SREB in the School

The theme HIV/AIDS and antiretroviral drugs in high school: the intertwining of sex education and the teaching of biochemistry

A temática HIV/AIDS e os fármacos antirretrovirais no Ensino Médio: o entretecer da educação sexual e o ensino de bioquímica

Nilton Máximo Júnior¹, Renata Orlandi¹, Patricia Bulegon Brondani¹, Aldo Sena de Oliveira^{1*}

¹ Departamento de Ciências Exatas e Educação, Centro de Blumenau, Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, SC-Brasil.

*e-mail: aldo.sena@ufsc.br

Abstract

According to the Ministry of Health's National STD / AIDS Program, there is a significant increase in the number of HIV infections in youth. Although new therapies are available to the population and the 31st anniversary of the fight against AIDS has been celebrated, the World Health Organization (WHO) has warned that about 1 million people die each year because they do not know they are infected with HIV or for starting too late treatment against the disease, which reinforces the need to address the issue of HIV / AIDS, also in the Brazilian educational context. In this sense, the objective of this paper was to promote reflections on the theme of HIV / AIDS through a didactic sequence in the context of biochemistry teaching. The project was developed with 22 third year high school students from a public school in the municipality of Blumenau, regularly enrolled at night. The didactic sequence was divided into three stages: (i) the initial written record of stereotypes involving a seropositive person, followed by the screening of the documentary "Positives"; (ii) conducting and analyzing a class with an experimental activity on the viral cycle and; (iii) conducting and analyzing a verse on antiretroviral drugs. The experience in this activity allowed students a space for reflection and discussion on stigma linked to seropositivity, questions about sexuality and the identification of the importance of chemistry knowledge for the development of drugs with antiretroviral properties.

Keywords: HIV/AIDS; didactic sequence; biochemistry education.

Resumo

De acordo com o Programa Nacional de DST/Aids do Ministério da Saúde, há um expressivo aumento no número de infecções pelo vírus HIV na juventude. Ainda que novas terapias estejam disponíveis para a população e tenha se comemorado 31 anos de luta contra a aids, a Organização Mundial da Saúde (OMS) alertou que cerca de 1 milhão de pessoas morrem todos os anos por não saberem que estavam contaminadas pelo HIV ou por começarem tarde demais o tratamento da doença, o que reforça a necessidade de se abordar a temática HIV/AIDS, também, no contexto educacional brasileiro. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi promover reflexões acerca da temática HIV/AIDS por meio de uma sequência didática no contexto do ensino de bioquímica. A sequência didática, que deu origem a este artigo, foi desenvolvida com 22 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Blumenau, regularmente matriculados no período noturno. Dividiu-se a sequência didática em três etapas: (i) o registro inicial, por escrito, dos estereótipos envolvendo uma pessoa soropositiva, seguido da exibição do documentário "Positivas"; (ii) realização e análise de uma aula com uma atividade experimental sobre o ciclo viral e; (iii) realização e análise de uma versando acerca dos fármacos antirretrovirais. A vivência nesta atividade possibilitou aos estudantes um espaço para reflexões e discussões ao estigma atrelado à soropositividade, questões sobre a sexualidade e a identificação da importância do conhecimento de bioquímica para o desenvolvimento de fármacos com propriedades antirretrovirais.

Palavras-chave: HIV/AIDS; sequência didática; ensino de bioquímica.

Ficha da atividade

Título	A temática HIV / AIDS e os fármacos antirretrovirais na educação básica: o entretecer da educação sexual e o ensino de bioquímica.
Público-alvo	Estudantes do 3º ano do ensino médio.
Disciplinas relacionadas	Química e Biologia.
Objetivos Educacionais	Apresentar as contribuições das componentes curriculares química e biologia na problematização da temática HIV/AIDS, enfatizando a desconstrução da imagem estereotipada e estigmatizante, construída socialmente para alusão às pessoas infectadas pelo vírus HIV ao processo de desenvolvimento de novos fármacos com propriedades anti-retrovirais.
Justificativa do uso	A utilização da sequência didática foi pensada de modo a problematizar a temática HIV/AIDS no ensino médio, contribuir para formação humana e saúde sexual do estudante, além de contribuir para amplo debate da temática no interior do ensino das Ciências Naturais.
Conteúdos trabalhados	Vírus HIV: estrutura e ciclo de replicação; os nucleotídeos e os ácidos nucléicos; forças intermoleculares; ligações químicas; os fármacos antirretrovirais: fórmulas estruturais e ações no organismo (noções de

	farmacocinética).
Duração estimada	9 horas e 45 min.
Materiais Utilizados	Bolas de isopor, tinta PVA, pincéis, cola líquida para isopor, palito de churrasco, massa acrílica, placa de MDF tamanho A4, palitos de dente, preservativos masculinos e femininos e materiais audiovisuais (o documentário Positivas e os cartazes do ministério da saúde do combate ao HIV).
Link	

1 Introdução

Atuar como professor(a) de Química vai muito além do domínio de conceitos científicos definitivos e isolados. Ainda que o caráter de memorização tenha centralizado as estratégias metodológicas no ensino de ciências exatas durante o século XIX, nosso contexto social sofreu profundas mudanças [1]. O docente convicto de que o êxito em sua atuação pedagógica se limita ao domínio de saberes circunscritos, exclusivamente às equações químicas triviais, está fadado ao fracasso.

A docência, independente da área do conhecimento, consiste em um complexo exercício profissional e requer a compreensão do processo humano de subjetivação, bem como dos contextos culturais que o engendra. Neste sentido, o ensino médio tem o compromisso de proporcionar uma educação que potencialize os estudantes em sua vida cotidiana, tornando-os mais aptos a compreender e atuar na sociedade na qual se inserem [2]. Dessa maneira, faz-se necessário problematizar os saberes científicos em sua dimensão histórica e política, destacando-se no presente trabalho a educação sexual no cenário de vulnerabilidade da população jovem à infecção pelo vírus HIV.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) [3], a maioria dos adolescentes inicia sua vida sexual entre 12 e 17 anos [3]. Segundo Amora e colaboradores [4], “a falta de informação referente à realização do ato sexual, a não utilização do preservativo, a desigualdade de gênero e a baixa renda e vulnerabilidade social” [4] ^(p. 166) são fatores que caracterizam a vulnerabilidade dos adolescentes às Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). Desse modo, abordar as IST nas instituições escolares se torna uma temática de extrema relevância.

Dentre as IST, destaca-se a infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (VIH, sendo geralmente utilizada a sigla HIV¹). Este vírus é transmitido por meio do sangue, esperma, secreção vaginal e leite materno de uma pessoa infectada que atinja o organismo da outra. É somente nesses tipos de fluídos que a concentração do vírus HIV é suficiente para que possa ocasionar a infecção em outro organismo [5].

O HIV utiliza as células responsáveis pelo funcionamento do sistema imunológico do organismo (os linfócitos T CD4+²) para a sua replicação, de modo a exterminá-las. Como resultado, o vírus HIV pode levar a pessoa infectada a desenvolver a

¹ HIV, sigla do inglês *Human Immunodeficiency Virus*. Existem diversas siglas que se referem ao mesmo

Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA, em português, mas comumente referida como AIDS³, da língua Inglesa) [6]. Portanto, estar infectado pelo vírus HIV não significa estar com AIDS, pois essa é uma fase da soropositividade que categoriza o quadro de saúde das pessoas infectadas pelo HIV, com base em suas condições clínicas, englobando a contagem das células T CD4+ e da carga viral. Assim, a AIDS pode tornar pacientes altamente suscetíveis a doenças oportunistas, podendo ser mortal [5].

A década de 80 foi marcada por uma epidemia mundial do vírus HIV, engendrando um novo campo de pesquisa dedicada ao desenvolvimento de formas de tratamento. No ano de 1987, foram aprovados para comercialização os primeiros fármacos com atividade antirretroviral, que atuavam na interrupção do ciclo viral, de modo a restaurar o sistema imunológico do organismo infectado [7].

No ano de 1991, o Brasil iniciou a implementação de políticas públicas para o acesso ao tratamento retroviral, sendo que no ano de 1996 foi sancionada a lei 9.313/96 [8], elaborada para garantir a pessoas infectadas pelo vírus HIV o tratamento por antiretrovirais gratuitamente por meio do Sistema Único de Saúde (SUS) [7]. O Brasil se tornou pioneiro, entre os países em desenvolvimento, em adotar políticas públicas de acesso universal e gratuito a tais fármacos, e passou a ser considerado referência mundial no enfrentamento da soropositividade [9]. Esse avanço no tratamento levou ao aumento da expectativa e da qualidade de vida daqueles cidadãos infectados pelos vírus [10].

A AIDS, desde o seu surgimento como fenômeno socialmente representado, está relacionada ao caráter discriminatório e estigmatizante. Neste contexto, as pessoas infectadas pelo vírus HIV ficam vulneráveis aos preconceitos e atitudes desfavoráveis,

vírus na literatura, portanto a sigla HIV será padronizada neste artigo.

2 Sigla do inglês *Cluster of differentiation 4* (Grupamento de diferenciação 4). Glicoproteína que se expressa na superfície de algumas células T, macrófagos, monócitos e nas células dendríticas.

3 AIDS, sigla em inglês *Acquired Immunodeficiency Syndrome*. Esta sigla será padronizada neste artigo.

devido a dois fatores relevantes: (i) o fato da AIDS, inicialmente, estar associada a supostos grupos de risco (profissionais do sexo, homossexuais e usuários de drogas injetáveis), muitas vezes discriminados e marginalizados na sociedade e (ii) o desconhecimento generalizado sobre as formas de transmissão [11,12,13].

O Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS (UNAIDS) publicou em julho de 2018 um relatório concernente à epidemia de AIDS referente ao ano de 2017, no qual foram problematizados dados epidemiológicos atrelados ao cenário brasileiro, país onde habitam aproximadamente 860 mil pessoas que (con)vivem com HIV. Estima-se que no Brasil tenham ocorrido em média 48 mil casos de novas infecções de HIV, representando 48% do total de casos ocorridos na América Latina. Estes dados mostram que o Brasil é o país que mais concentra casos de infecções por HIV, percentualmente, na América Latina [14]. Uma das atuais preocupações, em termos de políticas públicas, é o aumento da AIDS na juventude, compreendida entre uma faixa etária de 15 a 19 anos. Nesta faixa etária, de 2006 a 2016, a taxa de detecção de homens infectados quase triplicou. Já entre as mulheres, foi observado um aumento de aproximadamente 14% [15].

O aumento de casos de infecção pelo HIV na juventude pode estar relacionado à falta de conscientização dos estudantes do ensino médio, os quais não se consideram vulneráveis às contaminações por este vírus, como é apontado em estudo realizado em 2010 por Val e colaboradores [16]. Além disso, para Silva e colaboradores [17], parcela significativa dos estudantes não tiveram acesso à problematização da temática HIV/AIDS no ensino fundamental e médio, e, nos casos em que houve o acesso a conceitos atrelados ao fenômeno, tal abordagem se deu de modo superficial.

Desta forma, torna-se mister problematizar o HIV/AIDS nos diversos níveis de ensino. Contudo, de um modo geral, a discussão de temáticas relacionadas à educação sexual tem sido obstaculizada por mecanismos políticos, culturais, morais, familiares, correntes religiosas e assim, historicamente, se perpetua como um tabu, distanciando-se, em grande parte dos casos, da educação básica [18,19,20].

1.1 Contextualizando a temática HIV/AIDS no contexto das ciências naturais

A educação sexual tem potencialidades a serem investigadas não apenas no contexto das ciências humanas, mas também no interior das Ciências Naturais, especialmente nas áreas de Química e Biologia. Em alguns casos, a cultura familiar concebe a ideia de que a sexualidade está ligada ao pecado, à vergonha, às doenças e à infelicidade, reprimindo-a de modo que as crianças e adolescentes engendrem uma

representação negativa e simplista do fenômeno, causando um afastamento de discussões destas temáticas [21]. Segundo Oliveira e Diaz [21] “A omissão do adulto, a negação da sexualidade na infância e a falta de diálogo tem deixado essa área descoberta de uma ação educativa eficaz” [21] ^(p.114).

Nesse ambiente familiar conservador, a sexualidade é vista somente como um desdobramento de questões biológicas limitadas à genitalidade. Porém, a sexualidade apresenta um sentido polissêmico que inclui sentimentos, bem-estar individual, intimidade, emoções e afeto [22]. Para Fagundes [22], a sexualidade deve ser analisada como um processo intenso de relações que se fundamentam em três grandes dimensões: (i) o potencial biológico; (ii) as interações socioculturais; (iii) e a vivência psicoemocional de cada ser humano.

Segundo Louro [23], a sexualidade e o gênero são engendrados por meio de diversas práticas e aprendizagem, em distintas situações, sendo esta uma construção direta ou indireta por um conjunto de instâncias sociais e culturais: a família, a igreja, as instituições legais, as instituições médicas e a escola [23]. Ainda para a autora [24], a compreensão dessas múltiplas instâncias, valores e normas, as quais advém de diversos contextos sociais, é crucial de modo a viabilizar práticas pedagógicas de suma importância para a constituição da sexualidade humana. Além disso, é necessário reconhecer a sexualidade como parte constitutiva do processo de desenvolvimento da criança e do adolescente. Portanto, os espaços escolares, na medida em que podem contribuir para a educação sexual, potencialmente, promovem o desenvolvimento humano [24].

Anteriormente à década de 60, a maioria das escolas do sistema de ensino brasileiro tinham vínculos com a Igreja Católica, instituição que possuía uma posição claramente repressiva em questões voltadas à sexualidade. Após a década de 60, o país foi marcado por um contexto político autoritário, puritano e moralista, em que a representação da educação sexual se tornou atrelada à imoralidade e à subversividade [25].

Nesse contexto, o tema era evitado nas escolas na expectativa de que tal silenciamento evitaria que os estudantes tivessem a curiosidade supostamente assim despertada e, desse modo, continuassem reproduzindo nos espaços escolares os rígidos valores e os tabus impostos pela sociedade. Contudo, com a falta de oportunidades no ambiente familiar para o diálogo relativo à sexualidade e às demandas sociais, tais como a gravidez na adolescência (que passou a ser vista como algo passível de adiamento com vistas à realização de um projeto de juventude dedicada exclusivamente ao estudo) e o

aumento da epidemia de AIDS nos anos 90, à escola foi delegada a responsabilidade da educação sexual sem que a mesma estivesse preparada para tal incumbência [25].

Desse modo, em 1997 foi publicado pelo Ministério da Educação (MEC) o tema “Orientação sexual” [26] configurado como um dos Temas Transversais contidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) [27]. O documento é dividido em duas partes, a primeira apresenta a importância de discutir a sexualidade nos currículos escolares e a segunda parte traz blocos de conteúdos e orientações aos professores. Dentre os conteúdos, o documento apresenta o capítulo “Prevenção das Doenças Sexualmente Transmissíveis/Aids”. Neste capítulo são apresentados três blocos de saberes referentes ao tema: (i) a forma de transmissão do vírus HIV, (ii) a importância do uso de camisinha e (iii) as ações não discriminatórias em relação aos soropositivos. De modo geral, o objetivo do documento era promover discussões e reflexões de modo a perpassar por todo o currículo do ensino fundamental a abordagem de questões atreladas à sexualidade [26].

1.2 Fármacos antirretrovirais e o ensino de bioquímica

Visando subsidiar e sugerir práticas pedagógicas voltadas ao Ensino Médio, foram publicadas, em 2002, as orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) [2], elaboradas pelo Ministério da Educação (MEC). Este documento explicita as articulações das competências gerais a serem desenvolvidas por meio dos distintos campos do conhecimento no contexto escolar. Dentre as diversas competências que o documento apresenta para a disciplina de Química, destaca-se “reconhecer o papel do conhecimento de Química no desenvolvimento da tecnologia atual, como, por exemplo, na fabricação de fármacos” [2] (p.92).

A temática relacionada ao HIV pode ser abordada no interior das componentes curriculares química e biologia, na ausência de uma disciplina específica de bioquímica compondo o currículo da educação básica. Neste sentido, os conceitos podem ser abordados de forma interdisciplinar, favorecendo ao estudante possibilidades de entendimento acerca dos mecanismos moleculares envolvidos na ação dos fármacos e suas implicações no ciclo viral.

Frente ao exposto, cabe mencionar que as estratégias empregadas na descoberta e no desenvolvimento de novos fármacos têm avançado consideravelmente nas últimas décadas, produto de avanços científicos e tecnológicos nas diversas áreas de interface entre a Química e a Biologia [28,29]. Este processo é bastante complexo e

envolve múltiplas etapas, dentre elas, a identificação e o desenvolvimento da estrutura química dos compostos com atividade biológica, bem como a determinação do mecanismo de ação, até a descoberta de novas entidades químicas (NCEs, sigla em inglês para *New Chemical Entities*) [30,31].

No que tange ao tratamento da infecção pelo vírus HIV, os fármacos produzidos interrompem o ciclo viral. Eles são chamados de antirretrovirais, pois seu material genético é composto por RNA e, todo vírus que realiza a transformação do RNA para o DNA, para logo serem integrados no genoma da célula hospedeira, é chamado de retrovírus [5]. Cabe ainda ressaltar que as principais etapas do ciclo viral do HIV são: (1) A fusão do vírus com uma célula T, por meio da alta afinidade entre as glicoproteínas 120 (gp120) presente no vírus e a superfície dos receptores CD4+ da célula T do hospedeiro. (2) A fusão leva a liberação do material genético do vírus e as enzimas necessárias para sua replicação no interior da célula T. O DNA do vírus, então, é formado via RNA, em um processo denominado retrotranscrição, por meio da enzima transcriptase reversa. (3) O DNA viral é inserido no DNA do hospedeiro pela ação da enzima integrase. Com a ativação da célula na transcrição do DNA é produzido o RNA mensageiro que contém a informação genética do vírus, que logo é traduzido para proteínas virais. Posteriormente, a enzima protease cliva as poliproteínas em proteínas individuais maduras (as enzimas de sua estrutura). (4) Por fim, o RNA viral e as enzimas agrupam-se na superfície da célula formando um novo vírus o qual pode para infectar uma nova célula [5].

Existem quatro principais classes de fármacos antirretrovirais: (i) inibidores de fusão (IF); (ii) inibidores de transcriptase reversa análogos de nucleosídeos (ITRN); (iii) inibidores de transcriptase reversa não análogos de nucleosídeos (ITRNN) e (iv) inibidores de protease (IP) [5].

Os fármacos responsáveis por interagir com a glicoproteína gp120 e impedir a fusão do vírus com a membrana celular são chamados de IP. Já os fármacos que apresentam fórmula estrutural semelhante aos nucleosídeos naturais e interagem com a transcriptase reversa, de modo competitivo, criando versões defeituosas do material genético do vírus são os ITRN. A outra classe que envolve a inibição da transcriptase reversa e não interage de forma competitiva corresponde aos fármacos denominados ITRNN. Esses fármacos se ligam ao sítio alostérico da enzima transcriptase reversa e, como resultado, o sítio ativo tem sua mobilidade e flexibilidade restrita, o que acarreta a redução do funcionamento da enzima [5]. Por fim, os fármacos denominados IP são moléculas que agem analogamente ao estado de transição de modo a mimetizar o

intermediário tetraédrico do mecanismo da quebra das poliproteínas em proteínas menores, e assim os fármacos IP se ligam fortemente, de maneira irreversível, à enzima protease, desempenhando o efeito terapêutico desejado [5,32].

Dessa maneira, a temática HIV/AIDS apresenta grande potencialidade para o ensino de bioquímica, destacando-se sua relevância e conexão com o cotidiano do(a)s estudantes, uma vez que o conhecimento de fórmulas estruturais das moléculas, interações intermoleculares e funções orgânicas são fundamentais para o entendimento sobre a ação dos fármacos antirretrovirais bem como para compreensão dos possíveis mecanismos moleculares implicados em processos de infecção e as possíveis relações entre este quadro clínico e os hábitos pessoais, incluindo a alimentação, por exemplo [32].

Com base em todas as considerações apresentadas anteriormente, o presente trabalho objetivou promover reflexões e discussões frente à temática HIV/AIDS com estudantes de uma escola pública de educação básica, por meio de uma sequência didática, de modo a entretecer temas no contexto do ensino de bioquímica, particularmente, nos componentes curriculares de química e biologia, quando considerado o currículo do ensino médio.

2 Percursos metodológicos

A pesquisa é de natureza qualitativa que de acordo com Bogdan e Biklen, citado por Godoy [33], apresenta cinco características: (i) a fonte direta dos dados é o ambiente próprio do que se pretende analisar e o pesquisador é o principal agente para coletar os dados; (ii) os dados são essencialmente de carácter descritivo recolhidos pelo pesquisador; (iii) ocorre a valorização mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados; (iv) a análise dos dados é realizada por meio de forma indutiva e; (v) o pesquisador tenta compreender os significados que os participantes atribuem para a experiência.

O presente estudo foi realizado no município de Blumenau/SC em uma escola pública de educação básica com estudantes do ensino médio matriculados no período noturno. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) conforme parecer nº 2.833.765 e CAAE: 93986218.9.0000.0121.

As atividades planejadas foram realizadas com 22 participantes, 17 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, cuja faixa etária oscilou entre 16 a 18 anos. Todos estes estudantes estavam regularmente matriculados no terceiro ano do Ensino Médio regular noturno. Optou-se pelo terceiro ano, pois esperava-se que os estudantes tivessem acesso

a conhecimento de determinados conteúdos concernentes às áreas de química e biologia, tais como: vírus, nucleotídeos, ácidos nucleicos, enzimas, fórmulas estruturais, funções orgânicas e forças intermoleculares.

Como instrumentos para coleta de dados desta pesquisa foi utilizado um questionário com apenas uma pergunta aberta, um diário de campo, gravações em áudio da sequência de ensino, as quais foram transcritas e, por fim, o registro fotográfico do material produzido pelos estudantes.

A coleta de dados ocorreu mediante a aplicação de uma sequência de ensino composta de três etapas que serão detalhadas a seguir. No entanto, a sequência didática não teve como objetivo central a construção de todos os conhecimentos abordados, mas sim uma revisão desses conteúdos que anteriormente foram vistos durante as aulas regulares.

2.1 A Sequência didática

A sequência didática foi planejada para ser aplicada em três noites, cada uma delas realizada em dias diferentes, no período noturno, com uma duração de aproximadamente 3 horas e 15 minutos, totalizando uma duração aproximada de 9 horas e 45 min.

Com o intuito de ampliar as formas de problematização e debate, a intervenção foi realizada em uma sala temática (Figura 1). Para o preparo desta sala foram utilizados painéis com imagens da temática HIV/AIDS produzidos pelo ministério da saúde⁴ e preservativos masculinos e femininos. Além disso, foram desenvolvidos pelo pesquisador e disponibilizados seis modelos da representação da estrutura morfológica do vírus HIV (Figura 1) e quatro modelos moleculares representando os fármacos retrovirais:

⁴Campanhas contra HIV/AIDS [Acesso em: 06 nov 2018]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/ptbr/centrais-de-conteudo/campanhas>.

Zidovudine, Tenofovir (Figura 2), Lamivudine e Efavirenz.

Figura 1. (a) Sala temática HIV/AIDS; (b) Modelo representativo da estrutura morfológica do vírus HIV.

Fonte: próprios autores

Figura 2. Modelos moleculares representativos dos fármacos antirretrovirais construídos com isopor e seus respectivos modelos elaborados no software Chem3D®: (a) Zidovudine, e (b) Tenofovir. Fonte: próprios autores.

Como primeira etapa construída no primeiro dia, os estudantes, após serem recebidos na sala temática, redigiram uma resposta individual para a seguinte problematização: "Imagine uma pessoa com HIV. Descreva como você a imaginou". Logo em após a aplicação deste instrumento, foi exibido o documentário "Positivas" [34], cuja sinopse elaborada pela Empresa Brasil de comunicação é apresentada a seguir [35]:

O documentário Positivas, de Susanna Lira, é um filme-provocação que tem como principal alvo o estigma da Aids. Ao lançar um olhar sobre mulheres heterossexuais, "protegidas" pela instituição do casamento e contaminadas por seus maridos com o vírus HIV, Positivas mostra quão frágil e desinformado é o muro de preconceito que cega toda a sociedade. O documentário acompanha a vida de Cida, Heli, Rosária, Medianeira, Sílvia, Ana Paula e Michelle, mulheres que foram surpreendidas pela notícia da doença em um ambiente até então seguro e moralmente "adequado". Mulheres comprometidas com os dogmas do relacionamento ideal e que não viam a necessidade de negociar o uso da camisinha com seus parceiros. A diretora dá voz a essas mulheres, mostra suas

faces, como vivem, o que gostam de fazer, seus sonhos e fragilidades. Porque, apesar do luto inicial que acompanha a notícia e do preconceito que vem em seguida, elas mostram que viver com Aids não é o fim. Ao contrário, pode significar uma nova chance à vida e à sexualidade [35].

Na segunda etapa, realizada no segundo dia da sequência didática, os estudantes foram incentivados a discutir e refletir sobre a exibição do documentário em forma de debate. Em seguida, iniciou-se uma aula expositiva intitulada “O Vírus HIV e um pouco de sua História”. A aula apresentou uma breve reflexão sobre a história social da AIDS e sobre alguns conceitos fundamentais relacionados ao tema como: o vírus e sua estrutura morfológica, a estrutura química dos ácidos nucleicos, nucleosídeos e nucleotídeos e sua relação com o DNA, as interações intermoleculares (ligações de hidrogênio) e, por fim, a síntese proteica de maneira superficial. Assim, a estrutura morfológica do vírus HIV pode ser abordada, com o auxílio dos modelos de vírus HIV, previamente preparados e já citados, e de um esquema contendo o ciclo viral do HIV (Figura 3).

Figura 3. Ciclo de vida resumida da replicação do vírus HIV [36]. (p 423)

A infecção pelo HIV começa quando a partícula viral se liga aos receptores CD4 na superfície da célula (Etapa 1). O núcleo viral é inserido na célula e se desintegra parcialmente (Etapa 2). A transcriptase reversa catalisa a produção de DNA a partir do RNA viral. O DNA viral integra-se ao DNA da célula hospedeira (Etapa 3). O DNA, incluindo o DNA viral integrado, é transcrito em RNA (Etapa 4). RNAs menores são produzidos primeiro, especificando a sequência de aminoácidos das proteínas virais reguladoras (Etapa 5). Os RNAs maiores, aqueles que especificam as sequências de aminoácidos das enzimas virais e das proteínas do revestimento, são produzidos a seguir (Etapa 6). A protease viral assume especial importância na gemação de novas partículas virais (Etapa 7). Tanto o RNA viral quanto as proteínas virais são incluídos na gemação do vírus, assim como parte da membrana da célula infectada (Etapa 8) [36] (p 423).

Ainda na segunda etapa, os estudantes realizaram uma atividade prática, na qual elaboraram uma maquete com massas de modelar, para melhor compreensão do

ciclo vital do HIV. Para isto, os estudantes foram divididos em 3 grupos e cada grupo recebeu quatro suportes de material MDF do tamanho de uma folha A4 e massas de modelar de diferentes cores. Eles representaram o ciclo do vírus em quatro etapas, organizando as informações vistas conforme suas escolhas. Como orientação aos estudantes, foi solicitada a utilização de diferentes cores de massas de modelar para representar as diferentes partes constituintes do vírus durante seu ciclo. Com isto, estruturas como a protease, as glicoproteínas (gp120), as fitas de DNA ou RNA e as proteínas e estruturas virais deveriam ser diferenciadas.

A terceira etapa, constituída no terceiro dia, iniciou-se com as apresentações das maquetes montadas por cada equipe. Assim, os conceitos atrelados ao ciclo viral abordados puderam ser retomados. Após todas as apresentações, foi iniciada uma aula expositiva denominada “os fármacos antirretrovirais”.

Tal aula provocou uma breve reflexão histórica sobre os fármacos antirretrovirais e as quatro classes principais destes fármacos (IF, ITRN, ITRNN e IP), culminando na apresentação das suas fórmulas estruturais. Para os fármacos ITRN, por exemplo, foram identificadas, conjuntamente com os estudantes, as funções orgânicas presentes nos compostos e a sua semelhança com os nucleosídeos naturais vistos na aula anterior, de modo a verificar sua ação no organismo. Já para os fármacos IP, o conceito de aromaticidade foi retomado. Além disso, problematizou-se o fato de que todos os fármacos desta classe apresentavam semelhança em sua forma estrutural para que pudesse ter interação intermolecular com a enzima protease e interrompesse seu funcionamento. Também foi discutido com os estudantes a diferença entre as classes ITRN e ITRNN, de modo a compreender algumas características do sítio alostérico da enzima transcriptase reversa. Cabe mencionar que durante toda esta aula foram utilizados os modelos representativos das fórmulas estruturais dos fármacos expostos sobre a mesa, o qual favoreceu a compreensão deles.

Durante a realização da aula, os estudantes foram questionados sobre as etapas nas quais os fármacos ITRN e os IP atuavam no ciclo do vírus de maneira a interrompê-lo. Além disso, como pergunta norteadora para a discussão concernente à importância do conhecimento de Química no desenvolvimento tecnológico, foi realizado o seguinte questionamento: “Será que os conhecimentos de Química foram importantes

para a produção dos fármacos antirretrovirais? Por quê?”. Ainda como parte da terceira etapa da sequência didática, os estudantes foram convidados a escrever em um quadro branco com canetas de diferentes cores uma mensagem para uma suposta pessoa que acabou de receber o diagnóstico positivo para a infecção com o vírus HIV.

Os resultados da pesquisa foram analisados a partir da análise de conteúdo [37]. As categorias criadas foram definidas a posteriori, elas emergiram das respostas dos estudantes após uma leitura flutuante. Em seguida, buscou-se interpretar as categorias delineadas a partir da literatura especializada [37].

3 Resultados e Discussão

Diante das diversas atividades desta pesquisa, para sistematizar a análise dos resultados, buscou-se dividi-los em seis subtópicos organizados de maneira cronológica: (3.1) A representação da soropositividade para o vírus HIV engendrada pelos estudantes; (3.2) As discussões acerca do documentário Positivas; (3.3) A análise dos modelos representativos do ciclo viral, desenvolvidos pelos estudantes; (3.4) As considerações do ponto de vista da Educação Sexual (3.5) As considerações do ponto de vista do Ensino de Química e Biologia; e (3.6) A mensagem deixada para uma pessoa com o diagnóstico positivo.

3.1 A representação da soropositividade para o vírus HIV engendrada pelos estudantes

A representação da soropositividade para o vírus HIV foi manifestada pelos estudantes no primeiro momento relativo à execução da presente sequência didática. Estas foram coletadas a partir das respostas dos participantes à seguinte problematização: “Imagine uma pessoa com HIV. Descreva como você a imaginou”, foi possível, a partir das respostas que emergiram, criar cinco categorias, sendo elas: “*pessoa normal*”, “*pessoa normal com ressalva*”, “*pessoa infeliz*”, “*pessoa debilitada*

fisicamente” e “pessoa destinada à morte”.

A categoria denominada "*pessoa normal*", foi delineada a partir da presença de palavras-chave como "**normal**" ou "**comum**" e sem qualquer complemento a mais que pudesse dar outra interpretação para a descrição do estudante. Esta categoria corresponde à maioria das respostas dos alunos, totalizando 11 estudantes. Este resultado nos mostra um avanço no que se refere à imagem discriminatória e estigmatizada de uma pessoa que convive com HIV, que historicamente foi vinculada a grupos de riscos [13]. Um dos fatores que podem explicar esta mudança na concepção dos estudantes pode estar diretamente relacionado às políticas públicas no campo da soropositividade. Em 2009, o Ministério da Saúde, lançou uma campanha denominada "Viver com AIDS é possível, com o preconceito não" com objetivo de minimizar o preconceito e explicar que pessoas com HIV podem e devem ter uma vida como qualquer outra pessoa que não está infectada pelo vírus [38].

Na categoria "*pessoa normal com ressalva*" englobam duas descrições que também apresentaram como palavra-chave "**normal**", entretanto as respostas vinham acompanhadas de algum tipo de julgamento das demais pessoas por esta ser soropositiva. Como exemplo desta categoria, uma resposta é transcrita a seguir: "Uma pessoa normal que até ninguém saber não tem problema" (ESTUDANTE 1).

Já a categoria "*pessoa infeliz*" teve cinco respostas, na qual duas delas continham como palavras-chave "**infeliz**" e "**tristeza**" e três descreviam pessoas com algum tipo de preocupação ou tormento. Cabe destacar uma das respostas transcrita de uma estudante:

Vejo uma pessoa preocupada, após descobrir a doença indo ao médico para tentar resolver os seus problemas. Conheço uma amiga que descobriu que tinha HIV, ela ficou desesperada, faz tratamentos, e infelizmente terá que fazer uma cirurgia no útero para a retirada de uma pequena parte onde o vírus está localizado. Então eu vejo por mim, que a pessoa fica meio sem reação, triste, por ter pego o vírus (ESTUDANTE 2).

A informação contida na resposta supracitada não condiz com os sintomas descritos na literatura especializada [6], pelo fato do vírus HIV não ficar localizado no útero. Assim, fica evidente o baixo nível de informação sobre a temática que tal estudante apresenta.

A categoria "*pessoa debilitada fisicamente*" englobou duas respostas que continham como palavra-chave "**fraca**", as respostas descreviam uma pessoa magra e doente. Além disso, na categoria "*pessoa destinada à morte*" foram categorizadas duas respostas que descreviam uma pessoa com medo da morte ou destinada à morte.

Apesar de onze estudantes descreverem uma pessoa infectada com HIV sem distinções das demais, alguns estudantes descreveram um soropositivo a partir de noções deturpadas, estereotipadas e/ou desqualificantes destes sujeitos, conforme anteriormente descrito na literatura [10,11,12]. Um estudo realizado por Antunes, Camargo e Bousfield [39] em 2014 com estudantes do ensino médio, problematizou a presença de uma imagem estereotipada de um soropositivo, envolvendo elementos como "doente", "magreza", "contagioso" ou "fraqueza". Os estudantes também apontaram que pessoas que vivem com HIV são vistas como alguém condenado ao sofrimento, morte, isolamento e a tristeza. Desse modo, as imagens estereotipadas apresentadas no artigo citado, ou observadas nas respostas de alguns estudantes neste trabalho, demonstram que os estudantes manifestaram estigmas e que não possuem um nível de informação e reflexão suficientes para uma compreensão profunda sobre a soropositividade.

3.2 Discussões acerca do documentário Positivas

O documentário Positivas [31] foi lançado no ano de 2009 e tem a direção de Susanna Lira. Sua exibição aos estudantes ocorreu no primeiro dia da pesquisa. Ao retornarem para o próximo dia de atividades, os estudantes foram convidados a discutirem e refletirem sobre o documentário, de modo a apontar o que mais havia lhes chamado atenção.

A partir dos discursos dos estudantes, pode-se notar problematizações que foram organizadas em cinco categorias: *uso de preservativos; tempo de incubação do vírus; janela imunológica do vírus; formas de transmissão do vírus e preconceito com a*

AIDS. Ao iniciar a reflexão, destaca-se a categoria *uso de preservativos* que aponta reflexões e discussões concernentes à adesão ao uso da camisinha em relacionamentos estáveis. Essa categoria marcou a fala de uma estudante que ficou surpresa ao descobrir que a personagem do filme que mantinha um relacionamento monogâmico duradouro havia contraído HIV. A mesma participante mencionou que as personagens não utilizavam preservativo porque confiavam em seus parceiros.

Ainda sobre a contaminação pelo vírus, destaca-se a categoria *tempo de incubação* citada por um estudante durante o debate. O mesmo questionou a traição de uma das personagens expondo o total desconhecimento dele sobre o fato de o vírus ficar incubado no organismo por mais de 10 anos.

A categoria *janela imunológica* do vírus se refere à fala de uma estudante que demonstrou perplexidade sobre o tempo de demora para detecção do vírus HIV após a infecção, sua fala é transcrita a seguir: “Teve uma mulher que fez exames 2 ou 3 vezes, e só foi detectado no terceiro exame” (ESTUDANTE 3).

Já a categoria *formas de transmissão* de vírus apareceu no diálogo entre os próprios estudantes, mais especificamente, no discurso da estudante 3 que apontou somente como forma de transmissão o sexo sem camisinha e o uso de drogas.

Por fim, a categoria *preconceito com a AIDS* englobou dois discursos transcritos abaixo: “Teve uma mulher que estava grávida e os médicos não quiseram fazer a cesaria e ela perdeu o filho porque ela tinha HIV. Ela ficou 5 dias em trabalho de parto. Os médicos ficaram com medo de pegar AIDS” (ESTUDANTE 5); “Eu me senti chocada quando ela falou que perdeu o filho dela e que foi a maior dor que a AIDS poderia trazer para ela” (ESTUDANTE 6).

A partir das categorias emergidas, percebe-se que os discursos dos estudantes apontaram reflexões sobre a temática HIV/AIDS após a exibição de um documentário. De maneira geral, o emprego do documentário Positivas para iniciar a sequência didática demonstrou ser eficaz, visto que os estudantes acessaram subsídios para refletir sobre diversos aspectos relacionados ao HIV/AIDS. O documento “Orientação Sexual” [26] contido no Temas Transversais do PCN traz elementos similares encontrados durante o debate desta pesquisa. Deste modo, a temática HIV/AIDS via PCN pode ser discutida por meio da exibição do documentário Positivas, uma vez que o filme promoveu discussões relevantes aos estudantes.

3.3 A análise dos modelos representativos do ciclo viral desenvolvidos pelos

estudantes

Após uma aula expositiva com conteúdo sobre a estrutura morfológica do vírus HIV e o seu ciclo viral, os estudantes realizaram uma atividade prática. Eles foram divididos em três equipes, cada equipe dividiu o ciclo viral em quatro etapas e elaborou os modelos representativos utilizando massa de modelar acrílica de diferentes cores (Figura 4).

Cabe ressaltar que como a etapa subsequente abordou a interação de fármacos com o ciclo viral do HIV, esse ciclo deveria ser conhecido e compreendido. Por isto, a construção dos modelos foi utilizada como forma de verificar quais os aspectos do ciclo viral foram compreendidos e quais ainda ficaram obscuros.

Figura 4. Modelos representativos do ciclo viral HIV dividido em quatro etapas escolhidos pelos participantes da pesquisa. Fonte: próprios autores.

Cada equipe (1, 2 e 3), no dia seguinte, apresentou os modelos que foram elaborados explicando para o pesquisador o que haviam feito e o que entenderam desse tema. Por meio de suas falas durante a apresentação e a análise dos modelos representativos da Figura 4 emergiram seis categorias: *fusão do vírus HIV*, *retrotranscrição*, *inserção do DNA viral ao DNA da célula T*, *quebra das poliproteínas*, *produção de novos vírus* e *etapa não existente*. Por meio das categorias foi possível

discutir sobre a compreensão dos estudantes das etapas do ciclo viral e as dificuldades encontradas por eles.

A categoria *fusão do vírus HIV* apareceu nos discursos dos estudantes para apresentar o modelo 2A e 3A que demonstraram a etapa da fusão do vírus HIV com a célula T, contudo, somente o modelo 2A mencionou a gp120 (coloração amarela).

A representação 1A também teve o intuito de representar esta etapa, contudo cabe destacar a fala do estudante transcrita na sequência: *“A baratinha laranja é o vírus atacando a célula, o vermelho é o capsídeo e o azul é o nucleocapsídeo”* (ESTUDANTE 7). Ao analisar a fala do estudante, observa-se que sua concepção de vírus está relacionada à uma barata, além disso, a representação de célula assemelha com o modelo representativo da estrutura morfológica do vírus HIV (Figura 2), que estava na sala temática. Desse modo, percebe-se que o estudante não compreendeu a etapa de fusão do vírus, sua fala condiz a um ataque de um vírus, a *“baratinha”* , atacando outro vírus HIV, sendo assim, categorizando a *etapa não existente* .

Uma pesquisa realizada por Santiago e Araújo [40] com estudantes do ensino médio também aponta concepções errôneas de vírus como seres celulares. Além disso, a representação de inseto também foi observada, contudo, para representar uma bactéria. As bactérias e os vírus são microrganismos invisíveis ao olho humano e desse modo podem apresentar dificuldades em suas compreensões.

Emerge a categoria *retrotranscrição* somente na equipe 2 contida no discurso de uma estudante explicando o modelo 2B, no qual é transcrito a seguir: *“Os verdinhos são o RNA, as bolinhas marronzinhas são as transcriptases reversas e aí vão formar o DNA do vírus que é o rosinha, e o vírus corta o DNA da célula que é o rosa forte, e em seguida o DNA do vírus se junta com o DNA da célula”* (ESTUDANTE 4).

Já a categoria *inserção do DNA viral ao DNA da célula T* é representada e compreendida por todas as equipes nos modelos 1B, 2B e 3C. O discurso da estudante para explicar o modelo 3C é transcrito ao lado: *“A integrase marronzinha leva o DNA viral verde para inserir no DNA da célula que é amarelo”* (ESTUDANTE 6).

A categoria *quebra das poliproteínas* também apareceu nos discursos de todos os grupos (1C, 2C e 3D), o discurso do estudante que compõe a equipe 1 é transcrito a seguir: *“As proteínas maiores estão sendo quebradas para formas proteínas menores”* (ESTUDANTE 8).

A categoria *produção de novos vírus* emergiu dos discursos dos estudantes nos modelos 1D e 2D. A fala da estudante para explicar o modelo 1ª é transcrita ao lado: *“A*

parte branca representa as células T e os novos vírus estão sendo produzidos e saindo das células, como última etapa” (ESTUDANTE 9).

Por fim, a categoria *etapa não existente* emergiu tanto da representação 2A, citada anteriormente, como da representação 3B, cuja fala da estudante é transcrita a seguir: *“Eu não sei muito bem, o DNA é o verde que quebra para formar as bolinhas pretas que são o DNA do vírus” (ESTUDANTE 10).* Desse modo, fica evidente que a estudante não conseguiu compreender a etapa que pretendia elaborar, pois não há uma etapa em que o DNA viral é produzido por meio do DNA da célula.

Ao analisar todos os modelos, nenhuma equipe representou a síntese proteica, mesmo havendo diversos apontamentos sobre esta etapa na aula expositiva. Isto pode ter ocorrido devido ao fato de que a síntese proteica apresenta várias etapas e processos abstratos e de alta complexidade, segundo aponta um estudo realizado por Moul e Silva [41].

Apesar de alguns estudantes não apresentarem a compreensão sobre algumas etapas do ciclo viral, foi possível constatar que a grande maioria apresentou uma compreensão sobre os conteúdos em suas apresentações. Além disso, destaca-se que todos os estudantes demonstraram interesse em participar desta atividade prática.

Diversos autores apontam que o uso de estratégias utilizando modelos didáticos para representações de vírus também demonstraram um maior interesse dos estudantes e uma melhor compreensão do assunto [42, 43, 44]. Além do mais, Souza e colaboradores [42] indicam que este tipo de estratégia contribui para uma participação mais ativa dos estudantes, o que vai ao encontro dos objetivos do PCN+ [2] relacionados à formação de cidadãos mais ativos, conscientes e engajados.

3.4 Considerações iniciais acerca do debate HIV/AIDS

A presente sequência didática foi idealizada para promover educação sexual. O pesquisador que executou a mesma não realizou perguntas diretas aos estudantes, porém, durante as atividades, foram registrados discursos e comportamentos dos participantes que ressaltaram a importância do compromisso docente nessa temática em sala de aula.

Durante o debate sobre o documentário *Positivas*, um estudante evitou utilizar a palavra “sexo”, substituindo por “fazer coisas”, ilustrando a dificuldade em lidar com um tema tabu. A substituição desta palavra pode demonstrar que ele não estava familiarizado com discussões sobre relações de gênero e sexualidade. Foi possível perceber que o

mesmo estava constrangido ao se manifestar sobre esse assunto diante da turma. Segundo Costa, citado por Cano e colaboradores [45] ^(p. 19), a vergonha em relação a questões voltadas para a sexualidade pode estar relacionada à uma concepção da sexualidade vinculada à religião, na qual esta é vista como pecado, promiscuidade e somente ligada ao prazer [45].

Na aula expositiva, ao discutir sobre a adesão ao uso do preservativo, os estudantes foram informados sobre a possibilidade de que, caso desejassem, poderiam levar para casa as camisinhas expostas sobre a mesa, contudo, neste momento, nenhum estudante demonstrou interesse ou ousou fazê-lo. Ao final da aula expositiva, verificou-se que algumas camisinhas haviam sido levadas discretamente, parecendo que tais estudantes estavam receosos de que os demais soubessem ou julgassem a sua atitude. Ainda sobre os preservativos, os estudantes solicitaram a abertura e a demonstração de como utilizar o preservativo feminino, isto porque os mesmos alegaram que não o conheciam. Tal demanda parece estar relacionada ao fato de que até mesmo profissionais da saúde apresentam uma lacuna formativa sobre os preservativos femininos, de modo a não incentivarem o uso do mesmo, conforme é apontado em um estudo realizado em 2008 por Oliveira e Colaboradores [46]. Destacamos que tal desconhecimento também parece presente entre o(a)s professore(a)s.

Em geral, as falas do(a)s estudantes demonstraram que a maioria não havia tido contato com informações de IST. Cabe mencionar que vários estudantes não sabiam o significado de *gonorreia*⁵ e, quando questionados sobre a diferença entre AIDS e HIV, eles não souberam responder. Os estudantes expuseram que foi a primeira vez que a temática HIV/AIDS estava sendo abordada com eles na instituição escolar. Diante destes dados, observa-se que a maioria do(a)s estudantes que participaram desta pesquisa apresentavam tabus relacionados a questões concernentes à sexualidade e que os mesmos não demonstraram nível de informação suficiente sobre as IST.

A família e as escolas negligenciam a problematização desse tema, haja vista a crença de que o diálogo antecipa a prática sexual ou a fantasia de que os estudantes/filhos são seres assexuados [19]. Apesar do documento “Orientação sexual” [26] justificar a importância deste tema nas escolas e ressaltar que o mesmo deve ser discutido em todas as áreas do conhecimento presentes no currículo, a educação sexual é conduzida de forma limitada, restrita aos aspectos biológicos e ao funcionamento dos

⁵Doença causada pela bactéria *Neisseria gonorrhoeae* que é transmitida durante relações sexuais. A doença causa infecções que atingem os órgãos genitais, a garganta e os olhos, e um dos sintomas é o corrimento vaginal fora da época de menstruação e corrimento ou pus no pênis. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/o-que-sao-ist/gonorreia-e-infeccao-por-clamidia>.

órgãos genitais [18].

A falta de espaços para discussões e orientações sobre sexualidade aos estudantes podem ter como consequência a prática sexual desprotegida, sendo um risco à saúde [19]. Além disso, esta omissão na oferta de ações pedagógicas voltadas à garantia dos Direitos Sexuais e Reprodutivos acaba obstaculizando a efetivação dos Direitos Humanos, neste caso, no que tange à garantia de uma Educação promotora de cidadania, de condições de possibilidade de realizar escolhas conscientes efetivas no campo da Saúde Pública e a vivência plena da sexualidade [47].

3.5 Considerações do ponto de vista do ensino de bioquímica

Como eixo norteador para as discussões do ponto de vista do Ensino de Química e Biologia, foi realizado o seguinte questionamento aos estudantes “Será que os conhecimentos de Química e Biologia foram importantes para a produção dos fármacos antirretrovirais? Por quê?”. Como citado anteriormente, o tratamento e os fármacos utilizados para tal, foram vistos como propulsores para o vínculo do Ensino de Bioquímica à temática HIV / AIDS, tendo em vista a importância dos antirretrovirais para o enfrentamento da soropositividade. A última aula expositiva teve como base fundamental a articulação do conhecimento de Química com a produção dos fármacos, de modo a explorar como as fórmulas estruturais dos fármacos estão relacionadas à interrupção do ciclo viral.

No final desta aula, os estudantes foram questionados como os fármacos ITRN e IP interrompiam o ciclo viral, contudo, os mesmos não conseguiram responder. Isso demonstra que os estudantes não conseguiram compreender o vínculo dos fármacos antirretrovirais com o ciclo viral. Como sugestão a este problema, para que os estudantes se tornem mais familiarizados com o tema, considera-se que seria apropriado um maior número de aulas dedicadas a problematização dessa relação de forma mais detalhada.

Cabe mencionar que durante a primeira aula expositiva, observou-se que ao tratar do contexto histórico de HIV/AIDS os estudantes permaneceram mais atentos à aula. Contudo, quando o tema da aula migrou para especificidades tais como os conceitos de ácidos nucleicos, nucleotídeos e dentre outros, os estudantes passaram a ficar dispersos e a utilizar seus aparelhos celulares. Além disso, notou-se diversas conversas paralelas durante a explicação. Neste sentido, autores como Barbosa e Costa [48], propõem uma atividade experimental, como recurso didático facilitador para uma melhor compreensão dos conceitos de ácidos nucleicos. Já no que tange aos fármacos

antirretrovirais, a sugestão poderia ser a retomada dos modelos representativos de massa de modelar do ciclo viral com a inserção dos fármacos.

Todavia, para o questionamento anterior tido como eixo norteador, todos os estudantes apresentaram uma compreensão da importância do conhecimento de Química para o desenvolvimento dos fármacos antirretrovirais, através de manifestações transcritas na sequência: *“Sim, porque precisa da química para criar uma nova molécula”* (ESTUDANTE 11); *“Sim, porque tem que criar uma molécula que tenha interação com o vírus”* (ESTUDANTE 12) e *“Sim, porque é pela química que cria substâncias que se unem, pois se o vírus não interagir junto com o fármaco de alguma maneira, não adianta nada”* (ESTUDANTE 13).

As falas dos estudantes sinalizam a compreensão destes sobre a importância do conhecimento de Química e Biologia para produzir uma nova molécula que interage com o vírus. Desse modo, é possível introduzir temas que façam com que os estudantes compreendam a importância de estudar bioquímica e por meio destes conhecimentos estabelecer vínculos com os conteúdos problematizados em sala de aula. Corroborando com o que foi mencionado anteriormente, Marcondes [49] aponta que a utilização de temáticas baseadas na contextualização social dos conhecimentos de Química contribui para a apropriação de saberes e favorece a motivação para o aprendizado destes conteúdos [49].

3.6 A mensagem deixada para uma pessoa com o diagnóstico positivo

Para finalizar a sequência a didática, os estudantes foram convidados a irem ao quadro para deixar uma mensagem para uma pessoa que acabou de receber o diagnóstico positivo para a infecção do HIV. Somente 18 estudantes dos 22 escreveram no quadro (Figura 5).

Figura 5. Quadro com mensagens deixadas pelos estudantes à uma pessoa que recebeu o diagnóstico positivo do vírus HIV.

Ao analisar a Figura 5, observa-se que todos os estudantes que deixaram a mensagem apresentaram sensibilidade perante à temática. Deste modo, é evidente que a pesquisa proporcionou uma reflexão e discussão sobre diversos conceitos relacionados ao HIV/AIDS, destacando-se, principalmente, a imagem estereotipada de uma pessoa que vive e convive com o HIV. Assim, a maior parte das mensagens sinalizou a compreensão entre os estudantes de que a soropositividade para o vírus HIV não está vinculada à morte, havendo condições de possibilidade para que tais sujeitos sigam em frente com seus projetos de vida após o recebimento da comunicação diagnóstica.

4 Considerações Finais

A sequência didática com a temática HIV/AIDS e fármacos antirretrovirais abordada nesta pesquisa proporcionou aos estudantes um espaço para reflexões e discussões concernentes a temas relacionados à sexualidade e ao vírus HIV com vistas ao favorecimento da adoção de comportamentos preventivos.

Metade dos estudantes desta pesquisa apresentava uma imagem deturpada e estigmatizante de uma pessoa infectada pelo vírus HIV, bem como não demonstraram terem acesso a informações sobre o vírus HIV. Apesar da urgência, haja vista o favorecimento da tomada de decisões mais conscientes no campo da sexualidade, a problematização da Educação Sexual ainda é um desafio na educação básica devido aos

tabus que a sociedade atrela ao âmbito dos direitos sexuais e reprodutivos.

No que tange ao ensino de Bioquímica, a temática HIV/AIDS proporcionou aos estudantes a compreensão da importância do conhecimento de Química e Biologia para o desenvolvimento dos fármacos antirretrovirais. Contudo, para melhor compreensão desta temática, foi necessário aos estudantes entenderem o ciclo viral do HIV. O emprego dos modelos representativos com massa de modelar buscou motivar a participação dos estudantes, mostrando-se uma estratégia eficaz para a compreensão do ciclo viral. Apesar disto, os estudantes não conseguiram relacionar os fármacos com o ciclo viral. Neste sentido, como sugestão para lidar com tal obstáculo no aprofundamento da temática, pode ser desenvolvida uma atividade experimental, de modo a incluir os fármacos nos modelos representativos do ciclo viral.

Referências

- [1] Mortimer EF, Mol G, Duarte LP. Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? Qui Nov, 1994; 17 (2):243-52
- [2] Ministério da Educação. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002 [acesso em 29 out 2018]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>.
- [3] WHO. World Health Statistics 2014. WHO, 2014 [acesso em: 02 nov 2018]. Disponível em: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2014/en/.
- [4] Amoras BC, Campos AR, Boserra EP. Reflexões sobre vulnerabilidade dos adolescentes a infecções sexualmente transmissíveis; Rev Ele de Hum do Cur de Ciê Soc da UNIFAP, jun 2015; 8 (1): 163-71 [acesso em 02 nov 2018]. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/pracs/article/view/1668/camposv8n1.pdf>.
- [5] Cunico W, Gomes CRB, Vellasco WTJ. HIV – recentes avanços na pesquisa de fármacos. Quim Nova, 2008; 31: 2111-2117.
- [6] Hauser S, Kasper D, Fauci A, Longo D, Jameson J, Loscalzo J. Harrison's Manual of Medicine, 18th Edition. 18th ed. McGraw-Hill; 2013.
- [7] Scheffer, MC. Aids, tecnologia e acesso sustentável a fármacos: a incorporação dos anti-retrovirais no Sistema Único de Saúde [tese]. São Paulo: , Faculdade de Medicina; 2008 [citado 2018-10-26]. doi:10.11606/T.5.2008.tde-08072008-133201.
- [8] Brasil, Lei nº. 9314, 13 novembro de 1996. Dispõe sobre a distribuição gratuita de fármacos aos portadores do HIV e doentes de AIDS. Diário Oficial da União de 14 de nov 1996; Seção 1: 23725.
- [9] Lago RF, Costa NR. Dilemas da política de distribuição de fármacos antirretrovirais no Brasil. Ciên Sau Col 2010; 15 (3): 3529-40 [acesso em 7 out 2018]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v15s3/v15s3a28.pdf>.
- [10] Chen LF, Hoy J, Lewin SR. Ten years of highly active antiretroviral therapy for HIV infection. Med J Aust 2007 feb; 186 (3):146-151.
- [11] Seidl EMF, Ribeiro TRA, Galinkin AL. Opiniões de jovens universitários sobre pessoas com HIV/AIDS: um estudo exploratório sobre preconceito. Psico USF 2010; 15(1):103-112.

- [12] Almeida MRCB de, Labronici LM. A trajetória silenciosa de pessoas portadoras do HIV contada pela história oral. Cien Saude Colet [periódico na Internet]. 2007 Mar [Acesso em 24 out 2018]; 12(1): 263-274. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v12n1/26.pdf>.
- [13] Garcia S, Koyama MAH. Estigma, discriminação e HIV/Aids no contexto brasileiro, 1998 e 2005. Rev Saúde Pública 2008; 42(1): 72-83.
- [14] Unaid. Data 2018. Geneva: UNAIDS; 2018 [acesso em 6 de out 2018]. Disponível em: http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/unaid-data-2018_en.pdf.
- [15] Ministério da Saúde. Boletim epidemiológico HIV/Aids 2017. Brasília: Ministério da Saúde; 2017 [acesso em 6 de out 2018]. Disponível em: <http://www.aids.gov.br/pt-br/pub/2017/boletim-epidemiologico-hiv-aids-2017>.
- [16] Val LF, Silva JAS, Rincon LA, Lima RHA, Barbosa RL, Nichiata LYI. Estudantes do ensino médio e o conhecimento em HIV/AIDS: que mudou em dez anos? Rev Esc Enferm USP. 2013;47(3):702-708.
- [17] Silva AT, Jacob MHVM, Hirdes A. Conhecimento de adolescentes do ensino médio sobre DST/ AIDS no sul do Brasil. Aletheia abr 2015; 46: 34-49.
- [18] Bomfim SS. Orientação sexual na escola: tabus e preconceitos, um desafio para a gestão. Salvador. Monografia [Graduação em Pedagogia] – Universidade do Estado da Bahia; 2009.
- [19] Gonçalves RC, Faleiro JH, Malafaia G. Educação sexual no contexto familiar e escolar: impasses e desafios; Hol 2013; 5 (29): 251-263.
- [20] Martins CBG, Almeida FB, Alencastro LC, Matos KF, Souza SPS. Sexualidade na adolescência: mitos e tabus. Ci y Enf 2012; 13 (3): 25-37.
- [21] Oliveira FJC, Diaz M. Relações de gênero. In: Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais & Fundação Odebrecht, organizadores. Afetividade e sexualidade na educação: um novo olhar. Belo Horizonte (MG): SEE-MG / Fundação Odebrecht; 1998.
- [22] Fagundes TCPC. Sexualidade, Gênero e Poder – educação numa perspectiva emancipatória. Esp. Acad. 2014 Mar; 13(154): 1-17.
- [23] Louro GL. Gênero e sexualidade: pedagogias contemporâneas. Pró pos 2008 ago; 19 (2): 17-23 [acesso em 8 out 2018]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pp/v19n2/a03v19n2.pdf>.
- [24] Louro GL. O corpo educado: Pedagogia da sexualidade [internet]. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica; 2000 - 127 [Acesso em: 7 out. 2018]. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/1230/Guacira-Lopes-Louro-O-Corpo-Educado-pdf-rev.pdf>.
- [25] Figueiró, MND. Revendo a história da educação sexual no Brasil: ponto de partida para construção de um novo rumo. Nua 1998 set; 4 (4): 123-133.
- [26] Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: pluralidade cultural, orientação sexual. Brasília: Ministério da Educação, 1997 [acesso em 9 out 2018]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/orientacao.pdf>.
- [27] Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: Ministério da Educação, 1997 [acesso em 29 out 2018]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>.
- [28] Weller HN, Nirschl DS, Paulson JL, Hoffman SL, Bullock WH. Addressing the Medicinal Chemistry Bottleneck: A Lean Approach to Centralized Purification. ACS Comb Sci 2012; 14(9): 520-26 [Acesso em 03 nov 2018]. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/co300075g>.
- [29] Stumpfe D, Bajorath J. Exploring Activity Cliffs in Medicinal Chemistry: Miniperspective. J Med Chem 2012; 55 (7): 2932-42 [Acesso em 03 nov 2018]. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jm201706b>.

- [30] Leeson P. Drugs Discovery: Chemical beauty contest. Nat Jan 2012; 481 (7382): 455-6 [Acesso em 03 nov 2018]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22281594>.
- [31] Lombardino JG, Lowe JA 3rd. The role of the medicinal chemist in drug discovery-then and now. Nat Rev Drug Dis; Oct 2012; 3 (10): 853-62 [Acesso em 03 nov 2018]. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrd1523>.
- [32] Nelson DL, Cox MM. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 6 ed. Porto Alegre: Artmed; 2014.
- [33] Godoy AS. Introdução à Pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Rev de Adm de Emp abr 1995; 35 (2): 57-63.
- [34] Positivas [filme]. Direção: Susanna Lira. Produtora executiva: Luciana Freiras. Rio de Janeiro: Modo Operantes Produções, 2010.
- [35] Empresa Brasil de Comunicação. TV Brasil: Cine Nacional [acesso em 10 out 2018]. Disponível em: <http://tvbrasil.ebc.com.br/cinenacional/episodio/positivas>.
- [36] Campbell MK, Farrell SO. Bioquímica: tradução da 8ª edição norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- [37] Franco MLPB. Análise de conteúdo. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora; 2005. 79 p.
- [38] Departamento de Vigilância, Prevenção e controle de IST, do HIV/Aids e das Hepatites Virais - Ministério da Saúde. Campanha do Dia Mundial de Luta contra a Aids: Viver com aids é possível. Com o preconceito não - 2009 [acesso em 02 nov 2018] Disponível em: http://www.fiocruz.br/bibsmc/media/comoreferenciarecitarsegundooEstiloVancouver_2008.pdf.
- [39] Antunes L, Camargo BV, Bousfield ABS. Representações sociais e estereótipos sobre aids e pessoas que vivem com HIV/Aids. Psicol Teor Prát [Internet]. 2014 [acesso em 14 out 2018];16(3):43-57. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ptp/v16n3/04.pdf>.
- [40] Santiago JFA, Araújo MFF. Concepções de alunos do ensino médio sobre vírus e bactéria reveladas por desenhos. In: 3 Congresso Nacional de Educação; 2016 out 5-7; Natal (RN), Brasil [Acesso em 04 nov 2018]. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID13672_19082016205832.pdf.
- [41] Moul RATM, Silva FCL. O ensino de síntese protéica sob uma perspectiva inovadora. In: 10 Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências; 2015 nov 24-27; Águas de Lindóia (SP), Brasil [Acesso em 04 nov 2018]. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1638-1.PDF>.
- [42] Souza JPP, Araújo CP, Zuza HOB, Costa IAS. Uso de jogos e modelos didáticos em biologia: uma proposta para consolidar conteúdos sobre microorganismos. In: 3 Congresso Internacional de Educação do Brasil; 2013 jul 29-31; Porto Seguro (BA), Brasil [Acesso em 22 out 2018]. Disponível em: http://arquivos.info.ufrn.br/arquivos/201322623889ec15412363e0c83759d2f/USO_DE_JOGOS_E_MODELOS_DIDATICOS_EM_BIOLOGIA-UMA_PROPOSTA_PARA_CONSOLIDAR_CONTE.pdf.
- [43] Rossignollo T, Maciel E, Friedrich SP, Ferrera TS. Uso de metodologia ativa no ensino médio - estudando vírus. In: 4 Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica; 2017 out 9-11; Santo Ângelo (RS), Brasil [Acesso em 22 out 2018]. Disponível em: http://www.santoangelo.uri.br/anais/ciecitec/2017/resumos/poster/trabalho_2655.pdf.
- [44] Oliveira ACS, Braga BLP, Nascimento MMB, Cavalcante CC, Sobreira ACM. Modelo Didáticos como recurso para o ensino de biologia: uma experiência didático-pedagógica com alunos do ensino médio de uma escola pública de Iguatu/CE. In: 12 Congresso Nacional de Educação; 2015 out 26-29; Curitiba (PR), Brasil [Acesso em 22 out de 2014]. Disponível em: http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/17802_10070.pdf.
- [45] Cano MAT, Ferriani MGC, Gomes R. Sexualidade na adolescência: um estudo bibliográfico. Rev Lat

Ame Enf, abr 2001; 8 (2): 18-24 [Acesso em 5 nov 2018]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v8n2/12413>.

[46] Oliveira NS, Moura ERF, Guedes TG, Almeida PC. Conhecimento e Promoção do Uso do Preservativo Feminino por Profissionais de Unidades de Referência para DST/HIV de Fortaleza-CE: o preservativo feminino precisa sair da vitrine. Saú Soc, 2008; 17 (1): 107-16 [Acesso em 5 nov 2018]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-12902008000100010&script=sci_abstract&tlng=pt.

[47] Campos HM, Schall VT, Nogueira MJ. Saúde sexual e reprodutiva de adolescentes: interlocuções com a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE). Saúde Debate 2013;37(97):200-7 [Acesso em 5 nov 2018]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-11042013000200015&script=sci_abstract&tlng=pt.

[48] Barbosa MD, Costa GM. Ácidos nucleicos: como entender isso? Gen na Esc, 2011; 6 (2): 6-1 [Acesso em 05 nov 2018]. Disponível em: http://docs.wixstatic.com/ugd/b703be_6d7a0c4d6737499b8adc201c525cbb83.pdf.

[49] Marcondes MER. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. Em Ext 2008; 7 (1): 67-77.

Agradecimentos

Em especial às minhas colegas de graduação de licenciatura em química Morgana Aline Voigt, Morgana Sofia Zilse e Paola Stéfany Maass, sem as quais este trabalho seria inexecutável e a prof.^a Dr.^a Ingrid Nunes Derossi por todo apoio e total contribuição.

Materiais adicionais

1. <https://www.dropbox.com/s/k0j4hy48ehkesrw/Aula%201%20-%20O%20v%C3%ADrus%20HIV%20e%20seu%20contexto%20hist%C3%B3rico%20-%2020.09.2018.pptx?dl=0>
2. <https://www.dropbox.com/s/0z6dvofg5gem4cj/Aula%202%20-%20Os%20F%C3%A1rmacos%20Anti-retrovirais%20-%2021.09.2018.pptx?dl=0>

Material	Descrição	Tipo de arquivo
1	Aula expositiva elaborada pelo programa Microsoft PowerPoint® intitulada “O vírus HIV e seu contexto histórico”. A aula apresenta uma breve reflexão sobre o contexto histórico da AIDS, além de conter conteúdos sobre a estrutura morfológica do vírus HIV, ácido nucleico, nucleosídeo e nucleotídeo e o ciclo viral do HIV.	Aula expositiva 1
2	Aula expositiva elaborada pelo programa Microsoft PowerPoint® intitulada “Os fármacos antirretrovirais”. A aula apresenta um pouco da história dos fármacos antirretrovirais, quatro classes de fármacos (ITRN, IP, ITRNN e IF), as fórmulas estruturais dos fármacos, enzimas alostéricas e um resumo da ação das moléculas de cada medicamento.	Aula expositiva 2