

BIANCA FERNANDA BORA
VANESSA ZIMMERMANN PALUCH

**DIABETES MELLITUS TIPO II: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O 3º
ANO DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO ESTADUAL FLORESTAL DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL COSTA E SILVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Licenciatura em Química do
Instituto Federal do Paraná, Campus Irati.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Elisabel Bento
Tiuman

Co-orientadora: Dr.^a Viviane Matoso de
Oliveira

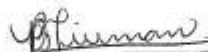
IRATI
2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

BIANCA FERNANDA BORA
VANESSA ZIMMERMANN PALUCH

**DIABETES MELLITUS TIPO II: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O 3º ANO
DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO ESTADUAL FLORESTAL DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL COSTA E SILVA**

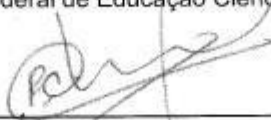
Trabalho aprovado como requisito parcial para
obtenção do grau de Licenciado em Química,
ao Curso Superior de Licenciatura em Química,
do Instituto Federal do Paraná, avaliado pela
seguinte banca examinadora:



Orientador: Prof.ª Dr.ª Patrícia Elisabel Bento Tiuman
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia



Co-orientadora Dr.ª Viviane Matoso
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia



Prof.ª Ms. Rita de Cássia Neves
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia

Irati, 28 de abril de 2022.

DIABETES MELLITUS TIPO II: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O 3º ANO DO ENSINO MÉDIO DO COLÉGIO ESTADUAL FLORESTAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL COSTA E SILVA

Autores: Bianca Fernanda Bora
Vanessa Zimmermann Paluch

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Elisabel Bento Tiunan
Co-orientadora: Dr.^a Viviane Matoso

RESUMO

Este estudo foi realizado em uma turma do 3º ano do ensino médio, do Colégio Estadual Florestal de Educação Profissional Costa e Silva, com o intuito de despertar o estudante o interesse pela pesquisa na área da saúde e, também, a prática de hábitos saudáveis. Dentre os quais destacam-se: a alimentação saudável, a prática de atividades físicas regularmente, evitar o consumo de álcool, tabaco e outras drogas, evidenciando que esses comportamentos evitam não apenas o diabetes como outras doenças. A metodologia foi composta por encontros para explanação referente ao tema, em um segundo momento, foi aplicado um jogo didático com o objetivo de oportunizar a compreensão do conteúdo anteriormente apresentado, em seguida, para avaliar o aprendizado, foi disponibilizado um questionário cujos resultados apontam para a importância e a necessidade de se trabalhar com temas relacionados à saúde em ambiente escolar.

Palavras-chave: diabetes mellitus; hábitos saudáveis; ensino da química; interdisciplinar;

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus Tipo II está crescendo em grande escala, adquirindo características epidêmicas em vários países, particularmente nos países em desenvolvimento. O impacto social e econômico tem ocasionado o aumento de

inúmeras doenças, tais como o diabetes, que comprometem a qualidade e o estilo de vida, e está associado a várias patologias e complicações sistêmicas, como doenças cardiovasculares, insuficiência renal, neuropatia, retinopatia, deficiência visual e cegueira e vem sendo reconhecido como problema de saúde pública (SBD, 2012).

O diabetes mellitus compreende um grupo de distúrbios metabólicos que compartilha a característica de hiperglicemia. Ocorre um distúrbio crônico do metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas, com complicações a longo prazo, o que pode afetar vasos sanguíneos, rins, olhos e nervos (ROBBINS; COTRAN, 2006).

A singularidade dos processos sentidos pelo organismo ao longo do tempo reflete sua condição futura, ou seja, os hábitos adotados pelo indivíduo desde a sua infância podem regular a condição para sua saúde e bem-estar na terceira idade. Estes meios estão ligados à prevenção e tratamento de enfermidades, assim como, a um conjunto de situações que levam o indivíduo a atingir uma boa qualidade de vida (SBD, 2012).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2019), existem, no Brasil, mais de 16,8 milhões de pessoas vivendo com a doença o que representa 6,9% da população nacional.

Embora o diabetes apresente causas multifatoriais, a melhor forma de prevenir é praticando atividades físicas regularmente, mantendo uma alimentação saudável e evitando consumo de álcool, tabaco e outras drogas, comportamentos saudáveis evitam não apenas o diabetes, mas outras doenças crônicas, como o câncer.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DIABETES MELLITUS TIPO II

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD, 2011), o Diabetes Mellitus Tipo II também conhecida como diabetes não insulina dependente ou diabetes do adulto, corresponde a 90% dos casos de diabetes, acomete pessoas obesas com

mais de 40 anos de idade embora possa ocorrer em jovens, devido aos maus hábitos alimentares, sedentarismo e estresse da vida urbana. Nesses casos, tem a presença de insulina, porém sua ação é dificultada ou ocorre a resistência insulínica, uma das causas de hiperglicemia. Ela é pouco sintomática e pode ficar anos sem diagnóstico e sem tratamento, o que favorece a ocorrência de suas complicações no coração e no cérebro.

Geralmente, os portadores de Diabetes Mellitus Tipo II desconhecem sua condição, por ser uma patologia pouco sintomática. Seu diagnóstico precoce e tratamento evitam suas complicações tardias (SBD, 2011).

A herança multifatorial e poligênica também tem ligação com o desenvolvimento do Diabetes Mellitus Tipo II, 60% dos pacientes têm um dos genitores ou um irmão com a patologia (RUBIN, 2010).

Os sintomas mais frequentes são urinar excessivamente, inclusive acordar várias vezes à noite para urinar, sede excessiva, aumento do apetite, perda de peso, cansaço, vista embaçada ou turvação visual, infecções frequentes, sendo as mais comuns, as infecções de pele. Podem apresentar sintomas específicos e inespecíficos, necessitando de exame laboratorial para confirmar o diagnóstico (SBD, 2011).

As causas mais comuns para o desenvolvimento do Diabetes Mellitus Tipo II são a hereditariedade, obesidade, alimentação inadequada, sedentarismo, estresse, idade avançada, medicamentos, entre outros (BRAGA, 2001).

Segundo Robbins e Contran (2006), o Diabetes Mellitus Tipo II é causado por combinação de resistência periférica à insulina e uma resposta compensatória inadequada de células beta pancreática. A resistência insulínica apresenta várias anormalidades quantitativas e qualitativas da via de sinalização da insulina, incluindo regulação para baixo do receptor à insulina, diminuição da fosforilação do receptor da insulina e da atividade de tirosina quinase, e concentrações reduzidas de intermediários ativos na via de sinalização da insulina. Dos fatores ambientais, a obesidade é o mais preocupante, pois possui maior influência em relação à resistência insulínica, os altos níveis circulantes e intracelulares de ácidos graxos livres interferem na função da insulina e, também, algumas citocinas são liberadas pelo tecido adiposo.

Em fase inicial, a presença de resistência à insulina é retribuída por aumento na secreção de insulina, em indivíduos com glicemia jejum alterada, a resposta total de insulina após infusão endovenosa ou ingestão de glicose é geralmente aumentada. Sendo assim, à medida que a glicemia de jejum aumenta, a secreção de insulina diminui na fase inicial, já na fase tardia pode permanecer normal ou até mesmo aumentar. Se, na fase inicial de secreção de insulina ela estiver reduzida, a concentração de insulina na veia porta permanece baixa e a produção hepática de glicose não é suprida. A produção contínua de glicose pelo fígado, associada à menor retenção hepática da glicose que vem do trato intestinal, leva à hiperglicemia, devido à redução de secreção de insulina e baixa captação de glicose pelo músculo e pode levar ao agravamento da hiperglicemia (BRAGA, 2001).

A hiperglicemia não é causada pela destruição de células beta, mas sim pela falha das células beta em compensar um aumento da demanda por insulina no corpo (RUBIN, 2010). A homeostasia normal da glicose é regulada pelos processos de produção de glicose no fígado, captação e utilização de glicose pelos tecidos periféricos e a ação da insulina e hormônios contrarreguladores, como o glucagon (ROBBINS E COTRAN, 2006).

2.2 METABOLISMO DA GLICOSE NO ORGANISMO

A principal fonte energética primária do organismo é a glicose que é essencial para a sua manutenção (GUYTON E HALL, 2002). Destaca-se que a maioria dos carboidratos ingeridos é na forma de glicogênio ou amido, as amilases são encarregadas de digerir esta forma polimérica, que é posteriormente metabolizada por outras enzimas específicas, para a produção de açúcares na forma de monossacarídeos (GUYTON, 2002).

Os açúcares são absorvidos no intestino e transportados ao fígado, para posterior conversão em glicose. Esta, ao entrar na célula, é decomposta a dióxido de carbono e água, com liberação de energia, através de três diferentes vias enzimáticas, dependendo do tipo celular e do seu status bioquímico. O organismo depende da manutenção dos níveis extracelulares de glicose em uma faixa relativamente estreita, o que é conseguido a partir da ação de um mecanismo

multiorgânico e relativamente complexo, envolvendo a transformação de compostos em glicose, sua estocagem na forma de glicogênio e a decomposição de glicogênio em glicose funcional (GUYTON HALL, 2002).

A glicose é usada como fonte de energia pelas células do corpo, para manter os níveis de glicose sanguínea, ocorre produção de certos hormônios como a insulina, que é produzida no pâncreas, que reduz a glicemia pelo aumento da captação de glicose e pelo aumento da taxa de glicólise. A insulina e o glucagon são compostos chave na manutenção deste equilíbrio, assim como, outras substâncias endócrinas, hormônios do crescimento, a epinefrina e o cortisol também atuam de maneiras diferentes para aumentar a glicose no sangue (RUBIN, 2010).

A glicose é metabolizada em forma de ATP, a glicólise anaeróbica produz duas moléculas de lactato e de ATP a partir de uma molécula de glicose, já a glicólise aeróbica produz duas moléculas de NADH e de piruvato, e para que a glicólise continue o NADH é reoxidado. A glicólise é regulada por três estágios: a primeira etapa é a da preparação da glicose; na segunda ocorre a quebra de um intermediário fosforilado; e na terceira há reações de óxido-redução e síntese de ATP (DEVLIN, 2011). A regulação da glicólise é feita por meio do estado nutricional e hormonal, de tecidos e das enzimas, sendo as principais hexoquinase, a-6-fosfofruto-1-quinase e apiruvato quinase (DEVLIN, 2011).

No músculo, estão presentes receptores de glicose, denominados GLUT's, que a transportam do sangue para dentro da célula e mantêm a glicemia normal, para que isso ocorra e esse receptor seja expresso para fora da célula, há necessidade da ação da insulina, com a diminuição de massa muscular diminui o número de GLUT's, o aumento da glicose também é responsável por levar a resistência da ação dos receptores de insulina e, conseqüentemente, diminuir a expressão dos GLUT's (SBD, 2011).

A glicose sendo hidrofílica, necessita de mecanismos facilitadores para seu transporte por meio de membranas, como nem todas as células sofrem ação da insulina, algumas necessitam dos transportadores, os co-transportadores de Na⁺- glicose e os GLUTs, divididos em, GLUT 1 que atuam nos eritrócitos e cérebro, GLUT2 no fígado, rins, intestinos e células beta pancreáticas, GLUT 3 no cérebro,

GLUT 4 nos músculos e tecidos adiposos e GLUT 5 no jejuno, fígado e espermatozoides (BRAGA, 2001).

A reabsorção tubular de glicose é um processo que ocorre nas células epiteliais do túbulo contorcido proximal que fica localizado no córtex renal, envolvendo duas classes de transportadores de glicose: os co-transportadores de Na⁺- glicose e os GLUTs. A glicose é transportada através do bordo em escova da membrana celular pelos co-transportadores de Na⁺-glicose, o que requer um gradiente eletroquímico, acumulando-se no citoplasma das células epiteliais, seu efluxo para o interstício ocorre através de sua membrana basolateral e é mediado pelos GLUTs, de acordo com o gradiente de concentração. No segmento S1, o co-transportadores de Na⁺- glicose e GLUT2, transportadores de baixa afinidade e alta capacidade estão expressos, de forma que a maior parte da glicose filtrada é reabsorvida nessa região (BRAGA, 2001).

O GLUT2 é um transportador de alta capacidade de transporte de glicose, responsável no fígado pelo influxo do substrato no período pós-prandial e pelo fluxo da glicose no período pós-absortivo e no jejum, e nos rins também permite fluxo bidirecional da glicose, já nas células beta pancreáticas ele só atua como transportador quando há concentrações maiores de glicose (BRAGA, 2001).

O GLUT4 é o transportador de glicose insulino-sensível, sendo responsável por proporcionar a captação de glicose insulino-mediada em tecidos adiposo e muscular, tecidos que expressam especificamente, mas não unicamente, a proteína GLUT4. Modificações na expressão do gene no tecido adiposo ou no músculo esquelético, correlacionam-se de maneira direta com o aumento ou a redução da sensibilidade insulínica (BRAGA, 2001).

Os principais destinos da glicose nas células induzidos pela insulina são síntese de glicogênio, metabolismo anaeróbico a piruvato e lactato, oxidação aeróbica no ciclo de Krebs ou do ácido tricarboxílico, conversão a ácidos graxos e estoque com triglicérides e oxidação pela via das pentoses (BRAGA, 2001). A glicose circulante é derivada de três fontes: absorção intestinal após a alimentação, glicogenólise que é a transformação das reservas de glicogênio hepático em glicose e a neoglicogênese que é a produção de glicose via substrato não carboidrato, particularmente lactato, aminoácidos e glicerol (SBD, 2007).

O fígado é o órgão central na regulação do metabolismo dos carboidratos e um dos principais locais de ação da insulina, sendo determinante no controle da glicemia durante o dia junto a pequenas variações de secreção da insulina (BRAGA, 2001).

2.3 TRATAMENTO DE DIABETES MELLITUS TIPO II

O principal objetivo do tratamento do Diabetes Mellitus Tipo II é o controle da hiperglicemia e sintomas associados, prevenção das complicações do diabetes e, evitar a hipoglicemia (SBD, 2011).

O tratamento do diabetes para o paciente idoso deve ser feito com bastante atenção, alguns fatores são de suma importância, como o tempo de diabetes, trata-se de uma patologia recém-diagnosticada ou de anos, se esse idoso já tem alguma outra patologia, os familiares devem estar cientes dos sintomas de hiperglicemia e hipoglicemia, monitorização glicêmica diária, alimentação saudável e atividades físicas (SBD, 2011).

Tanto a medicação oral quanto a insulina podem ser usadas para o tratamento do diabetes. A insulina pode ser usada no tratamento de pacientes com Diabetes Mellitus Tipo II, quando o pâncreas começa a não produzir mais insulina em quantidade suficiente para suprir as necessidades do organismo (VIGITEL, 2011).

A insulinoterapia é usada para pacientes que não conseguem o controle metabólico com o uso de terapia combinada de agentes orais, ela pode ser administrada com a associação da metformina. A insulinoterapia no Diabetes Mellitus Tipo II deve ser intensificada de forma progressiva e adequada, para evitar períodos hipoglicêmicos que no início é a maior dificuldade encontrada para alcançar o bom controle metabólico (BRAGA, 2001).

A insulina humana ou análogos de insulina de longa ação podem ser usados ao deitar-se associados a agentes orais, com o intuito de alcançar a redução da produção hepática de glicose e melhora da glicemia de jejum, se as metas não forem atingidas pode ser intensificada a insulinoterapia, com uma aplicação de insulina regular (BRAGA, 2001).

Os análogos de ação rápida, lispro, asparte e a glulisina têm propriedades farmacocinéticas e farmacodinâmicas similares. Na prática clínica, a grande diferença desses análogos é a redução de risco de hipoglicemias graves principalmente, noturnas, essa vantagem deve considerar principalmente para a indicação em idosos, indivíduos com complicações microvasculares, macrovasculares, diabetes de longa duração e, também, naqueles com disfunções cognitivas (BRAGA, 2001).

Segundo a SBD, no Diabetes Mellitus Tipo II, 73,2% dos diabéticos não conseguem manter o controle glicêmico, fazendo com que ocorram complicações que são de extrema preocupação por seu grau prejudicial ao organismo (SBD, 2011).

O Diabetes Mellitus Tipo II pode ser prevenido ou, pelo menos, retardado, por meio de intervenção em portadores de pré-diabetes. Esses pacientes devem alterar seu estilo de vida, tais como, modificação dos hábitos alimentares, redução de ao menos 5% a 10% do peso corporal, caso apresentem sobrepeso ou obesidade, bem como, atividade física moderada, pelo menos, 150 minutos por semana (SBD, 2011). Estudos comprovam que a atividade física aumenta a massamuscular, diminui a resistência insulínica e melhora a captação muscular de glicose (SBD, 2011).

2.4 ATIVIDADE FÍSICA E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

A atividade física regular traz muitos benefícios à saúde do paciente diabético: melhora o controle glicêmico; aumenta a ação da insulina e de antidiabéticos orais e a capacitação de glicose no período pós-exercício; e aumenta a sensibilidade à insulina devido a alteração de enzimas oxidativas. Destaforma, será possível a translocação dos transportadores de glicose (GLUT-4) para as membranas celulares, captando a glicose, contribui para a redução do colesterol e triglicerídeos, aumenta o HDL-C, reduz a perda de massa óssea, ajuda na redução de massa corporal, pois 80% dos diabéticos são obesos, aumenta o fluxo de sangue muscular e a circulação dos membros inferiores, prevenindo os efeitos da aterosclerose, contribui para a redução da pressão

arterial, melhora a sensação de bem-estar devido ao aumento de endorfina e serotonina, melhora a autoestima, diminui a ansiedade e o estresse (SBD, 2010).

A dieta e o comportamento alimentar estão diretamente associados ao controle e à prevenção desta e de outras patologias. A Sociedade Brasileira de Diabetes (2007), salienta que uma alimentação saudável é um aspecto fundamental no tratamento do Diabetes Mellitus Tipo II.

O esquema alimentar indicado para pacientes diabéticos do tipo II tem por objetivo manter e controlar índices glicêmicos, reduzir o peso corpóreo, manter a pressão arterial e os níveis de lipídeos séricos. A redução do peso aumenta a capacidade de captura da glicose, aumenta a sensibilidade à insulina e normaliza a produção de glicose hepática (BRAGA, 2001).

A dieta deve ser individualizada de acordo com a idade, peso habitual e seu objetivo ao alcance do peso ideal, sexo, situação econômica, hábitos alimentares, atividades físicas e presença de comorbidades. As refeições devem ser divididas em intervalos de tempo regulares, integradas ao esquema insulínico e à atividade física evitando a hiperglicemia ou a hipoglicemia (BRAGA, 2001).

O plano dietético orienta o consumo de alimentos naturais, reduzindo o de industrializados, o que se traduz em menor consumo lipídico, principalmente de ácidos graxos saturados e na forma trans (ácido eláidico), contribuindo também na redução do teor de sódio. Incentiva maior consumo de alimentos vegetais, o que inclui hortaliças, frutas, cereais pouco refinados e leguminosas, desta forma, incrementando o consumo de fibras, vitaminas, minerais e substâncias antioxidantes. É indicado também o uso de sódio dietético, evitando os alimentos processados e temperos industrializados, incentivando o consumo de temperos naturais (SBD, 2007).

A ingestão alimentar diária deve ser fracionada em diversas refeições, ajustada à prática de exercícios e ao esquema de insulinização ou de antidiabéticos orais, deve-se impedir o consumo exagerado de alimentos nas refeições e o jejum prolongado. O objetivo é reduzir as oscilações glicêmicas significativas e o risco de hipoglicemia, o que favorecerá o controle metabólico refletindo em melhor qualidade de vida (SBD, 2007).

2.5 COMPLICAÇÕES DO DIABETES MELLITUS TIPO II

O Diabetes Mellitus Tipo II, além de causar os distúrbios de hiperglicemia e hipoglicemia, pode causar outras complicações microvasculares, como retinopatia, nefropatia e neuropatia (RUBIN, 2010).

A nefropatia é a justificativa mais comum para transplante renal em adultos, chegando a atender cerca de 20% dos diabéticos tipo II, e a prevalência de nefropatia aumenta com a gravidade e a duração da hiperglicemia, que provoca hipertensão glomerular e hiperperfusão renal. O aumento da hipertensão glomerular favorece a deposição de proteína no mesângio, resultando em glomerulosclerose e, por fim, insuficiência renal (RUBIN, 2010). Segundo a SBD, 2007 a presença de pequenas quantidades de albumina na urina representa o estágio inicial da nefropatia diabética, e quando se encontra em estágio mais avançado da nefropatia diabética é denominado de macroalbuminúria, proteinúria ou nefropatia clínica.

A principal causa de morte em diabéticos é a cardiopatia aterosclerótica e acidente vascular cerebral isquêmico. Em pacientes diabéticos, observa-se o aumento da agregação plaquetária e dos níveis plasmáticos de fibrinogênio e produção defeituosa de óxido nítrico pelo endotélio, que compromete a vasodilatação da parede arterial (RUBIN, 2010).

A retinopatia diabética é a complicação oftálmica mais devastadora em diabéticos e está estreitamente ligada à duração do controle glicêmico, mas também, pode ocorrer catarata, glaucoma e doença corneana (RUBIN, 2010). A turvação visual pode ser um sinal de alteração glicêmica em idosos, mas devido à idade geralmente é relacionada como apenas um problema visual dessa faixa etária (SBD,2011).

A neuropatia é o distúrbio neurológico em que ocorrem alterações nos nervos, anormalidades nos axônios, na bainha de mielina e célula de Schwann, geralmente a hiperglicemia aumenta a percepção de dor, inicialmente a neuropatia é caracterizada por manifestações clínicas de comprometimento somático, como dor e sensações anormais nas extremidades e tende ao desenvolvimento de úlceras dos pés. Também podem ocorrer anormalidades na regulação neurogênica das funções cardiovasculares e gastrointestinais, hipotensão postural, disfunção erétil, ejaculação retrógrada e bexiga hipotônica que provoca retenção da urina e predispõem a infecção. O comprometimento sensorial periférico e a disfunção

nervosa autônoma estão entre as complicações mais comuns no diabetes (RUBIN,2010).

As lesões nos pés de diabéticos são frequentes, pois os ferimentos são indolores, e isso oferece risco a infecções cutâneas por bactérias e fungos, agravando as lesões e dificultando a cicatrização (BRAGA,2001). Infecções urinárias também tem percentual alto em diabéticos, pois a glicose na urina torna um meio cultivado rico para bactérias. (RUBIN, 2010).

Cetoacidose diabética é uma complicação aguda, que traz riscos à saúde mesmo quando tratada, ela é caracterizada por hiperglicemia, níveis elevados de corpos cetônicos no sangue e acidose metabólica, sua principal causa é deficiência de insulina, associada a elevados níveis de hormônios contrarreguladores como o glucagon, hormônio do crescimento e catecolaminas. A cada 1.000 diabéticos 4,6 à 8 são atingidos pela patologia (BRAGA, 2001).

Isso posto e considerando a importância e a necessidade de se trabalhar com esta temática no Ensino Médio, apresentamos, na próxima seção, como esse assunto foi abordado em sala de aula.

3 METODOLOGIA

Este estudo possui caráter bibliográfico e de pesquisa-ação. Primeiramente, foi realizada a pesquisa exploratória sobre a temática cujos resultados estão sistematizados no referencial teórico e embasaram a elaboração dos questionários aplicados e da intervenção pedagógica.

O segundo momento, teve como marco o contato com os estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Florestal de Educação Profissional Costa e Silva, etapa em que se realizou a exposição do tema sobre a patologia denominada Diabete Mellitus Tipo II. Utilizou-se como estratégia a aula expositiva dialogada em que os estudantes foram questionados sobre a temática, com o intuito de verificar os conhecimentos que já possuíam e embasar o conteúdo e a metodologia a ser aplicada. Para tanto, utilizou-se um instrumento de sondagem na forma de questionário para coletar dados relacionados às práticas de hábitos saudáveis dos estudantes que está disponível no apêndice 1.

No terceiro momento, foi ministrada a aula expositiva dialogada sobre os conteúdos teóricos, utilizando slides e vídeos com o objetivo de evidenciar e conscientizar os estudantes de que a patologia Diabetes Mellitus Tipo II vem crescendo em grande escala, sendo reconhecida como problema de saúde pública. Salientou-se que existem formas de preveni-la. Essa intervenção foi finalizada com a aplicação de outro questionário (que está disponível no apêndice 2) composto de questões relacionadas à temática para verificar se ocorreu o processo de aprendizagem.

Destaca-se que este é um estudo preliminar sobre a sugestão de uma abordagem pedagógica sobre essa temática, acredita-se que, para que haja de fato uma apropriação mais efetiva dos conhecimentos seria necessário realizar mais atividades pedagógicas inclusive de forma interdisciplinar integrando as disciplinas de biologia, educação física, matemática e química. Porém, devido à pandemia de Covid-19 e a disparidade entre o calendário acadêmico do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFPR Campus Irati e da Secretaria de Educação e do Esporte do Estado do Paraná não foi possível aplicar a sequência didática completa que será ministrada na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II. Sendo assim, optou-se por incluí-la neste artigo no apêndice 3 para que possa servir de embasamento para pesquisas futuras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a prática que ocorreu no ambiente escolar, percebeu-se que os estudantes demonstraram interesse pela temática trabalhada, diante dos questionários aplicados a 14 estudantes participantes. Isso sugere que temáticas relacionadas à saúde e bem-estar se configuram como assuntos relevantes para serem abordados em sala de aula sobretudo em atividades interdisciplinares.

Neste caso especificamente, poderia ser elaborado um projeto integrando as disciplinas de biologia e química na abordagem sobre a patologia em si e das reações que ocorrem no organismo humano por causa dela. A disciplina de educação física poderia explorar conceitos sobre prática de atividade física e bem-estar enquanto que a disciplina de matemática poderia analisar os dados estatísticos relacionados à temática. Isso apenas para exemplificar alguns

conteúdos que poderiam ser estudados, todavia, ao se realizar a elaboração conjunta desse suposto projeto poderiam surgir inúmeros outros conteúdos para serem abordados, assim como, outras disciplinas poderiam ser incluídas.

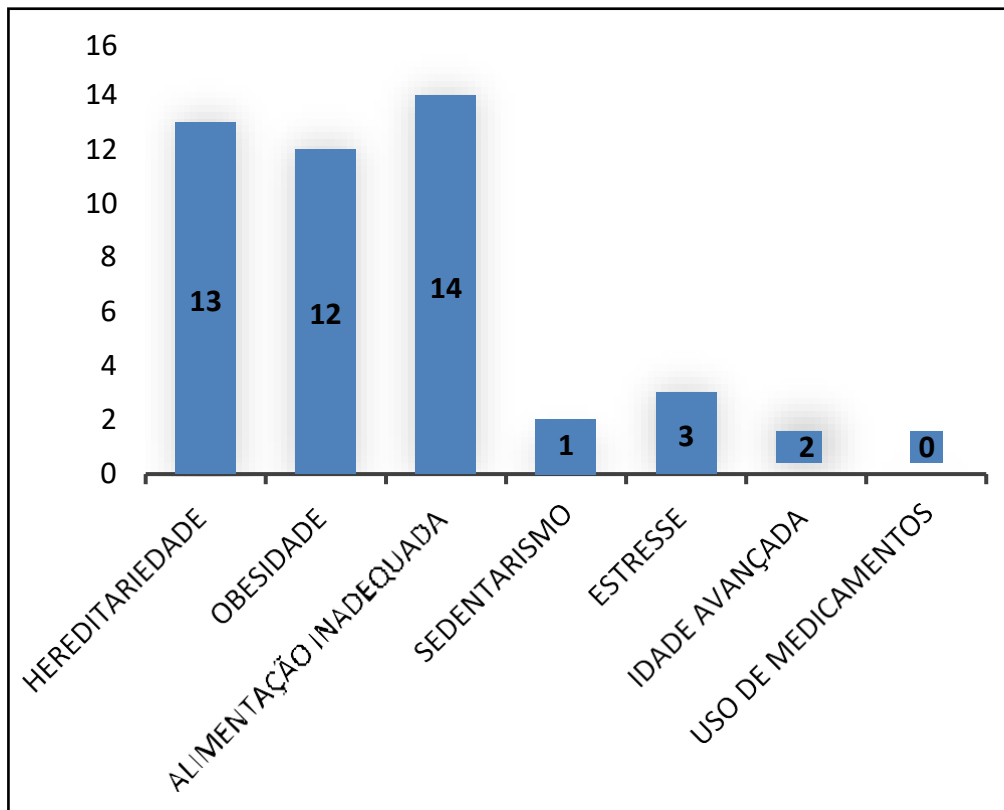
Isso posto, parte-se para a análise dos resultados obtidos por meio dos dois questionários aplicados. Em relação ao conhecimento que os estudantes teriam sobre a patologia e seus agravamentos, observou-se que, inicialmente, 71,43% a desconheciam. Após o segundo encontro, em que houve a aula expositiva dialogada, 92,86% dos estudantes demonstraram compreender o que é o Diabetes Mellitus Tipo II, alguns até participaram ativamente da aula com questionamento e compartilhamento de experiências de familiares.

Considerando que compromete a qualidade e o estilo de vida e está associada a várias doenças e complicações sistêmicas, como doenças cardiovasculares, insuficiência renal, neuropatia, retinopatia, deficiência visual e cegueira, esse é um assunto de extrema importância e que precisa ser trabalhado nas escolas.

Outro fator a ser considerado são as despesas financeiras com consultas periódicas com uma equipe multidisciplinar, exames laboratoriais, medicação entre outros, este é um assunto que poderia ser melhor explorado por meio da disciplina de matemática financeira. Em relação a isso, em um primeiro momento, 57% dos estudantes concordavam que o diabetes não era um problema de saúde pública, após o segundo encontro, 100% dos estudantes apontaram o Diabetes Mellitus Tipo II um problema de saúde pública, isso pode sugerir que grande parte da população brasileira desconhece essa informação, fato que reforça a importância deste trabalho na Educação Básica.

Com o intuito de verificar se os estudantes haviam compreendido as causas mais comuns para o desenvolvimento da patologia Diabetes Mellitus Tipo II, utilizou-se como estratégia uma questão dissertativa que foi aplicada somente no segundo questionário cujos dados estão sistematizados no gráfico 1.

Gráfico 1: As causas mais comuns para o desenvolvimento de Diabetes Mellitus TipoII

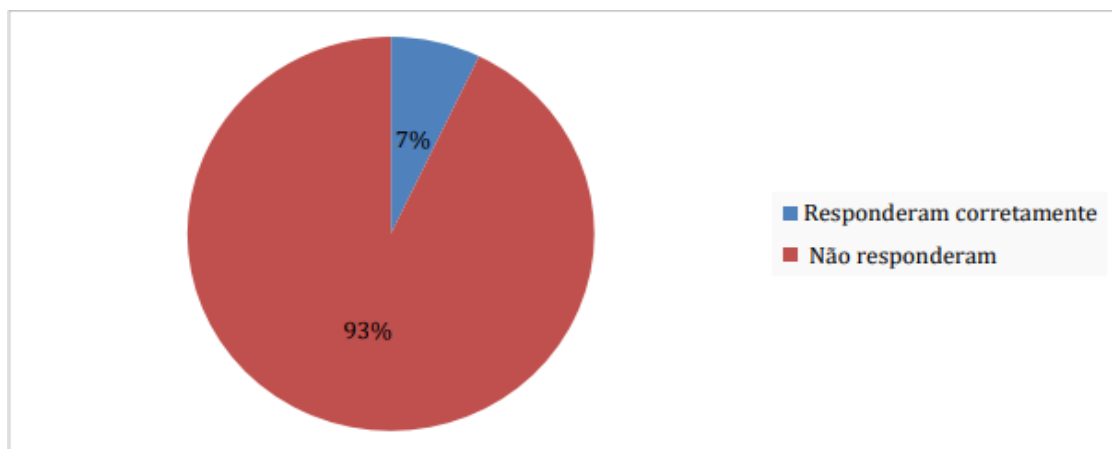


Elaborado pelas autoras

Por meio das respostas, percebe-se que os estudantes compreenderam e assimilaram as principais causas, sugere-se que a partir dessa etapa sejam inseridos outros conteúdos com explicações mais científicas relacionando a hereditariedade ao desenvolvimento desta e de outras doenças; a relação entre obesidade, alimentação adequada, estresse e sedentarismo; hábitos saudáveis e alimentação saudável; entre outros.

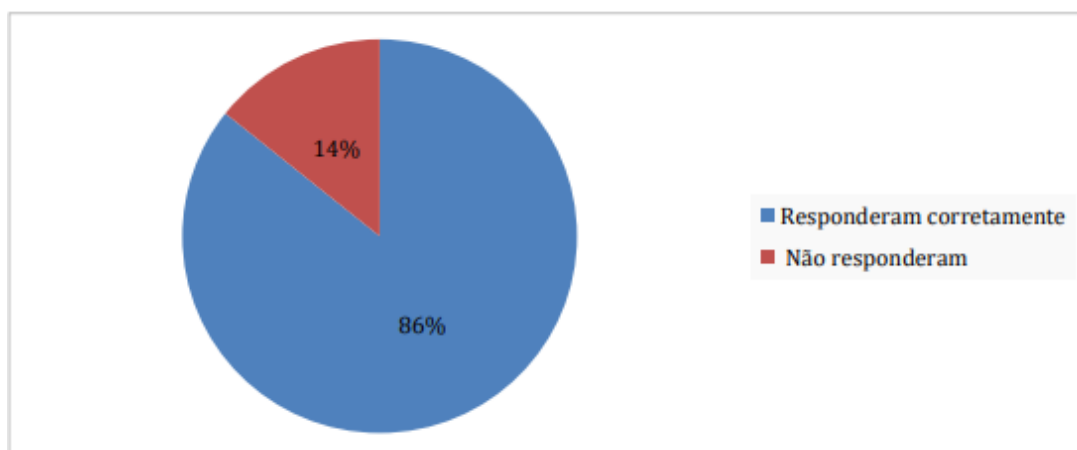
Em relação aos principais sintomas da patologia Diabetes Mellitus Tipo II, inicialmente 93% dos estudantes desconheciam os sintomas que se referem ao diagnóstico, observou-se que a compreensão foi positiva, pois no segundo questionário 86% dos estudantes descreveram os sintomas mais comuns observados em pacientes com a patologia, conforme exposto nos gráficos 2 e 3.

Gráfico 2: Principais sintomas da Diabetes



Elaborado pelas autoras

Gráfico 3: Principais sintomas da Diabetes



Elaborado pelas autoras

A importância dos hábitos saudáveis para prevenção da doença foi enfatizada várias vezes durante as aulas, portanto 100% descreveram a sua relevância tanto para prevenção desta e outras doenças crônicas, quando para uma melhor qualidade de vida. Isso demonstra novamente a necessidade de se trabalhar temáticas relacionadas à saúde e ao bem-estar nas escolas, assim como, reforça a indispensabilidade da disciplina de educação física nos currículos escolares como, dentre outros objetivos, fomentadora de hábitos saudáveis e de práticas esportivas que viabilizam a qualidade de vida e a prevenção de doenças.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo de caráter preliminar, objetivou-se demonstrar que a educação pode ser trabalhada de forma interdisciplinar, possibilitando aos estudantes que entendam o funcionamento do corpo humano, diante dos conhecimentos a eles transmitidos. Nesse sentido, o professor pode contribuir na escola e na vida do estudante, para que busque hábitos saudáveis tendo como objetivo o bem-estar individual e global, propiciando o conhecimento de forma a melhorar a qualidade de vida. Essa temática pode ser trabalhada em conjunto com professores das disciplinas de química, biologia, matemática e educação física, podendo ser desenvolvido um projeto multidisciplinar no âmbito escolar.

Diante disso, a temática trabalhada proporcionou aos estudantes a construção do conhecimento de forma mais participativa e significativa, colocando como sujeitos ativos da própria aprendizagem, despertando nesses estudantes uma visão crítica referente a essa patologia.

Durante a pesquisa, foi possível verificar que, inicialmente, os estudantes desconheciam os sintomas característicos do Diabetes Mellitus Tipo II, após a aplicação da aula expositiva dialogada, demonstraram interesse na percepção dos sintomas no âmbito familiar, bem como a importância de hábitos saudáveis.

Sendo assim, a pesquisa teve o intuito de incentivar a conscientização acerca da patologia e suas formas de prevenção, desenvolvendo uma reflexão relacionada aos hábitos saudáveis de alimentação, contribuindo para a formação de um cidadão crítico e participativo, despertando nos estudantes interesse pela pesquisa na área da saúde.

Salienta-se que a sequência didática disponível no apêndice 3 não foi elaborada de forma interdisciplinar, pois a proposta para aplicação na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado II era para apenas a disciplina de química e a carga horária disponibilizada para tal atividade não era compatível com uma atividade interdisciplinar.

Todavia, pretende-se, em momento oportuno, desenvolver outra sequência didática integrando as disciplinas de matemática, biologia, química e educação física e apresentar os resultados dessa intervenção. Portanto, ressalta-se a necessidade e a importância do ensino de forma interdisciplinar integrando disciplinas e conteúdos objetivando a forma

cidadãos críticos, participativos e conscientes da importância do conhecimento científico para o bem-estar individual e coletivo.

REFERÊNCIAS

BRAGA, W. R. C. *Diabetes Mellitus*. Correlações Clínicas. Volume 1. Rio de Janeiro, 2001.

DEVLIN, T. M. *Manual de Bioquímica*. Correlações Clínicas. 7 ed. Blucher. São Paulo, 2011.

GUYTON, A. C.; *Tratado de Fisiologia Médica*.; 9. Ed. Rio de Janeiro. GuanabaraKoogan, 1997.

GUYTON, A.C e HALL, J.E. *Tratado da Fisiologia Médica*. 10 ed. GuanabaraKoogan. Rio de Janeiro, 2002.

ROBBINS, S. E e COTRAN, R. *Patologia*. Bases Patológicas das Doenças. 7 Ed. Saunders Elsever, 2006.

RUBIN, E. *Patologia. Bases Clinicopatológicas de Medicina*. 4 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan. 2010

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD); *Tipos de Diabetes Mellitus, da Sociedade Brasileira de Diabetes*. 2012. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/diabetes>. Acesso em: 24/02/2022

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD); *Posicionamento da Sociedade Brasileira de Diabetes*. 2011 Disponível em: http://www.diabetes.org.br/para_profissionais/diretrizes-da-sbd. . Acesso em: 24/02/2022

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Atlas IDF 2019*; Disponível em: https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Atlas_IDF_2019.pdf . Acesso em: 24/02/2022

VIGITEL. *Vigitel 2001, Diabetes*. Disponível em : <http://www.endocrino.org.br/vigitel-2011-diabetes/>. Acesso em 10/03/2022

APÊNDICE 1-QUESTIONÁRIO 1

Marque x na sua resposta (sim ou não) e descreva apenas as que forem solicitadas.	Sim	Não
1-Diabetes se trata de uma doença crônica e pode estar associada a outras patologias como doenças cardiovasculares, insuficiência renal, neuropatia, retinopatia, deficiência visual e cegueira?		
2- Exercícios físicos e alimentação saudável contribuem para melhorar a qualidade de vida?		
3- O diabetes é um problema de saúde pública?		
4- Você conhece formas de prevenir o diabetes? Se sim, cite-as. Resposta:		
5- Você sabe como pode ser diagnosticada a patologia diabetes? Se sim, cite-as. Resposta:		
6- Os portadores de Diabetes Mellitus Tipo II desconhecem sua condição, por ser uma patologia pouco sintomática?		

APÊNDICE 2-QUESTIONÁRIO 2

Marque x na sua resposta (sim ou não) e descreva apenas as que forem solicitadas.	Sim	Não
1-Diabetes se trata de uma doença crônica e pode estar associada a outras patologias como doenças cardiovasculares, insuficiência renal, neuropatia, retinopatia, deficiência visual e cegueira?		
2- Exercícios físicos e alimentação saudável contribuem para melhorar a qualidade de vida?		
3- O diabetes é um problema de saúde pública?		
4- Você conhece formas de prevenir o diabetes? Se sim, cite-as. Resposta:		
5- Você sabe como pode ser diagnosticada a patologia diabetes? Se sim, cite-as. Resposta:		
6-Os portadores de diabetes Mellitus Tipo II desconhecem sua condição, por ser uma patologia pouco sintomática? Cite quais são os principais sintomas.		
7- Descreva abaixo as causas mais comuns para o desenvolvimento do Diabetes Mellitus Tipo II.		

APÊNDICE 3-SEQUÊNCIA DIDÁTICA

APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO

Tema: Prevenção da patologia Diabetes Mellitus Tipo II e introdução à bioquímica, ênfase em carboidratos.

Conteúdos: Bioquímica: carboidratos.

Justificativa: o Diabetes Mellitus Tipo II está crescendo em grande escala, tendo em vista que há poucas iniciativas de conscientização voltada para ambientes escolares em que se pode proporcionar várias discussões e compartilhamentos de ideias, com isso se torna lugar ideal para haver a conscientização sobre as doenças. As escolas têm suma importância da disseminação de conscientização sobre doenças, suas prevenções e realizar a promoção à saúde.

Desta forma, a proposta do projeto vai ser levar para os alunos, a promoção da saúde e conscientização sobre a Diabetes Mellitus tipo II, apesar de ser a doença que mais mata no Brasil há poucas propostas que trabalham dentro do ambiente escolar.

Apresentação da situação-problema: a situação-problema parte de como está a alimentação diante do metabolismo da glicose e lipídeos, com ênfase nos conceitos de bioquímica e carboidratos.

PRODUÇÃO INICIAL

Objetivos: conscientizar e debater de forma crítica acerca da patologia Diabetes Mellitus Tipo II e suas formas de prevenção, atrelando a conhecimentos básicos de bioquímica.

Duração: 1 aula

Encaminhamentos metodológicos: A partir de uma apresentação através de hábitos alimentares, promover situações que necessitem de conhecimentos prévios para decidir qual a melhor alimentação.

MÓDULO 1: apresentação do tema – abordar pesquisas que demonstram o crescimento da Diabetes Mellitus Tipo II no Brasil e no mundo.

Objetivo: Por meio de dados das pesquisas trabalhar com os estudantes a conscientização de hábitos mais saudáveis, como uma boa alimentação e práticas de exercícios físicos.

Duração: 1 aula

Encaminhamentos metodológicos: serão feitas perguntas relacionadas ao tema como: O que é diabetes? Comer muito açúcar causa diabetes? Qual a melhor forma de prevenir a diabetes? Basta tomar medicamentos para controlar?

As perguntas têm o intuito de verificar o conhecimento geral da turma sobre a patologia.

MÓDULO 2: apresentação de conteúdo referente aos conceitos da glicose. Objetivo: Abordar conceitos sobre glicose por meio de aula expositiva dialogada sobre fórmula química e ação no organismo.

Duração: 1 aula

Desenvolvimento metodológicos: trabalhar de forma teórica a molécula da glicose. A glicose é um monossacarídeo, A glicose é um carboidrato que tem como principal função fornecer energia para o organismo vivo é obtida através da alimentação, a quantidade no sangue (açúcar no sangue) é regulado pela ação de dois hormônios opostos: insulina e glucagon. A glicose é uma aldo-hexose de fórmula ($C_6H_{12}O_6$), cuja estrutura pode se apresentar na forma de cadeia fechada ou aberta.

As proteínas têm papel fundamental no transporte de insulina, devido à ação da insulina, a velocidade de transporte da glicose aumenta significativamente, porém, no caso do transporte com íons sódio, a ocorrência do transporte é independente com a ação da insulina.

MÓDULO 3: apresentação de conteúdo de bioquímica carboidratos.

Objetivo: Abordar os principais conceitos sobre o tema carboidratos.

Duração: 1 aula

Encaminhamentos metodológicos, trabalhar de forma teoria os principais conceitos de sobre carboidratos:

Os carboidratos, conhecidos também como glicídios ou açúcares, são importantes biomoléculas que constituem a base da nutrição dos organismos não fotossintetizantes. Eles podem ser definidos como poliidroxialdeídos ou poliidroxicetonas ou ainda substâncias que liberam esses compostos quando sofrem o processo de hidrólise (quebra de uma molécula por água).

Os carboidratos são formados principalmente por carbono, hidrogênio e oxigênio, apresentando a seguinte fórmula geral: $(\text{CH}_2\text{O})_n$. Graças a essa fórmula, também são denominados de hidratos de carbono. Vale destacar que alguns carboidratos fogem da fórmula geral e apresentam nitrogênio, fósforo ou enxofre em sua composição.

Os carboidratos se classificam em três grupos:

Os monossacarídeos são os compostos mais simples e que não podem ser hidrolisados, sua estrutura é uma cadeia de carbono linear e simples, podem ser classificados de acordo com o número de carbonos que possuem, de acordo com essa classificação, há trioses, tetroses, pentoses, hexoses, heptoses e assim por diante. Como exemplo, podemos citar a glicose, frutose e galactose.

Oligossacarídeos: são formados pela união de dois a 10 monossacarídeos. Quando ocorre a união de apenas dois monossacarídeos, recebem a denominação de dissacarídeo. Como principais exemplos, podemos citar a maltose (glicose + glicose), lactose (galactose + glicose) e sacarose (glicose + frutose).

Polissacarídeos: São formados por 10 ou mais monossacarídeos. Como exemplo, podemos citar o amido, o glicogênio e a celulose, três importantes macromoléculas. O amido é uma importante reserva energética encontrada nos vegetais e nos fungos. A reserva energética encontrada nos animais é o glicogênio, que fica acumulado no fígado e nos músculos.

Os glicoconjugados são compostos formados pela ligação de moléculas de carboidratos, lipídios e proteínas. Quando unidos a proteínas, recebem o nome de glicoproteínas; e quando se unem a lipídios, são chamados de glicolipídios.

MÓDULO 4: Aplicação do jogo didático

Objetivo: Fazer os alunos associar conteúdos teóricos com o jogo didático para melhor compreensão do conteúdo

Duração: 1 aula

Encaminhamentos metodológicos: Neste momento será aplicado o jogo com a turma.

Descrição do jogo didático – Corrida Maluca

Quantidade de estudantes por material: serão feitas 25 cartas perguntas, o grupo total de estudantes será dividido em duas equipes de aproximadamente 17 alunos cada.

Serão desenvolvidas 25 perguntas relacionadas ao tema trabalhado em aula (patologia Diabetes Mellitus Tipo II e bioquímica (carboidratos e lipídeos), a turma será dividida em duas equipes, das equipes, dois alunos irão se posicionar, no local da corrida onde serão desenhados 8 quadrados para cada equipe no chão, a cada pergunta que a equipe acerte avançará uma casa, e a cada pergunta respondida errada volta uma casa. Ganha quem terminar antes as 8 casas. As perguntas serão impressas em papel cartão e o desenho das casas será feito no chão da quadra escolar.

Objetivo: fixação do conteúdo trabalhado em aula (patologia Diabetes Mellitus Tipo II e conceitos bioquímicos) de forma dinâmica.

Critérios avaliativos: domínio do conteúdo trabalhado na aula.

PRODUÇÃO FINAL

Aplicação questionário

Objetivo: verificar através do questionário com perguntas sobre Diabetes Mellitus Tipo II se houve assimilação dos conteúdos trabalhados.

Duração: 1 aula Encaminhamentos metodológicos:

Para avaliar os conteúdos das aulas os alunos deverão responder o seguinte questionário:

1- Os carboidratos são, talvez, o grupo mais diversificado de moléculas constituintes de células e de matriz extracelular. Diversas funções podem ser atribuídas a eles, EXCETO a:

A) estrutural.

- B) energética.
- C) enzimática.
- D) de comunicação.
- E) de reconhecimento.

2- Na composição química das células, um constituinte de extrema importância são os glicídios, também chamados de açúcares ou carboidratos.

Analise as proposições com relação a estas moléculas.

- I. Algumas são a fonte primária de energia para as células e outras atuam como reserva desta energia.
 - II. Alguns glicídios são importantes para a formação dos ácidos nucleicos.
 - III. Como exemplo destas moléculas pode-se citar a glicose, o amido, o glicogênio e a celulose.
 - IV. Além de função energética, elas podem ter papel estrutural em algumas células.
- A) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
 - B) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
 - C) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
 - D) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
 - E) Todas as afirmativas são verdadeiras.

3- As principais reservas de energia dos mamíferos são, em primeiro lugar, as gorduras e, em segundo lugar, um tipo de açúcar, o glicogênio. O glicogênio, porém, tem uma vantagem, para o organismo, em relação às gorduras. Essa vantagem está associada ao fato de o glicogênio apresentar, no organismo, maior capacidade de:

- A) sofrer hidrólise
- B) ser compactado
- C) produzir energia
- D) solubilizar-se em água

5- A glicólise é um importante processo que ocorre no interior da célula em que uma molécula de glicose é quebrada

- a) em uma molécula de ácido pirúvico.
- b) em duas moléculas de ácido pirúvico.
- c) em três moléculas de ácido pirúvico.

- d) em uma molécula de ácido nucleico.
- e) em duas moléculas de ácido nucleico.

6- Marque a enzima regulatória da glicólise:

- a) Creatinofosfoquinase
- b) Fosfoglicerato-cinase
- c) Enolase
- d) Triose-fosfato-isomerase

7- Qual o processo da quebra do glicogênio para liberar glicose no organismo?

- a) Glicogênese
- b) Glicólise
- c) Glicogenólise
- d) Gliconeogênese

REFERÊNCIAS

DIRETRIZES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_quim.pdf. data de acesso: 26/01/2022

ANALOGIAS PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA NO NÍVEL MÉDIO , Disponível em: <http://www.scielo.br/j/epec/a/h7dbKV55hBQjTQ4LNd39Yym/?format=pdf&lang=pt> data de acesso: 26/01/2022

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD); *Tipos de Diabetes Mellitus, da Sociedade Brasileira de Diabetes*. 2012. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/diabetes>. data de acesso: 28/01/2022

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD); *Posicionamento da Sociedade Brasileira de Diabetes*. 2011. Disponível em: http://www.diabetes.org.br/para_profissionais/diretrizes-da-sbd. Acesso em: 28/01/2022

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). *Atlas IDF 2019*. Disponível em: https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Atlas_IDF_2019.pdf Acesso em: 28/01/2022

ATKINS, Peter. Princípios de Química. 5°. ed. Bookman, 2012

FONSECA, Martha Reis Marques da. Química Integral volume único. São Paulo: FTD, 2004.

