São Paulo: Cortez, 2011.

LUDKE, M. **O Trabalho com Projetos e a Avaliação na Educação Básica.** In: ESTEBAN, M.T. HOFFMANN, J; SILVA, J.F. (orgs) **Práticas Avaliativas e Aprendizagens Significativas.** Porto Alegre: Mediação, 2003, p.67-80.

MEYER, R.; ROSA, M. H.; GORDON, D. **Desenho universal para aprendizagem: teoria e prática.** Wakefield: Elenco professional Publishing, 2014.

NUNES, C.; MADUREIRA. Desenho universal para a aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da Investigação às Práticas**, v. 5, n. 2, p. 126-143, 2015.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, Diretoria de. **NOTA TÉCNICA Nº 21 / 2012 / MEC / SECADI /DPEE: Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível –** Mecdaisy. Brasília: [s.n.], 2012. 10 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10538-nota-tecnica-21-mecdaisy-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 06 abr. 2017

PORTELHO, E. **Como se aprende? estratégias, estilos e metacognição.** 2ª Edição, Rio de Janeiro. Editora Wak, 2011.

ROSE, D. H.; GRAVEL, J. W. **Technology and learning: Meeting special student's needs.** National Center on Universal Design for Learning, 2010. Disponível em: <http://www.udlcenter.org/sites/udlcenter.org/files/TechnologyandLearning.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2017.

ROSE, D. H.; MEYER, R. **Todos os estudantes na era digital:** desenho Universal para aprendizagem. Alexandria: ASCD, 2002.

ROSE, D.H.; MEYER, R; HITCHCOCK, C. **A sala de aula universalmente concebida:** Currículo acessível e tecnologias digitais. Cambridge: Harvard educação, 2005.

SÁ, I; SILVA, A.; DUARTE, A. E SIMÃO, A. **Aprendizagem autorregulada pelo estudante:** perspectivas psicológicas e educacionais. Porto: Porto Editora. Silva, 2004.

SANTOS, R. **Criatividade e ciência:** Experimentações sistema digestório. 2012. Disponível em: http://criatividadeeciencia.blogspot.com/2011/03/conclusao-o-amido-ao-reagir-com-o-iodo.html,%20http://www.feiradeciencias.com.br/sala02/02_104.asp. Acesso em: 30 jul. 2017.

SANTROCK, J. **Psicología de la educación.** México: McGraw-Hill, 2002.

SARTORETTO, M. L. BERSCH, R.C.R. **A Educação especial na perspectiva da inclusão escolar:** recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; [Fortaleza]: Universidade Federal do Ceará, 2010. v. 6.