



METODOLOGIAS ATIVAS PARA ESTUDANTES COM SÍNDROME DE DOWN: ESTRATÉGIAS DE INCLUSÃO PARA AULAS INTERDISCIPLINARES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Jéssica Tenório Pires

Julia Alencar da Silva

Escola Santa Maria

São Paulo

2023

Resumo

O presente trabalho é uma proposta de uma sequência didática interdisciplinar, com o uso de Metodologias Ativas, para os professores do Ensino Médio da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) desenvolverem atividades lúdicas e motivadoras em estudantes com Síndrome de Down. A síndrome de Down (S.D), descrita em 1866 pelo médico inglês John Langdon Down, é a mais comum das alterações cromossômicas que ocorre com a presença de um cromossomo extra no par do cromossomo 21. Conforme a Organização Mundial de Saúde, a cada 600 nascidos vivos, um nasce com a Síndrome de Down. Diante disso, a Síndrome de Down é uma realidade e buscar soluções para auxiliar no desenvolvimento dessas pessoas é construir um mundo com mais equidade. Diante dos estudos preliminares descritos na literatura, o nosso grupo de pesquisa concluiu que não existem artigos científicos direcionados aos estudantes com Síndrome de Down que frequentam o Ensino Médio e professores desse segmento da área do conhecimento de Ciências da Natureza. Nessa perspectiva, nosso trabalho surge como uma interessante alternativa inovadora a ser testada. Através dele serão disponibilizados materiais didáticos como possibilidades de facilitar a didática de professores da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio e enriquecer a aprendizagem de estudantes com Síndrome de Down, proporcionando a inclusão e uma aprendizagem interdisciplinar consolidada no conteúdo de Termodinâmica.

Palavras-chave: Síndrome de Down; Educação Inclusiva; Metodologias Ativas; Equidade.

Introdução

Atualmente, muitos profissionais e teóricos da Educação tem se debruçado sobre um dos maiores desafios da Escola, a inclusão de estudantes com necessidades especiais. Sabe-se que a inclusão proporciona aos estudantes vantagens no desenvolvimento acadêmico e no comportamento social. Dentre os estudantes com necessidades especiais estão os que possuem a Síndrome de Down (SD). Atrasos cognitivos, dificuldades de coordenação motora e desenvolvimento da escrita de forma mais lenta em relação aos outros estudantes, caracterizam-se desafios na educação desses estudantes. Nesse sentido, o ambiente escolar possibilita aos estudantes com SD, descobertas e avanços cognitivos (COELHO *et al.*, 2019).

Para uma compreensão mais ampla sobre a caracterização da Síndrome de Down e como possibilitar a formação acadêmica de estudantes com essa necessidade especial, faz-se necessário conhecer alguns estudos. De acordo com Charles R. Darwin (Figura 1), os organismos estão em constante transformação ao longo do tempo. O monge austríaco Gregor J. Mendel (Figura 2), contemporâneo de Darwin, realizou pesquisas sobre a hereditariedade entre os anos de 1858 a 1866. Somente em 1900, 34 anos depois, as contribuições científicas de Mendel marcaram o início da Genética (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2016). Diante disso, as contribuições de Darwin, Mendel e também de outros pesquisadores, auxiliam-nos no entendimento sobre a vida. A Genética é a área da Biologia que estuda a herança biológica, ou seja, a hereditariedade, que consiste na transmissão de características de pais para filhos (as), ao longo das gerações.

Figura 1. Charles R. Darwin
(1809 – 1882).



Figura 2. Gregor J. Mendel
(1822 – 1884).

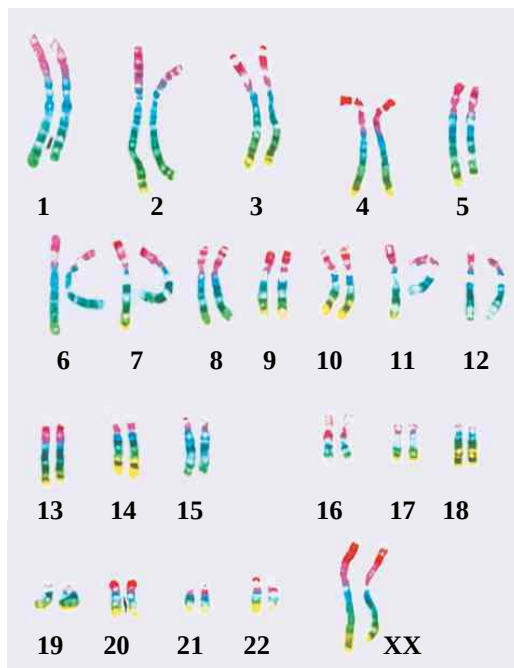


Fonte: Ref. 2.

Hoje se sabe que nos seres humanos, o milagre da vida começa a partir da fecundação do gameta feminino (óvulo) pelo gameta masculino (espermatozoide), originando o zigoto. No núcleo de cada uma das células dos seres humanos existem 23 cromossomos. Os cromossomos são compostos pelos genes, e estes, por DNA, nosso material genético e também chamado de ácido desoxirribonucleico (DÉA; DUARTE, 2009). Cada cromossomo contém muitos genes, totalizando mais de 20.000 genes presentes em cada célula. No zigoto existem 46 cromossomos no total, sendo 23 cromossomos provenientes da genitora e os outros 23 cromossomos descendem do genitor. Os genes presentes nos cromossomos possuem as informações genéticas. Um gene pode ter diferentes versões, denominadas alelos, que determinam as características nos indivíduos, por exemplo: a cor dos olhos, formato das orelhas, nariz e boca. O conjunto de cromossomos de um indivíduo é chamado cariótipo. De

acordo com a Figura 3, o cariótipo pode ser representado por meio de um cariograma, em que os cromossomos aparecem aos pares (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2016).

Figura 3. Cariograma feito a partir de microscópio eletrônico; aumento de cerca de 2.000 vezes; colorizada por computador.



Fonte: Ref. 2.

Linhares e Gewandsznajder (2016) ressaltam que durante a divisão celular podem ocorrer erros e alterar os cromossomos da célula. Essas alterações cromossômicas podem ser estruturais ou numéricas. As alterações cromossômicas estruturais ocorrem na sequência de genes de um cromossomo. Já as alterações numéricas ocorrem no número de cromossomos de uma célula e podem ser classificadas em dois tipos, euploidia ou aneuploidia. As alterações numéricas euploidia ocorrem quando o número de cromossomos diminui ou aumenta em toda a coleção de cromossomos, enquanto que as alterações numéricas aneuploidia acontecem apenas quando o número de certo tipo de cromossomo sofre alteração para mais ou para menos. Nessas situações, pode haver nulissomia, monossomia e trissomia. A nulissomia é a ausência de um par de cromossomos, enquanto que a monossomia é a ausência de um cromossomo que compõe o par e a trissomia ocorre com o aumento de um cromossomo em um ou mais pares de cromossomos presentes no cariótipo do indivíduo.

A síndrome de Down (S.D), descrita em 1866 pelo médico inglês John Langdom Down, é a mais comum das alterações cromossômicas que ocorre com a presença de um cromossomo extra no par do cromossomo 21 (CASTRO; PIMENTEL, 2009), o menor cromossomo humano, com aproximadamente 1500 genes (LINHARES;

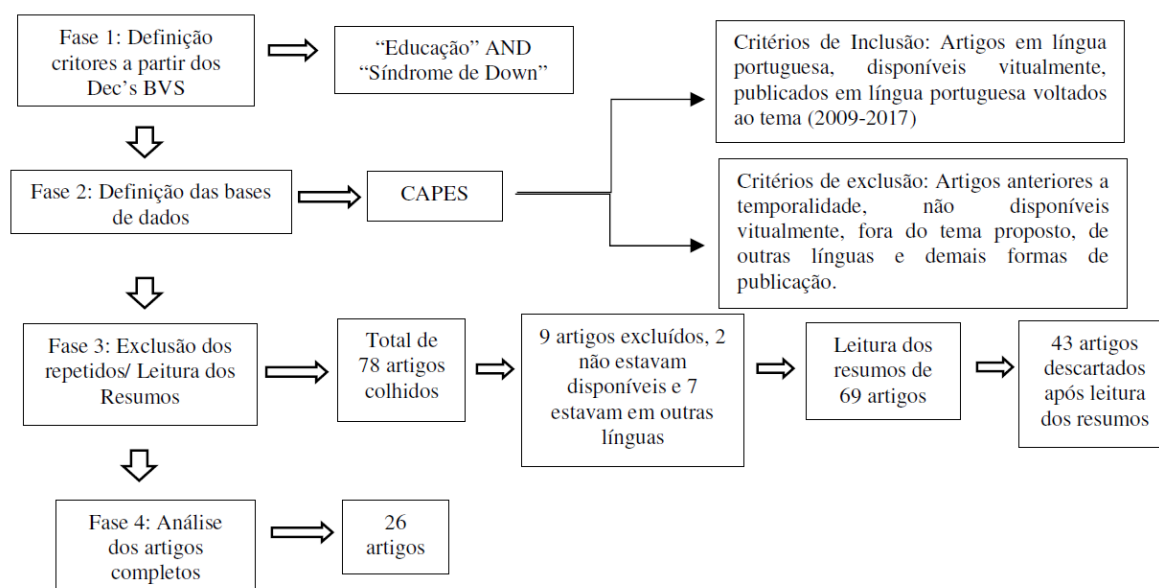
GEWANDSZNAJDER, 2016). Essa alteração cromossômica aneuploidia é conhecida como trissomia do cromossomo 21 e a presença extra desse cromossomo promove atraso cognitivo com graus variáveis de leve a moderado que afetam a memória, linguagem e aprendizagem (DÉA; DUARTE, 2009). Conforme a Organização Mundial de Saúde, a cada 600 nascidos vivos, um nasce com a Síndrome de Down. Diante disso, a Síndrome de Down é uma realidade e buscar soluções para auxiliar no desenvolvimento dessas pessoas é construir um mundo com mais equidade.

De acordo com trabalho reportado na literatura (COELHO *et al.*, 2019) nosso grupo de pesquisa constatou a carência de pesquisas científicas, na área da Educação, voltadas especificamente aos estudantes com a Síndrome de Down. As poucas encontradas se direcionavam a educação infantil e realizadas por profissionais da área da pedagogia. Outro fator a se destacar é que na literatura os trabalhos científicos vêm sendo realizados só para provar o fato de não haver pesquisas científicas sobre métodos de aprendizagem para pessoas com a Síndrome de Down. Segundo Caiado *et al.* (2014):

[...] há pouca produção de conhecimento na área da educação especial que articule deficiência e desigualdades sociais, muito embora recentemente tenhamos falado muito sobre a pobreza e a exclusão - conceitos que, numa leitura crítica, nos remetem às exigências do mercado.

Nesta direção, ressalta-se a importância e a necessidade de se desenvolver pesquisas científicas relacionadas aos estudantes com a Síndrome de Down. A revisão de literatura produzida por Coelho *et al.* (2019) teve como objetivo discutir os principais desafios na educação de crianças com Síndrome de Down e como os profissionais da educação podem se adequar diante desses desafios. De maneira resumida, os autores definiram os descritores de acordo com os Dec's da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), sendo: “Educação AND Síndrome de Down”. Em seguida, examinaram a base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Conforme o Esquema 1, alguns critérios de inclusão e exclusão foram definidos. Os de inclusão se referiam a artigos científicos publicados no Brasil, em língua portuguesa, entre os anos de 2009 – 2017. Os critérios de exclusão se referiam a publicações que não eram artigos científicos escritos em português entre 2009 – 2017 e que não englobavam a temática. Ressalta-se que todos os artigos científicos, necessariamente, precisavam estar disponíveis virtualmente.

Esquema 1. Revisão bibliográfica de artigos científicos sobre Educação e Síndrome de Down nos Periódicos CAPES.



Fonte: Ref. 1.

Diante do exposto, após análise detalhada dos autores, encontrou-se 78 artigos científicos relacionados a Educação e Síndrome de Down. Destes, 9 foram excluídos por não estarem disponíveis virtualmente ou por não serem escritos em português. Dos 69 artigos restantes, 43 foram descartados após a leitura dos resumos. Nessa perspectiva, apenas 26 artigos foram considerados expressivos.

O nosso grupo de pesquisa analisou os 26 artigos selecionados por Coelho *et al.* (2019) e concluiu que 13 eram voltados à educação infantil e a outra metade não especificava a faixa etária-alvo, sendo que nenhum era direcionado aos estudantes com Síndrome de Down que frequentam o Ensino Médio e professores desse segmento da área do conhecimento de Ciências da Natureza.

Na tentativa de contribuir com os avanços nessa área, nosso grupo de pesquisa desenvolveu algumas Metodologias Ativas com o objetivo de colaborar com a didática de professores da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) que atuam no Ensino Médio e facilitar a aprendizagem de estudantes com Síndrome de Down, proporcionando inclusão e uma aprendizagem interdisciplinar consolidada no conteúdo de Termodinâmica com ênfase em Atomística e Cinética.

Diante do cenário atual apresentado até o momento, a carência de pesquisas científicas na Educação para estudantes com Síndrome de Down que frequentam o Ensino Médio,

justifica a importância do no nosso projeto. Ressalta-se que a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência determina no Art. 27:

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação. (BRASIL, 2015).

Portanto, é de suma importância que leis sejam cumpridas, que direitos sejam exercidos e que a equidade prevaleça. Essa compreensão deixa claro que a escola e os profissionais da educação precisam possibilitar a inclusão e o desenvolvimento de estudantes com Síndrome de Down, tendo em vista que o processo de ensino-aprendizagem precisa atender as necessidades dos estudantes e assumir o comprometimento com a sua formação acadêmica, com o seu desenvolvimento emocional, intelectual e social.

Objetivos

1. Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma sequência didática interdisciplinar, com o uso de Metodologias Ativas, para os professores do Ensino Médio da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) desenvolverem atividades lúdicas e motivadoras em estudantes com Síndrome de Down (SD) e desse modo, proporcionar um ambiente acolhedor, empático, inclusivo e com avanços cognitivos significativos.

2. Objetivos específicos

- elaborar videoaula sobre Termodinâmica para estudantes com Síndrome de Down;
- desenvolver materiais pedagógicos como jogos, experimentos, listas de exercícios para fixação dos conteúdos e avaliações;
- minimizar as dificuldades decorrentes da relação professor e estudantes com Síndrome de Down;

- favorecer a relação entre estudantes com Síndrome de Down e colegas de classe.

Metodologia

Para desenvolver esse projeto, nosso grupo de pesquisa foi apresentado à realidade da Educação Inclusiva no Brasil. Para isso, nosso orientador nos incentivou a pesquisar e ler artigos científicos diversificados que abordam o assunto, leis e documentos norteadores como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Diante dos estudos preliminares descritos na literatura e da compreensão do cenário atual em que a Escola e profissionais da educação estão imersos, nosso grupo de pesquisa decidiu desenvolver uma sequência didática interdisciplinar, com o uso de Metodologias Ativas, para os professores do Ensino Médio da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) aplicarem as atividades lúdicas e motivadoras em estudantes com Síndrome de Down (SD). O interesse por esse grupo se deve ao fato de não existir estudos científicos para estudantes com Síndrome de Down que frequentam o Ensino Médio (COELHO *et al.*, 2019).

Nosso trabalho surge como uma interessante alternativa inovadora a ser testada. Através dele serão disponibilizados materiais didáticos como possibilidades de facilitar a didática de professores da área de Ciências da Natureza que atuam no Ensino Médio e enriquecer a aprendizagem de estudantes com Síndrome de Down, proporcionando inclusão e uma aprendizagem interdisciplinar consolidada no conteúdo de Termodinâmica.

Desenvolvimento

Foi elaborado um plano de ação para desenvolver a sequência didática interdisciplinar. De maneira resumida, a condução do plano de ação percorreu as seguintes etapas. Primeiro construímos um site (Figura 4), Ensinando Ciências Para Estudantes com Síndrome de Down, que pode ser encontrado no seguinte endereço: <https://ensinandocienciaespecial.weebly.com/>.

Figura 4. Logotipo do site.



Fonte: Ref. Autores.

Nosso objetivo com o site é propagar uma cultura inclusiva, promover a equidade no mundo e discutir alternativas solucionadoras que possam surgir de Escolas e profissionais da educação. Afinal, não somos formados no assunto e sim cidadãos em busca de um bem maior. Em seguida, estudamos o assunto sobre Termodinâmica para a elaboração de uma videoaula. Logo após, conforme mostrado na Figura 5, foi utilizado o software Videoscribe para criar a videoaula com as animações de quadro branco.

Figura 5. Videoaula sobre a Lei 0 da Termodinâmica para estudantes com Síndrome de Down (SD).

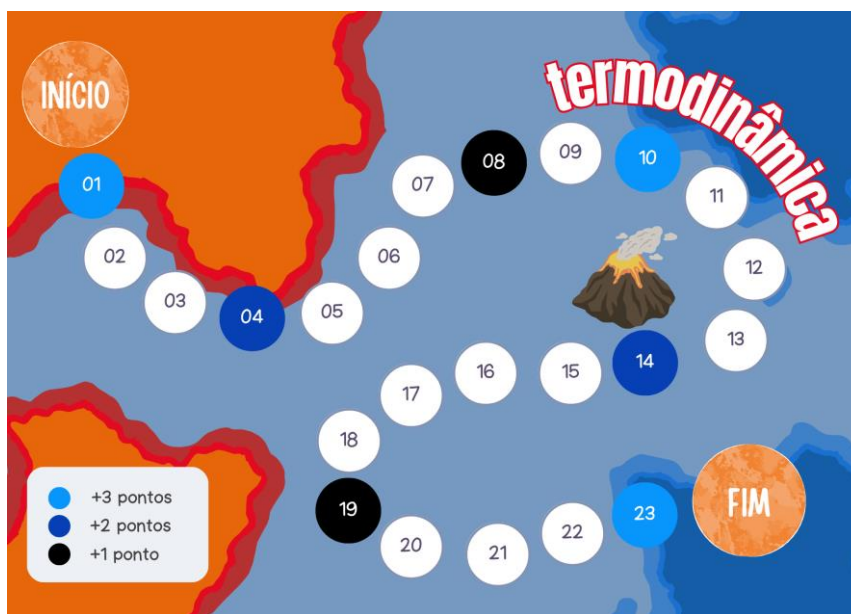


Fonte: Ref. Autores.

A videoaula elaborada por nosso grupo de pesquisa tem como objetivo buscar a contextualização e a interdisciplinaridade nas áreas de Biologia, Física e Química e aproximar o conteúdo aos estudantes com Síndrome de Down. Ela será disponibilizada no Youtube sobre o endereço: <https://www.youtube.com/@QuintaldaEducacaoInclusiva>

No sentido de obter uma ampla metodologia de ensino, foi desenvolvido um jogo lúdico de tabuleiro, mostrado na Figura 6. Até três jogadores podem participar do jogo que é composto por cartas de perguntas e respostas, um dado e peças que representam cada jogador, para motivá-los cada vez mais na busca do aprender a conhecer e coloca-los como protagonista da sua trajetória.

Figura 6.



Fonte: Ref. Autores.

Por fim, foi criado também lista de exercícios para ajuda-los na compreensão dos conteúdos e uma atividade avaliativa para ser aplicada ao término. A metodologia aqui apresentada poderá contribuir para minimizar as dificuldades decorrentes da relação professor e estudantes com Síndrome de Down e favorecer inclusão e a relação entre esse grupo de estudantes com os colegas de classe.

Resultados e Discussões

De acordo com trabalho reportado na literatura (COELHO *et al.*, 2019) nosso grupo de pesquisa constatou a ausência total de pesquisas científicas, na área da Educação, voltadas especificamente aos estudantes com a Síndrome de Down (SD) que cursam o Ensino Médio.

Na tentativa de contribuir com os avanços nessa área, nosso grupo de pesquisa desenvolveu algumas Metodologias Ativas com o objetivo de facilitar a aprendizagem desses estudantes, proporcionando inclusão e uma aprendizagem interdisciplinar consolidada no conteúdo de Termodinâmica com ênfase em Atomística e Cinética e também colaborar com a

didática de professores da área de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) que atuam diretamente com estudantes com Síndrome de Down.

Nosso trabalho surge como uma alternativa inovadora. Através dele serão disponibilizados materiais didáticos, gratuitamente, desenvolvidos pelo nosso grupo de pesquisa, disponíveis em site de própria autoria e no nosso canal do YouTube: Quintal da Educação Inclusiva. Nessa perspectiva, a implantação dos recursos didáticos em Escolas do Brasil, produzidos por nosso grupo de pesquisa, é sustentável e não geram custos para essas instituições.

Considerações Finais

Diante dos estudos preliminares descritos na literatura e da compreensão do cenário atual em que a Escola e profissionais da educação estão imersos, esse projeto nos permitiu compreender que os profissionais da educação e estudantes com Síndrome de Down enfrentam grandes desafios para vivenciar a inclusão.

Por meio desse projeto, buscamos apresentar uma alternativa para o fazer pedagógico do professor e para a aprendizagem dos estudantes com a Síndrome de Down que cursam o Ensino Médio.

Acreditamos que o nosso trabalho surge como uma alternativa inovadora a ser testada e assim, minimizar os danos causados pela falta de pesquisas científicas e materiais didáticos de qualidade que visam facilitar o processo de ensino-aprendizagem, proporcionando a inclusão e uma aprendizagem interdisciplinar consolidada para os estudantes com Síndrome de Down do Ensino Médio.

Referências Bibliográficas

- (1) COELHO, I. M *et al.* Educação de crianças com Síndrome de Down: uma revisão da literatura. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v. 6, nº 16, p. 154-172, 2019.
- (2) LINHARES, F. S.; GEWANDSZNAJDER, H. P. **Biologia hoje**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.
- (3) DÉA, V. H. S. D.; DUARTE, E. **Síndrome de Down: informações, caminhos e histórias de amor**. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2009.
- (4) CASTRO, A. S. A.; PIMENTEL, S. C. Síndrome de Down: desafios e perspectivas na inclusão escolar. **Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões**

contemporâneas, Salvador: EDUFBA, p. 303-312, 2009.

(5) CAIADO, K. R. M *et al.* Deficiência e desigualdade social: o recente caminho para a escola. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 34, p. 241-260, 2014.

(6) BRASIL. Lei 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão das Pessoas com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, julho/2015.