

## Estratégia educativa para a prevenção dos transtornos músculo-esqueléticos em estudantes universitários

Estrategia educativa para la prevención de los trastornos musculo esqueléticos en estudiantes universitarios

Educational strategy for the prevention of musculoskeletal disorders in university students

Juan Carlos Figueroa Urgellés<sup>1</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8051-5658><sup>1</sup>

Jorge Luís Mateo Sánchez<sup>2</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8327-0222><sup>2</sup>

Rita María Pérez Ramírez<sup>3</sup>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9348-5945><sup>3</sup>

**RECEBIDO:** Mês, ano | **ACEITE:** Mês, ano | **PUBLICADO:** Mês, ano

### RESUMO EM PORTUGUÊS

A Estratégia educativa para prevenção de transtornos músculo-esqueléticos em estudantes de Engenharia da Computação é uma necessidade que se baseia em seus comportamentos durante a interacção com computadores e nas deficiências do processo de ensino-aprendizagem para garantir essa preparação. A pesquisa aborda o problema científico, como contribuir para a prevenção de lesões músculo-esqueléticos em estudantes de Engenharia da Computação? Para tratar esta problemática, determinou-se como objectivo implementar uma estratégia baseada numa concepção pedagógica do processo físico-educativo que contribua para a prevenção de transtornos músculo-esqueléticos em estudantes de Engenharia Informática. Foi utilizado um estudo experimental na variante pré-experimental e foram utilizados métodos de nível teórico, empírico e matemático-estatístico. Dentre os métodos teóricos foram utilizados o analítico-sintético, o indutivo-dedutivo, o histórico-lógico, o sistémico-estrutural-funcional e a modelagem. Da mesma forma, entre os métodos empíricos foram utilizados a observação, a pesquisa e a análise documental. Além disso, o método de avaliação de especialistas (Dephi) é utilizado para avaliar a relevância da Estratégia educativa. Os métodos matemático-estatísticos consistiram em estatística descritiva, cálculo do coeficiente de competência dos especialistas (k), procedimento de Green e testes de McNemar e as Classificações assinadas de Wilcoxon. Obtendo como resultado da pesquisa uma Estratégia educativa que permita especificar no processo formativo uma intervenção físico-educativa para prevenção de transtornos músculo-esqueléticos em estudantes de Engenharia da Computação.

**Palavras-chave:** Estratégia educativa; físico-educativo; Computação.

### RESUMEN

La estrategia educativa para la prevención de los trastornos musculo esqueléticos en los estudiantes de Ingeniería Informática es una necesidad que se sustenta en los comportamientos de estos durante su interacción con las computadoras y las carencias del proceso docente educativo para garantizar esta

<sup>1</sup> Profesor Titular. Universidad de Moa. Holguín, Cuba. jcfigueroa10@gmail.com, +244 941426795.

<sup>2</sup> Profesor Titular. Universidad de Holguín. Holguín, Cuba. jlmateosanchez@gmail.com, +593987582172.

<sup>3</sup> Profesor Titular. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. ritacubadr@gmail.com, +53 52807630.

preparación. En la investigación se aborda la problemática científica ¿cómo contribuir a la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en los estudiantes de Ingeniería Informática? Para darle tratamiento a este problema se determinó como objetivo implementar una estrategia que contribuya a la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en los estudiantes de Ingeniería Informática. se utilizó un estudio experimental en la variante pré-experimental y se emplearon métodos del nivel teórico, empírico y matemáticos-estadísticos. Entre los métodos teóricos se empleó el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, el histórico-lógico, el sistémico-estructural-funcional y la modelación. Así mismo, entre los métodos empíricos se utilizaron la observación, la encuesta y el análisis de documentos. Además, en la evaluación de la pertinencia de la estrategia educativa se emplea el método criterio de expertos (Dephi). Los métodos matemático-estadísticos estuvieron constituidos por la estadística descriptiva, el cálculo del coeficiente de competencia de expertos (k), el procedimiento de Green y las pruebas de McNemar y los Rangos con signo de Wilcoxon. Obteniéndose como resultado de la investigación una estrategia educativa que permite concretar en el proceso formativo una intervención físico-educativa para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos de los estudiantes de Ingeniería Informática.

**Palabras clave:** Estrategia educativa; físico-educativo; computación.

## **ABSTRACT**

The educational strategy for the prevention of musculoskeletal disorders in Computer Engineering students is a need that is based on their behaviors during their interaction with computers and the shortcomings of the educational teaching process to guarantee this preparation. The research addresses the scientific problem of how to contribute to the prevention of musculoskeletal disorders in Computer Engineering students? To treat this problem, the objective was determined to implement a strategy based on a pedagogical conception of the physical-educational process that contributes to the prevention of musculoskeletal disorders in Computer Engineering students. An experimental study was used in the pre-experimental variant and methods at the theoretical, empirical and mathematical-statistical level were used. Among the theoretical methods, the analytical-synthetic, inductive-deductive, historical-logical, systemic-structural-functional and modeling were used. Likewise, observation, survey and document analysis were used among the empirical methods. Furthermore, the expert judgment method (Dephy) is used to evaluate the relevance of the educational strategy. The mathematical-statistical methods consisted of descriptive statistics, the calculation of the expert competence coefficient (k), the Green procedure and the McNemar tests and the Wilcoxon signed ranks. Obtaining as a result of the research an educational strategy that allows specifying in the training process a physical-educational intervention for the prevention of musculoskeletal disorders in Computer Engineering students.

**Keywords:** Educational strategy; físico-educativo; Computing.

## **1. INTRODUÇÃO**

Actualmente, a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2018) refere-se aos benefícios que a actividade física traz à saúde humana e promove programas para a sua prática sistemática. Muitos autores trazem aspectos relacionados às formas e significados da actividade física para a vida, o que reforça sua necessidade diante das atitudes sedentárias. Por sua vez, o Dicionário Enciclopédico de Ciências da Educação em sua edição de El Salvador afirma:

É cada vez maior a necessidade de incorporar na cultura e na educação aqueles conhecimentos que, relacionados com o corpo e a actividade motora, contribuem para o desenvolvimento pessoal e para a melhoria da qualidade de vida. Para a pessoa do século XXI, exercitar o corpo é essencial se não quiser ver muitas das suas funções e capacidades corporais atrofiadas prematuramente. (Picardo, Escobar e Balmore, 2005, p. 106)

Nesse sentido, autores como Reig et al. (2001) e Bennassar (2011) reconhecem o papel das universidades na promoção da saúde e na melhoria do bem-estar da população universitária, o que o que facilita a modificação dos comportamentos dos sujeitos neste ambiente. Esta mudança exige um processo de formação rigoroso e de qualidade, que permita contextualizar uma intervenção físico-educativa onde se modifiquem e reforcem atitudes preventivas e comportamentos motores, nomeadamente na realização de actividades físicas sistemáticas e adequadas às necessidades sociais e profissionais dos alunos, ou seja, essas actividades devem ser orientadas a partir de um processo físico-educativo e preventivo.

A universidade é um cenário ideal para educar os alunos em atitudes pessoais e profissionais, que definem e determinam sua qualidade de vida e saúde. Esta formação não deve ser promovida apenas a partir da especificidade da carreira em estudo e da disciplina de Educação Física, mas deve ser promovida numa perspectiva abrangente e interdisciplinar dos aspectos físico-educacionais com uma perspectiva preventiva, que desempenham um papel essencial. no desenvolvimento integral dos estudantes e no atendimento às demandas sociais e de saúde.

A concepção do papel educativo-preventivo da Educação Física para a saúde nas universidades é justificada pelas estratégias da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2004, 2010). Religioni & Czerw afirmaram “que desfrutar da saúde e do bem-estar depende da inter-relação de muitos factores, entre os quais o estilo de vida é o mais importante” (citado por González et al, 2017, p.121). Da mesma forma, a Federação Internacional de Educação Física (FIEF, 2000) no Manifesto Mundial de Educação Física afirma:

A Educação Física, para que exerça sua função de Educação em Saúde e possa actuar preventivamente na redução de doenças relacionadas à obesidade, doenças cardíacas, hipertensão, algumas formas de câncer e depressão, contribuindo para a qualidade de vida de sua população. desenvolver hábitos em pessoas de actividades físicas regulares. (pág.10)

Nesse sentido, existem diversas formas que buscam promover a saúde das pessoas por meio da prevenção e da educação em saúde. Portanto, contribuir para a prevenção do sedentarismo como causa de doenças não transmissíveis, factor de risco para mortalidade, e para a mudança de estilos de vida exige não só o aumento da prática de actividade física, mas também processos educativos contextualizados numa perspectiva profissional e social.

Deve-se considerar que na prevenção de algumas doenças que constituem prelúdio de múltiplas doenças passíveis de prevenção, são necessárias iniciativas de promoção e intervenção que condicionem a consciência, o conhecimento e os comportamentos saudáveis. Neste sentido, a Educação Física nas universidades é uma disciplina que tem responsabilidades e constitui uma aliada das organizações de saúde para contribuir para o cumprimento da sua função preventiva, reconhecida no Plano de Acção Global sobre Actividade Física 2018–2030 (Organização Mundial de Saúde, 2018).

Com o surgimento do Ministério do Ensino Superior (MES, 1976), iniciou-se uma nova etapa para a Educação Física na grade curricular dos cursos universitários. O objectivo deste é o desenvolvimento biológico, cultural e social dos alunos, bem como a aquisição, numa perspectiva humanística, de conhecimentos, competências e valores para alcançar um estado de vida saudável, pelo que é necessário realizá-lo. Em diferentes ambientes educacionais para privilegiar a sistematização, integração e contextualização às demandas dos alunos durante sua formação inicial. Para a formação de engenheiros de informática é necessária atenção especial aos aspectos físico-educativos voltados à prevenção, considerando que o Plano de Estudo E (2017) estabelece que os modos de actuação “(...) incluem o desenvolvimento dos processos do ciclo de vida de um sistema informático, a exploração de sistemas e ferramentas de desenvolvimento e o desempenho de diferentes funções em equipas de desenvolvimento e na gestão do conhecimento” (p.8); Como resultado, predomina o manejo por longos períodos na posição sentada de sistemas teóricos e tecnológicos complexos e com pouca actividade física, geradores naturais de fadiga, sedentarismo e lesões músculo-esqueléticas.

Referindo-se a estes e outros comportamentos, Johnson e Deshpande (2000) expressam:

Estes comportamentos iniciam-se na adolescência (e mesmo na infância), sendo importante redireccioná-los precocemente nos jovens através de programas orientados para a saúde nos centros educativos, uma vez que o estilo de vida adquirido no final da adolescência tende a estabilizar-se na idade adulta. (Pérez, 2009, p. 98)

Com base no que está expresso no Modelo Profissional do Plano de Estudos E (Ministério do Ensino Superior, 2017), de Engenharia Informática, esta carreira “(...) forma profissionais integrais e comprometidos com a Revolução, cuja função é desenvolver processos relacionados com soluções informáticas e sistemas nas organizações” (p.8). Pode-se afirmar que para o desenvolvimento

integral do aluno é necessário não apenas que eles se apropriem dos conhecimentos e habilidades da especialidade adquiridos durante a graduação, mas também que adquiram e coloquem em prática aspectos físico-educacionais que contribuam para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

Com o objectivo de esclarecer as questões acima analisadas, foi feito um diagnóstico ao processo de prevenção de lesões músculo-esqueléticas no curso de Engenharia Informática da Universidade de Moa, apoiado na aplicação de métodos empíricos como observações, inquéritos e entrevistas, obtendo como resulta algumas limitações de natureza empírica, que se resumem em:

- Manifestações em estudantes de desconforto (dormência, câibras, sensações de formigamento, coceira, queimação) e dores em diversas áreas do corpo, manifestação de lesões músculo-esqueléticas
- Na disciplina de Educação Física, as orientações metodológicas para a contextualização dos conteúdos e competências que contribuem para a prevenção das lesões músculo-esqueléticas não são suficientes.
- Inadequadas estratégias educativas do curso e dos anos, que limitam o aproveitamento das potencialidades das dimensões curricular, extensionista e sócio-política para o desenvolvimento físico-educativo visando a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia Informática.
- Deficiências na preparação dos professores de Educação Física e de Engenharia de Computação para a contextualização de conhecimentos e habilidades na perspectiva físico-educacional visando a prevenção de lesões músculo-esqueléticos nesses alunos.

De modo geral, há insuficiências na sistematização, integração e contextualização das práticas de conteúdos físico-educativos, pois o sistema de influências educativas é limitado a partir da disciplina de Educação Física, expresso através da não integração do cognitivo, do afectivo e do comportamental; conseqüentemente, fica evidente a relevância de uma intervenção físico-educativa numa perspectiva preventiva em estudantes do curso de Engenharia Informática.

Na análise da investigação sobre as referidas questões em estudantes de informática, a nível internacional e nacional, destacam-se autores como: Cánovas (2007), Delgado e González (2005), Junco e Alfonso (2005), Torres (2006). fora. Fernandez et al. (2007), Sobrado (2008), Rodríguez (2011), Portela e Rodríguez (2012), Merced (2013) e Merced e Velázquez (2015), que especificam suas contribuições nos estudos de ergonomia, a influência da aeróbica, o estudo da visão síndrome e a formação de valores.

Ressalta-se que a Proposta de acções de actividades físico-educativas para prevenção de doenças ocupacionais e avaliação da condição física, bem como o desenvolvimento de um programa de Educação Física para o ciclo profissional de Rodríguez (2011), são antecedentes directos. Contudo, Rodríguez (2011), Merced (2013) e Merced e Velázquez (2015) concebem o carácter preventivo e compensatório dos distúrbios no Engenheiro da Computação, com uma proposta limitada à prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas.

Esses pesquisadores enriquecem a perspectiva preventiva da Educação Física a partir de aspectos específicos e demonstram com seu trabalho a necessidade de aperfeiçoá-la; contudo, são evidentes inadequações na integração das actividades físico-educativas nos componentes do processo de treinamento para prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

Assim, inconsistências teóricas se manifestam nessas investigações relacionadas a:

- Insuficiente sistematização e contextualização dos aspectos físico-educativos orientados para a carreira de Engenharia Informática que, tendo em conta a inter-relação dos interesses sociais e individuais dos estudantes, permita a prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Tratamento insuficiente da indispensável relação entre o Modelo profissional de Engenharia de Computação e as demandas físico-educacionais que dele decorrem para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes

- As pesquisas referentes ao processo carecem de abordagem integrativa, o que demonstra insuficiências teórico-metodológicas no tratamento do desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores para a prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas.

Consequentemente, se se tiver em conta a perspectiva de desenvolvimento da utilização das tecnologias de informação e comunicação, em particular do computador, constitui uma necessidade a intervenção físico-educativa com uma abordagem preventiva, que integre as dimensões curricular, de extensão e sociopolítica. a necessária consideração do protagonismo da disciplina Educação Física, que deve envolver professores e alunos da carreira de Engenharia de Computação, com seus interesses, necessidades e preferências. No entanto, o aproveitamento integrado das potencialidades do processo formativo e das suas dimensões no curso de Engenharia Informática é insuficiente, tanto do ponto de vista teórico como prático.

Estas insuficiências revelam como situação problemática as limitações na integração, contextualização e sistematização das influências físico-educacionais no processo educativo do profissional da carreira de Engenharia de Computação e a fraca articulação das dimensões curricular, extensionista e sociopolítica para esse fim, condicionando a necessidade para a educação físico-preventiva em alunos e professores para neutralizar os efeitos da prevalência de posições estáticas prolongadas como resultado da actividade sentada em estudantes de Engenharia da Computação influenciada pelas condições ambientais.

Os argumentos levantados permitem-nos considerar a necessidade de melhorar o processo físico-educativo numa perspectiva preventiva para os estudantes de Engenharia de Computação, no seu sentido prático educacional, de modo que promovam conhecimentos, habilidades e valores em relação ao tratamento de lesões músculo-esqueléticas.

## **2. ETAPAS DA ESTRATÉGIA**

Como resultado, a pesquisa fornece uma estratégia educacional que permite a implementação de uma intervenção físico-educativa nas dimensões curricular, de extensão e sociopolítica para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação.

A análise do diagnóstico realizado, as experiências de investigação que o antecedem, a procura de um processo físico-educativo para a prevenção das lesões músculo-esqueléticas e a falta na prática educativa de alternativas pedagógicas neste sentido, mostram a necessidade de capacitar os professores que intervêm no processo formativo da carreira de Engenharia da Computação, uma estratégia educativa para prevenção de lesões músculo-esqueléticas como instrumento metodológico para o tratamento de distúrbios na carreira.

Concordamos com Valle (2010) ao assumir que a estratégia pedagógica é “o conjunto de acções sequenciais e inter-relacionadas que, partindo de um estado inicial e considerando os objectivos propostos, permite o direccionamento e a organização consciente e intencional (escolarizada ou não) de acções abrangentes para a formação das novas gerações” (p.190).

A estratégia cumpre a função de especificar e materializar as acções curriculares, de extensão e sociopolíticas nas estratégias educacionais dos anos; portanto, torna-se o aspecto essencial devido à sua alta incidência na transformação educacional de alunos e professores. Estruturalmente, toma-se como referência a proposta de Mateo (2012), que se adapta às características do objecto de pesquisa, que é composto por quatro etapas: diagnóstico, planeamento estratégico, instrumentação e avaliação. A estrutura da estratégia é apresentada a seguir.

### **ESTÁGIO DE DIAGNÓSTICO**

Esta etapa tem como objectivo caracterizar o estado do processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia Informática, é a componente de entrada da estratégia e tem a função de servir de referência na orientação dos objectivos. A etapa é composta por três fases: concepção, aplicação e conclusões do diagnóstico.

**Fase 1. Desenho diagnóstico.** Seu objectivo é planejar e organizar o diagnóstico e para isso são realizadas as seguintes acções:

- Definir o objectivo do diagnóstico. Determinar o estado actual do processo físico-educativo de prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia Informática, com o objectivo de orientar acções em relação aos objectivos gerais do Modelo Profissional em contextos educativos.
- Especifique os indicadores de diagnóstico. A base para isso é a sistematização teórica do processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas no curso de Engenharia de Computação e a aplicação de uma pesquisa aos sujeitos responsáveis pela realização do processo de treinamento em busca de um consenso que sirva à sua avaliação
- Determinar as fontes de informação. Visa a selecção de assuntos e documentos que possam oferecer informações sobre os aspectos físico-educacionais para a prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas . Entre os sujeitos estão: alunos e professores de Educação Física, professores da carreira de Engenharia da Computação, gestores. Entre os documentários: o plano de estudos E do curso de Engenharia Informática, as estratégias pedagógicas do curso e dos anos, o programa da disciplina de Educação Física, o programa da disciplina de Prática Profissional, bem como os planos metodológicos de trabalho do Departamento de Educação Física
- Especifique os métodos e técnicas que serão utilizados para obter as informações. Sugere-se a utilização de: análise documental, observação, levantamento, entrevista, entre outros.
- Preparar os instrumentos de recolha de informação. Estas permitem a identificação de insuficiências físico-educativas para a prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas.
- Assegurar as condições necessárias para garantir a correta aplicação do diagnóstico na carreira de Engenharia Informática.

### **Fase 2. Aplicação do diagnóstico.**

Seu objectivo é a implementação e aplicação dos instrumentos seleccionados para obtenção de informações e conta com duas acções:

- a) Aplicar os instrumentos desenvolvidos para o diagnóstico às diferentes fontes de informação científica seleccionadas
- b) Determinar as acções regulatórias e de controle dos responsáveis pela aplicação do diagnóstico, que deverão garantir o cumprimento dos objectivos planejados.

### **Fase 3. Conclusões do diagnóstico.**

Tem como objectivo processar e analisar as informações colectadas, bem como caracterizar o processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação. Contém as seguintes acções:

- a) Processar e avaliar qualitativamente a informação recolhida através de métodos e técnicas matemático-estatísticas e de análise e síntese
- b) Identificar as necessidades. É alcançado a partir do relacionamento das principais limitações e potencialidades que o processo físico-educativo apresenta.
- c) Caracterizar o contexto educativo onde a estratégia será aplicada. Consegue-se a partir da identificação das principais características que caracterizam o ambiente da carreira de Engenharia Informática onde a estratégia será implementada.
- d) Elaborar o relatório de diagnóstico que consiste na elaboração das principais considerações, derivadas da sua análise e síntese.

## **ESTÁGIO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

Esta etapa visa definir os limites da estratégia educativa para prevenção de lesões músculo-esqueléticas, com base nos resultados do estudo diagnóstico. Está estruturado em três fases: determinação dos objectivos, sensibilização e projecção do conteúdo da estratégia nas dimensões curricular, de extensão e sociopolítica.

**Fase 1: determinar os objectivos**, os objectivos gerais e específicos da estratégia são definidos com base nos resultados do estudo de diagnóstico e nas principais metas estabelecidas na estratégia educativa do curso e do ano, isto materializa-se nas seguintes acções:

- Apresentação ao grupo de professores, directores e funcionários do curso
- Análise, discussão e determinação dos objectivos da estratégia.

### **Objectivo geral**

- Contribuir para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes do curso de Engenharia Informática da Universidade de Moa.

Os objectivos específicos correspondem a cada uma das fases

A **Fase 2 de projecção**, visa definir os rumos estratégicos, bem como as acções de formação do âmbito curricular, de extensão e sociopolítico, apoiadas nos objectivos gerais. Serão levadas em consideração as seguintes acções:

- Identificar o conteúdo físico-educativo do curso de Engenharia de Computação em correspondência com as dimensões curricular, de extensão e sócio-política
- Determinar orientações para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Formular o conteúdo das acções para as dimensões do processo de formação do engenheiro informático.
- O desenvolvimento desta etapa é de responsabilidade de uma equipe composta pelo coordenador de turma de carreira, professores de Educação Física, coordenadores de ano e professores de turma. Para completar esta fase, foram determinadas as seguintes direcções estratégicas:

### **Direcções estratégicas**

- Direcção estratégica voltado à preparação teórico-metodológica de professores e funcionários
- Direcção estratégica voltado à prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação.

### **Direcção estratégica voltado à preparação teórico-metodológica de professores, gestores e dirigentes da carreira de Engenharia da Computação**

As acções visam capacitar professores e funcionários no desenvolvimento físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas por meio das dimensões curricular, de extensão e sociopolítica. Assim, as acções visam à preparação teórico-metodológica de professores e funcionários no que diz respeito a:

- Perspectivas epistemológicas do processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas na perspectiva da actividade física
- As possibilidades formativas das dimensões curricular, de extensão e sócio-política no desenvolvimento físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação
- Vinculação da carreira com a comunidade e o território em relação ao processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas nas dimensões curricular, extensionista e sócio-política.

As acções de preparação de professores e funcionários quanto aos aspectos físico-educativos para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas baseiam-se nos seguintes aspectos:

- Exigência do grupo pedagógico da carreira de Engenharia de Computação para condução do processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas

- As acções de preparação são articuladas com base na teoria pedagógica, bem como nos componentes didácticos que estruturam o processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia Informática.
- As actividades de formação abordam os princípios da sistematização, integração, problematização e interdisciplinaridade, que sustentam a concepção pedagógica do processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

Com base no exposto, as seguintes acções estão relacionadas:

- Realizar actividades metodológicas ao nível de departamento, ano e grupos de carreira para a análise e avaliação do valor prático da concepção e estratégia, espaço que permite a optimização pedagógica e a relevância da proposta com base na sua promoção, conhecimento e concretização formativa
- Analisar com professores e funcionários as directrizes metodológicas do processo físico-educativo para as dimensões curricular, de extensão e sociopolítica, em que se valoriza a pluralidade de abordagens de integração destes conteúdos nestas dimensões, bem como a variedade de métodos, procedimentos e formas organizacionais que podem ser usados nesse sentido
  - Aplicar ciclos completos de trabalho metodológico na disciplina, departamento, ano e carreira em prol do aperfeiçoamento das directrizes metodológicas contempladas na concepção
  - Promover a pesquisa científica para o desenvolvimento de programas, metodologia e outras contribuições científicas voltadas ao processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas que mantenham o aprimoramento constante nas dimensões curricular, de extensão e sociopolítica.
  - Conceber e implementar programas de cursos básicos e de formação físico-educativa para prevenção de lesões músculo-esqueléticas destinados a professores da carreira de Engenharia Informática.
  - Desenvolver oficinas metodológicas, conferências e conferências científicas em nível de departamento, ano e carreira com o objectivo de consolidar os aspectos físico-educacionais nos estudantes de Engenharia de Computação desde as dimensões curricular, de extensão e sócio-política.

### **Direccionamento estratégico voltado à prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes nas dimensões curricular, de extensão e sociopolítica**

O objectivo desta direcção é: aperfeiçoar o processo físico-educativo para a prevenção dos distúrbios músculo-esqueléticas a partir do seu tratamento nas dimensões curricular, extensionista e sociopolítica.

#### **Dimensão curricular**

Nesta dimensão, as acções são projectadas a partir dos três componentes (académico, trabalho e pesquisa) do processo de ensino educacional que o sistematizam e constituem a base sobre a qual são gerados conhecimentos, habilidades e valores a partir do currículo em favor do físico. processo.-educacional para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes.

#### **Acções da componente académica**

- Integrar objectivos de formação derivados do Modelo Profissional, estratégias de carreira e anos de Engenharia Informática, nas disciplinas da disciplina de Educação Física, para contribuir no processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas nos alunos.
- Propor programas optativos/electivos voltados à prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Desenvolver conferências especializadas em distúrbios músculo-esqueléticos
- Realizar oficinas, seminários, palestras educativas e debates sobre o processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas



- Elaborar mesa de discussão de conteúdo sobre distúrbios músculo-esqueléticas, nutrição, ergonomia, postura e actividades físicas
- Realizar painel sobre a importância dos aspectos físico-educativos para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas e medidas higiénico-posturais
- Realizar oficinas e formação demonstrativa sobre a relação teoria-prática na realização de actividades físicas em correspondência com lesões músculo-esqueléticas.
- Realizar um seminário sobre as actividades, capacidades e estratégias preventivas e higiénicas fundamentais para o tratamento das lesões músculo-esqueléticas
- Desenvolver oficinas de testes para avaliar o nível de aptidão física para a saúde
- Planejar actividades físico-educativas baseadas em distúrbios músculo-esqueléticas
- Convocar reuniões de conhecimento sobre o processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Realizar oficinas de sistemas terapêuticos
- Realizar concursos de conhecimentos e competências sobre a prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Promover o planeamento e a autogestão de estratégias e programas de educação física.

Com o objectivo de alcançar a relevância do programa de Educação Física, serão levadas em consideração as seguintes directrizes metodológicas:

- A integração de conteúdos físico-educativos nos programas baseia-se no Modelo Profissional e na contribuição da Educação Física para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.
- O processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas levará em consideração as relações sistémicas entre os componentes: problema, objecto, objectivos, conteúdos, métodos, meios, formas, avaliação e resultado; e as relações entre suas dimensões instrucionais, educacionais e de desenvolvimento, bem como entre os subsistemas curriculares
- A integração dos objectivos é apoiada na abordagem dialéctica e baseia-se nos aspectos físico-educativos para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas, levando em consideração conceitos, categorias e leis que explicam seus mecanismos de acção, e incorporará os resultados que forem obtendo. Conseguindo a partir da aplicação do método científico
- As formas fundamentais de ensino são: conferências, aulas práticas, workshops, seminários, consulta. Os métodos problemáticos (exposição problemática, pesquisa parcial) e os métodos cooperativos pretendem ser formas de estimular a autogestão e a atitude criativa dos alunos.

### **Acções do componente trabalhista**

Neste componente, as acções visam a implementação de aspectos físico-educativos para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas durante as práticas de trabalho e laboratórios dos alunos, para promover o tratamento e aproveitar as possibilidades que estes oferecem. Portanto, os alunos devem:

- Abordar aspectos relacionados à postura diante do computador
- Avaliar o tempo de trabalho contínuo e fazer as pausas necessárias para a realização de exercícios físicos preventivos
- Articulação com o sistema de segurança e higiene da empresa de forma a garantir condições ergonómicas adequadas
- Realizar actividades educativas e socio laborais a fim de promover o conhecimento e o interesse dos trabalhadores em relação ao processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas por meio de intercâmbios, demonstrações, oficinas, projecções de vídeos, entre outros.

- Envolver os trabalhadores das instituições onde os estudantes realizam os seus estágios em actividades de prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Convidar os trabalhadores a participarem das actividades que a universidade realiza e daquelas autogeridas pelos estudantes em prol do processo físico-educativo para a prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas
- Realizar actividades físico-educativas durante o estágio para prevenir lesões músculo-esqueléticas
- Incluir no seu relatório sobre as práticas de trabalho o que está relacionado com a gestão das lesões músculo-esqueléticas durante o seu desempenho.

### **Acções do componente investigativo**

Essas acções buscam promover processos físico-educativos para prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes por meio de actividades científicas relacionadas ao tema. São propostos os seguintes:

- Enfatizar pesquisas científicas em fontes actualizadas, a fim de motivar os alunos a assumirem um papel activo na construção de sua aprendizagem, consolidando seus conhecimentos físico-educacionais para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.
- Planear actividades que visem o desenvolvimento de competências de investigação científica para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Criar grupos científico-estudantes destinados ao estudo dos diferentes temas do processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Participar de projectos de cursos de informática relacionados ao processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Participar em projectos de investigação realizados em empresas, relacionados com o tratamento de lesões músculo-esqueléticas em trabalhadores de TI.
- Participar em eventos científicos que permitam a troca de experiências em torno destes temas
- Participar do Fórum Estudantil de Ciência e Tecnologia em diferentes níveis e outros eventos científicos promovidos pela universidade e instituições de ciência e tecnologia com temas físico-educativos para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em Engenheiros de computação.

### **Dimensão extensionista**

Esta dimensão permite organizar as acções considerando o ambiente intra e extra-universitário e constitui um pilar essencial para o estabelecimento de conhecimentos, habilidades e valores nos estudantes para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas como base do processo físico-educativo.

- Em relação ao extensionismo intra-universitário, são delineadas as seguintes acções:
- Projectar e aplicar um conjunto de actividades físico-educativas que contribuam para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes
- Utilizar as instalações, sala de vídeo, sala de navegação e demais áreas existentes na universidade baseadas em actividades físico-educativas para prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas em estudantes.
- Realizar oficinas, conferências e outras formas de preparação sobre nutrição, ergonomia, postura, actividade física e distúrbios músculo-esqueléticos que facilitem o conhecimento físico-educativo
- Planear, estruturar e desenvolver actividades físico-educativas partindo da assunção pelos alunos do seu papel protagonista e responsável enquanto arquitectos da sua formação.
- Participar de actividades de ginástica terapêutica, academia de actividade física, encontros esportivos educativos de vôlei e basquete para prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- Facilitar a auto-aprendizagem físico-educativa para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

No que diz respeito ao extensionismo extrauniversitário, as acções estabelecidas são as seguintes:

- Realizar reuniões periódicas com empresas dedicadas ao uso intensivo de computadores com o objectivo de que os alunos se tornem promotores de educação física para a prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas.
- Facilitar a inclusão de actividades físico-educativas para prevenção de lesões músculo-esqueléticas nas empresas e consequentemente na comunidade
- Promover a criação de grupos de actividades físico-educativas para a saúde nas empresas, para que permitam a realização de actividades sistemáticas.
- Facilitar a auto-aprendizagem físico-educativa para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

### **Dimensão sociopolítica**

Esta dimensão contribui para a promoção de conhecimentos, habilidades e valores, bem como de comportamentos favoráveis ao processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas a partir da promoção da participação nas actividades sociopolíticas da vida intra e extra universitária. As acções nesse sentido visam:

- Aproveitar os contextos educativos para avaliar o impacto dos processos físico-educativos na prevenção das lesões músculo-esqueléticas a partir do aumento das influências nocivas dos desportos de espectáculo.
- Dar destaque nas actividades sociopolíticas aos estudantes no tratamento de questões físico-educacionais para prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas
- Participar em actividades físico-educativas de prevenção de lesões músculo-esqueléticas, bem como em dias significativos (Dia Mundial da Saúde Mental, da Actividade Física, da Segurança e Higiene no Trabalho, da Diabetes, das Leguminosas, do desporto universitário, do ambiente, do coração, da visão, obesidade, nutrição) e outros desenvolvidos pela raça, pelas empresas ou pelo país
- Desenvolver intercâmbios com personalidades relevantes da área da Cultura Física e das Ciências Médicas, entre outras, que oferecerão os seus testemunhos, experiências e conhecimentos sobre as suas experiências para preservar a saúde, a qualidade de vida e a prevenção de doenças.

**A Fase 3, planeamento de recursos e calendário de implementação**, visa organizar, do ponto de vista material e temporal, a implementação da estratégia. Contém as seguintes acções:

- Definir e garantir os recursos necessários, para os quais devem ser determinados os requisitos técnicos e materiais fundamentais: salas de aula, instalações desportivas, equipamentos desportivos, meios técnicos de projecção, equipamento de som, licenças de acesso a empresas, acesso a laboratórios, transporte, alimentação, segurança significa, entre outros. Os recursos devem ser planeados em função das actividades planeadas para cada fase da implementação.
- Preparar o cronograma de implementação da estratégia. Deve conter as etapas, objectivos, fases, funções, responsáveis e prazo de inscrição.

### **ESTÁGIO DE INSTRUMENTAÇÃO**

Esta etapa tem como objetivo aplicar acções físico-educativas para promover a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação. Tem duas fases: apropriação e conscientização e consolidação. As acções que devem ser realizadas são as seguintes:

**A Fase 1, apropriação e conscientização**, visa socializar a estratégia e preparar professores, directores e funcionários para integrar conteúdos de educação física nas suas actividades orientando-os na prevenção dos transtornos músculo-esqueléticos, e a motivar os estudantes na aprendizagem destes conteúdos. Esta fase se concretiza nas seguintes acções:

- Socializar a estratégia com os directores, funcionarios, professores e estudantes

- Realizar oficinas e seminários com os professores para abordar os conteúdos físico-educativos para a prevenção dos transtornos musculoesqueléticos, de maneira tal que propicie a aprendizagem nos estudantes
- Planeamento de oficinas e ciclos de trabalho metodológico de integração de conteúdos físico-educativos para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas que permitam a sua adaptação às aulas de Educação Física
- Elaborar orientações metodológicas para a implementação da estratégia
- Conferências e discussões com os alunos sobre a importância e os benefícios das actividades físico-educativas para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas no desempenho da profissão.

### **Diretrizes metodológicas para a implementação da proposta**

1. A estratégia educativa para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas nos estudantes do curso de Engenharia Informática aproveita as potencialidades da estratégia educativa do ano assente no tratamento formativo das dimensões curricular, de extensão e sociopolítica; Portanto, será assumida pelo aluno como uma prática onde este assume um papel activo, o que conduz a um processo de aprendizagem que permite o desenvolvimento de conhecimentos, competências e valores em torno da prevenção de lesões músculo-esqueléticas.
2. As acções e actividades contidas na estratégia educativa devem ser consideradas numa perspectiva dialéctica, o que significa que não é um produto acabado, mas sim que pode ser aperfeiçoado desde que seja consistente com as premissas e princípios sobre os quais se baseia o processo pedagógico. a concepção é baseada.
3. É necessário levar em conta os postulados teóricos levantados na concepção, fundamentalmente aqueles relacionados ao tratamento formativo das dimensões curricular, extensionista e sociopolítica em termos de prevenção de lesões músculo-esqueléticas, aspecto que confere integralidade ao processo formativo.
4. As actividades e acções dirigidas aos alunos incentivam a sua participação activa e são projectadas com toda a intencionalidade, atendendo ao desenvolvimento de conhecimentos, competências e valores para a prevenção das lesões músculo-esqueléticas que devem desenvolver. Quanto aos métodos, formas e procedimentos a aplicar para o seu desenvolvimento, sugere-se ter em conta a variedade existente e o seu potencial formativo.

**A Fase 2, consolidação**, visa aplicar as acções, avaliar seus resultados e aperfeiçoá-las; As seguintes acções devem ser tomadas:

1. Aplicar acções físico-educativas para prevenção de lesões músculo-esqueléticas a partir do tratamento formativo nas dimensões curricular, de extensão e sociopolítica.
2. Fazer cortes parciais dos resultados da aplicação.
3. Avaliação e análise das actividades desenvolvidas
4. Relacionar os resultados obtidos em relação aos objectivos propostos
5. Propor outras actividades físico-educativas que respondam aos objectivos do Modelo Profissional e às preferências, gostos e necessidades profissionais dos alunos.

## **ESTÁGIO DE AVALIAÇÃO**

Esta etapa caracteriza-se pela realização de uma avaliação formativa onde o controle e o feedback favorecem o enriquecimento da estratégia e o aprimoramento da concepção. As seguintes fases são tidas em conta na avaliação da estratégia: planeamento, implementação e conclusões da avaliação.

### **Fase 1. Planeamento da avaliação**

#### **Acções:**

1. Defina os objectivos da avaliação
2. Ratificar e/ou ajustar as dimensões e indicadores da avaliação
3. Ratificar e/ou adequar os instrumentos de colecta de informações
4. Elaborar o cronograma para realização da avaliação

5. Garantir os recursos técnicos e materiais necessários à realização da avaliação.

## **Fase 2. Aplicação da avaliação**

### **Acções:**

1. Preparar os colaboradores na aplicação dos instrumentos
2. Aplicar os instrumentos de recolha de informação
3. Recolher, processar e interpretar a informação obtida.

## **Fase 3. Conclusões da avaliação**

### **Acções:**

1. Caracterizar o estado final de preparação e desempenho dos professores
2. Caracterizar o estado final do nível de desenvolvimento físico-educativo de alunos e professores para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas
3. Apresentar aos professores, alunos e tutores os resultados alcançados com a implementação da estratégia e propor acções de melhoria.

## **3. METODOLOGIA**

A materialização na prática da estratégia educativa para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas foi realizada através de uma pré-experiência na licenciatura em Engenharia Informática da Universidade de Moa. A tipologia utilizada para a pesquisa foi o desenho pré-experimental e dentro deste o desenho pré-teste/pós-teste com grupo único, conforme diagrama a seguir: G O1 X O2. O G indica o grupo; O1, a aplicação do pré-teste; X, a aplicação do tratamento (estratégia) e O2 o pós-teste, levando em consideração a classificação adaptada de Hernández-Sampieri et al. (2017); Privitera (2017); McBurney e White (2013); Creswell (2013a); Wiersma e Jurs (2008) para projetos experimentais de Campbell e Stanley (1966) citados por Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres (2020).

Para a aplicação do pré-experimento foram levadas em consideração as etapas pelas quais ele passa: uma etapa inicial de verificação, uma segunda etapa de implementação da estratégia e uma etapa final de avaliação. Na fase inicial de verificação, o estudo diagnóstico teve como objetivo caracterizar o estado do processo físico-educativo de prevenção de lesões músculo-esqueléticas dos alunos da brigada do segundo ano da carreira de Engenharia Informática, constituindo assim o ponto de pré-experiência jogo.

A amostra intencional não probabilística é composta por dezasseis (16) alunos do segundo ano, seleccionada de uma população de 75 alunos do curso de Engenharia da Computação. A experiência foi realizada com o apoio de professores do Departamento de Cultura Física, do Departamento de Engenharia de Computação e professores da turma do segundo ano; entre outros.

Esta pesquisa assumiu uma posição transformadora, para a qual se baseiam e integram métodos teóricos, empíricos e matemático-estatísticos. Dentre os métodos teóricos, utilizou-se o método analítico-sintético para crítica e processamento das informações obtidas do objecto e do campo de pesquisa; além do estudo dos fundamentos que sustentam o processo preventivo da Educação Física nas lesões músculo-esqueléticas dos estudantes de Engenharia da Computação e para as interpretações dos resultados das ferramentas aplicadas, da estratégia e das conclusões parciais e gerais.

O indutivo-dedutivo foi utilizado para fazer inferências e generalizações sobre a Educação Física no processo preventivo de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação, dependendo dos componentes do processo de formação; Da mesma forma, foi utilizado para analisar e interpretar os dados diagnósticos.

O método histórico-lógico facilitou o estudo da evolução histórica do processo educativo da Educação Física para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação. O método sistémico-estrutural-funcional permitiu determinar a estrutura da estratégia educativa, bem como a interpretação e compreensão das inter-relações que ocorrem entre elas. A modelagem foi aplicada para desenvolver a estratégia; bem como determinar as relações entre seus componentes.

Dentre os métodos empíricos, utilizou-se a observação externa para caracterizar o processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas por meio de sua apreciação imediata; Foram observadas aulas, práticas docentes e actividades de extensão da carreira de Engenharia da Computação para verificar o problema. As pesquisas foram utilizadas com a finalidade de obter informações sobre o andamento do processo em diferentes momentos com a participação de alunos, professores do Departamento de Engenharia de Computação, professores do Departamento de Cultura Física; Entrevistar professores, dirigentes e directores da carreira de Engenharia da Computação para colectar informações referentes ao processo investigado. A análise documental permitiu rever os planos de estudos, programas e outros documentos da Educação Física em geral e da carreira de Engenharia Informática. A opinião de especialistas foi utilizada para avaliar a relevância da estratégia educacional.

Os Métodos matemático-estatísticos foram utilizados para processar as informações obtidas; para tanto, foram aplicados a análise de frequências relativas, o cálculo do coeficiente de competência dos especialistas (k) e o procedimento de Green para determinação dos pontos de corte no processamento Delphi dentro da estatística descritiva. Foram aplicados o teste de McNemar e Wilcoxon Signed Ranks para determinar o nível de significância estatística e identificar as alterações na prevenção de lesões músculo-esqueléticas em escolares entre o pré e o pós-teste.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da relevância da estratégia através do método de avaliação especializada

Nesta pesquisa, a utilização do método de avaliação especializada baseia-se em um aspecto essencial da etapa de avaliação, a socialização. Este método em sua variante Delphi visa buscar consenso em relação às propostas desenvolvidas para realizar uma avaliação de sua relevância, com o intuito de garantir seu potencial educativo na prática.

Para avaliar a relevância são levadas em consideração as fases propostas por González (2006). A primeira fase, preliminar, permite definir os elementos básicos do trabalho, selecionar os especialistas, preparar o questionário e realizar a primeira ronda de inquéritos. Na segunda fase, de exploração, as demais rodadas são realizadas até que o consenso seja alcançado.

Fase preliminar. Nesta fase foi determinada a competência de um total de 42 possíveis peritos. Os selecionados são professores de Educação Física e funcionários da carreira de Engenharia Informática do MES vinculados à formação desses alunos, com reconhecimento do seu trabalho acadêmico e profissional há mais de 10 anos; Além disso, participaram outros especialistas de centros de ensino superior nacionais e internacionais ligados ao estudo, à pesquisa e ao ensino.

A partir da aplicação do questionário, o coeficiente de conhecimento (Kc) e o coeficiente de argumentação (Ka) foram obtidos a partir da soma de ambos os elementos e da sua divisão por dois  $K = (Kc + Ka)/2$ . O resultado desta operação possibilitou o processo de discriminação exigido pelo método. Foram considerados especialistas aqueles cujo coeficiente de competência varia entre 0,8 e 1,0. Como resultado, 78,5% (33) alcançaram coeficiente entre 0,8 e 1 —têm coeficiente alto— e 21,3% (9) obtiveram notas 0,70 e 0,79 —coeficiente avaliado como baixo e meio—. Com base nos resultados anteriores, são considerados especialistas 33 especialistas do total de entrevistados, aqueles que se caracterizam pela sua preparação docente, científica e metodológica.

Nesta primeira fase é preparada a pesquisa para os especialistas e realizada a primeira rodada; A estratégia foi enviada a eles, juntamente com o instrumento. Da mesma forma, os especialistas foram solicitados a avaliar:

- A forma como a estratégia defende a integração das influências educativas do processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia Informática, com base em aspectos como: a estrutura, suas etapas e relações entre elas.
- A capacidade da estratégia para modificar o problema em estudo e as suas relações sistêmicas, bem como o potencial para a sua introdução na prática.

A avaliação destes aspectos é realizada com base em cinco categorias: Muito adequado (MA), Bastante adequado (BA), Adequado (A), Pouco adequado (PA) Inadequado (I). Após a realização desta rodada, os pontos e recomendações expressos pelos especialistas foram os seguintes:

- Aprofundar a fundamentação teórica da estratégia, focar as ações da componente acadêmica da dimensão curricular de forma a expressar com mais especificidade o papel da disciplina de Educação Física, ter em conta a dimensão de extensão o ambiente intra-universitário e extra-universitário, desenhar ações específicas para a dimensão sociopolítica
- Na fase de implementação, a ação que visa garantir a preparação de funcionários e professores necessita de um maior nível de especificidade e profundidade.

### **Fase de exploração**

Após a análise dos principais pontos e recomendações, são feitos os ajustes pertinentes à estratégia e realizada a segunda rodada, determinado o nível de consenso e os pontos de corte. Para isso, obtém-se o índice de concordância, ou frequências absolutas. A partir dos resultados anteriores foram determinadas as frequências absolutas acumuladas para os aspectos valorados.

Na análise das etapas, fases e ações da estratégia, 78,79% dos especialistas avaliam-na como muito adequada, 12,12% como bastante adequada, 6,06% como adequada e 3,03% como inadequada. Na correspondência entre os elementos estruturais da estratégia, 63,64% dos especialistas classificam-na como muito apropriada, 15% como bastante apropriada e adequada e 6,07% como inadequada. No indicador relacionado à relação entre concepção e estratégia, 78,79% avaliam como muito apropriado, 12,12% como bastante apropriado, 6,06% como apropriado e 3,03% como inadequado.

A partir dos resultados acima, foi configurada a matriz inversa da frequência absoluta acumulada. Finalmente, determinaram-se as imagens dos valores, as médias e os pontos de corte. Observa-se nesta tabela que os valores N-P são inferiores a 0,56, o que indica que existe consenso entre os especialistas sobre os indicadores, que consideram os aspectos valorizados como muito adequados, tendo em conta que os seus resultados se situam antes do ponto de corte que define esta categoria.

A aplicação do método dos critérios periciais permitiu afirmar que as etapas, fases e ações da estratégia e sua correspondência entre os elementos estruturais são apresentadas de forma conveniente. Por outro lado, a viabilidade de implementação no curso de Engenharia Informática foi avaliada como muito adequada; Os pontos e recomendações permitiram aperfeiçoar a estratégia.

Além disso na determinação da funcionalidade da estratégia para contribuir com o processo físico-educativo de estudantes de Engenharia da Computação, foram obtidos os seguintes resultados

### **Principais resultados obtidos. Comparação entre pré e pós-teste**

- Na avaliação inicial nos três momentos em que é realizada a observação, apenas 3,13% mantêm a cabeça na posição correta, enquanto na avaliação final 75% dos alunos adoptam uma posição correta da cabeça na sua interacção com o Computador
- Nas costas, nesta segunda avaliação, 81,25% dos alunos durante as práticas de trabalho e laboratórios tiveram apoio lombar, da mesma forma na avaliação inicial 37,50%, em média, mantiveram uma posição correta e na avaliação final, 81,25% mantiveram uma posição correta. posição correta das costas durante seus treinos
- O tempo da postura estática na avaliação inicial é de 44,67 min e na segunda medição é de 23,17 min em média, momento que permite a mudança de postura e a introdução dos aspectos abordados pelo processo físico. de distúrbios músculo-esqueléticos
- No pós-teste as dores aparecem em 18,75% dos alunos após três horas, em 62,25% não as percebem, 12,5% e 6,25% percebem-nas às duas horas e 4 horas respectivamente. Além disso, 65,50% consideram que essas dores não são percebidas quando estão em frente ao computador.
- Na avaliação inicial observou-se que 100% dos alunos não levam em consideração prevenção, cuidados posturais e distúrbios músculo-esqueléticos durante o trabalho e práticas laboratoriais; Porém, na avaliação final 87,5% dos alunos levam isso em consideração, o mesmo acontece com o tratamento sistemático e sequenciado das lesões músculo-esqueléticas e problemas associados.
- No procedimento de gestão de lesões músculo-esqueléticas em consultórios e laboratórios, na avaliação inicial, 75% dos alunos afirmaram que o mesmo não existia,

enquanto 87,5% na avaliação final reconheceram a aplicação do mesmo durante estas actividades.

- Ao avaliar a prática de actividades físicas, na avaliação inicial 68,75% dos alunos não realizam actividades físicas, e na avaliação final 100% afirmaram que realizam algum tipo de actividade física e ao perguntar com eles qual a frequência desta, na avaliação final 65,5% fazem-no três vezes por semana e 37,5% todos os dias; Estas actividades estão relacionadas com a sua actividade como cientista da computação
- No aspecto referente à contribuição das disciplinas da carreira para o processo físico-educativo, na avaliação inicial, 56,25% declararam não saber e 37,5% afirmaram que não houve contribuição das demais disciplinas; Porém, na avaliação final, 98,3% expressam que há contribuição das disciplinas do curso, principalmente Prática Profissional.
- A concepção de Educação Física para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas, a partir da dinâmica do seu papel na dimensão curricular e da possibilidade de aplicação de conteúdos específicos da disciplina à extensão e às componentes sócio-políticas do curso de Engenharia Informática, é considerada por 87,72% das observações são inadequadas na avaliação inicial, enquanto na final 93,72% das observações são avaliadas como adequadas
- Na avaliação inicial, 97% dos professores relataram que o processo físico-educativo limitou-se a preparar os alunos na identificação de lesões músculo-esqueléticas, avaliar problemas a elas relacionados, determinar as soluções ou comportamentos preventivos a serem implementados, sua solução e concepção de estratégias a partir da Educação Física, voltadas para a resolução dos distúrbios músculo-esqueléticas, mas não na avaliação final onde 100% dos professores afirmaram que o actual processo físico-educativo os prepara.

Na avaliação final do nível de desenvolvimento físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação **na variável actividade física para prevenção de lesões músculo-esqueléticas** na avaliação abrangente do aluno na avaliação inicial, 68,8% recebem a avaliação de ruim, 25,0% de médio, enquanto na avaliação final 37,5% alcançam a avaliação de excelente, 31,3% de bom e regular, ao avaliar esses resultados percebe-se que os alunos não são avaliados como ruins, o que manifesta um estágio superior no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores voltados para a actividade física, o Modelo Profissional, e sua relação com as actividades físicas, a ginástica profissional aplicada, no básico aspectos do voleibol e basquetebol; bem como as formas, métodos e meios para desenhar Auto estratégias e Auto programas de actividades físico-educativas na prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas .

### **Resultados da análise da variável postura no processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas**

Durante a avaliação abrangente dos alunos nesta variável: na avaliação inicial, 87,5% receberam avaliação como ruim e 12,5% como regular; Porém, na avaliação final, 43,8% são avaliados como excelentes, 31,3% são avaliados como bons e 25,0% são avaliados como regulares. Ao analisar os dados anteriores, observa-se que há avanços no desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores relacionados à postura sentada correta, ao controle constante e à percepção do tempo de permanência da postura sentada; bem como a introdução de pausas com mudança de posição para prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas.

### **Resultados da análise do conhecimento da Ergonomia no processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas**

Durante a avaliação abrangente dos alunos nesta variável: na avaliação inicial, 81,3% obtiveram avaliação de ruim, 6,3% obtiveram avaliação de regular, e na avaliação final 37,5% obtiveram avaliação de excelente, 56,3% bom e 6,3 % justo, o que indica um desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores relacionados aos requisitos ergonómicos a serem considerados durante a interacção com o computador e aos indicadores de temperatura e



iluminação para contribuir no processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

### **Resultados da análise da nutrição no processo físico-educativo para prevenção de lesões músculo-esqueléticas**

O resultado da avaliação abrangente dos alunos nesta variável é o seguinte: na avaliação inicial, 81,3% dos alunos são avaliados como ruins, 6,3% como regulares, enquanto na avaliação final 50% alcançam a avaliação de excelente, 31,3. % de bom e 18,8% de regular, o que indica desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores relacionados à nutrição na prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas .

As avaliações obtidas pelos alunos, em correspondência com os indicadores de avaliação estabelecidos no pós-teste, comportaram-se da seguinte forma: 50,0% dos alunos obtiveram a avaliação de cinco valores (excelente), 31,3% de quatro valores (bom) e 18,8 % três pontos (regular), e observa-se que um manifesto desenvolvimento físico-educativo se revela nos conhecimentos, habilidades e valores para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas dos estudantes de Engenharia.

Utilizam-se o teste estatístico McNemar e o teste Wilcoxon Signed Rank, com o objectivo de verificar a significância da implementação prática da estratégia no contexto formativo da carreira de Engenharia Informática da Universidade de Moa, com base no contraste estatístico dos resultados. obtidos na avaliação inicial (pré-teste) e na avaliação final (pós-teste).

Após comparação dos dados do pré-teste e pós-teste, os resultados de ambos os momentos, com base no contraste das hipóteses estatísticas, foram formulados da seguinte forma:

**H<sub>0</sub>:** o processo físico-educativo, para contribuir na prevenção das lesões músculo-esqueléticas dos estudantes de Engenharia da Computação, independe da estratégia, amparada na concepção pedagógica

**H<sub>1</sub>:** o processo físico-educativo, para contribuir na prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação, depende da estratégia, apoiada na concepção pedagógica.

O teste de McNemar refere à presença de dor ou desconforto diante do computador, às práticas de actividades físicas e à selecção de actividades em relação à profissão. A partir da aplicação deste obteve-se um valor de p de 0,00, que, com base em um nível de significância estabelecido de 0,05, pode-se considerar que esses aspectos são significativamente maiores após a aplicação da estratégia.

A aplicação do teste Wilcoxon Signed Ranks indica aumento nos resultados da avaliação físico-educativa abrangente para prevenção de distúrbios músculo-esqueléticas. Observa-se que dos 16 alunos que no pré-teste obtiveram a categoria de ruim (dois pontos), vivencia-se uma mudança que mostra no pós-teste que oito alunos alcançam a avaliação de excelente (cinco pontos), cinco de bom (quatro pontos ) e três com avaliação regular (três pontos).

A aplicação do teste Wilcoxon Signed Ranks mostra no contraste dos resultados do pós-teste com os do pré-teste que não são obtidas classificações negativas, a média das classificações positivas é 8,50 e a soma destas é 136,00 para a  $Z = -3,581$ , com um grau de significância  $p = 0,000$ , o que demonstra que os resultados obtidos com a implementação da estratégia têm uma elevada significância no contexto formativo da carreira de Engenharia Informática, a partir do aumento do nível de aptidão física -desenvolvimento educacional alcançado pelos alunos em relação aos conhecimentos, habilidades e valores para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas. Da mesma forma, após a análise quantitativa e de forma a abranger integralmente as transformações realizadas na prática pela aplicação da estratégia, apresenta-se uma síntese qualitativa das principais conquistas em termos da melhoria alcançada neste processo:

- Planeamento de actividades físico-educativas para prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes com inclusão de aspectos como postura, nutrição, ergonomia e actividades físicas.

- A participação de alunos e professores no planeamento, organização e desenvolvimento de acções físico-educativas na carreira de Engenharia de Computação
- A atenção, condução e satisfação de interesses e necessidades na perspectiva físico-educativa para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas dos alunos
- Os conhecimentos, habilidades e valores adquiridos pelos alunos durante o processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes
- O conhecimento físico-educativo de professores e funcionários para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas
- A articulação e integração do sistema de influências pedagógicas no processo físico-educativo que permite a prevenção de lesões músculo-esqueléticas.

## 5. CONCLUSÕES

A análise epistemológica dos principais referenciais de pesquisa permitiu determinar os fundamentos teórico-metodológicos do processo preventivo da Educação Física nas lesões músculo-esqueléticas para estudantes de Engenharia da Computação, o que, apoiado no seu desenvolvimento curricular na universidade, possibilitou particularizar essas propósitos e revelar uma estratégia educativa que permitiu transformar o processo com uma abordagem física, educativa, integrativa e sustentável.

Os resultados do diagnóstico revelaram que existem insuficiências no processo físico-educativo para a prevenção de lesões músculo-esqueléticas no curso de Engenharia de Computação e juntamente com os fundamentos teórico-metodológicos apoiaram o desenvolvimento da estratégia educacional.

A Estratégia Educativa para a prevenção das lesões músculo-esqueléticas constitui um sistema, que na sua dinâmica estrutural-funcional garante as exigências teórico-metodológicas e potencia a sistematização, integração e contextualização do processo físico-educativo para estudantes de Engenharia Informática que integra as dimensões curricular, extensionista e sociopolítica para favorecer o processo educativo nesta carreira.

A avaliação da relevância da estratégia de prevenção das lesões músculo-esqueléticas é realizada através da aplicação do método do critério especializado, que manifestam aceitação das propostas por serem classificadas como muito adequadas.

A aplicação da estratégia educacional para prevenção de lesões músculo-esqueléticas em estudantes de Engenharia da Computação fornece resultados que demonstram sua funcionalidade no processo físico-educativo a partir das transformações positivas ocorridas nos estudantes.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bennassar, M. V. (2011). *Estilo de vida y salud en estudiantes universitarios: la Universidad como entorno promotor de la salud*. (Tesis de doctorado). Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut (IUNICS). Universitat de les Illes Balears. Illes Balears.
- Cánovas, C. C. (2007). Análisis de los ajustes ergonómicos, el puesto de trabajo en una muestra de estudiantes de ingeniería informática. *Revista de Fisioterapia* 6(1). 19 – 31.
- Delgado, G. D. y y González, S.A. (2005). El aeróbic otra opción para la clase de Educación Física. La Habana.
- Departamento de Educación Física. Pablo Picasso (2016). *Cómo valorar la Condición Física*. Málaga. Recuperado de: [http://www.iespablocicasso.es/educacionfisica/bachillerato/valorar\\_condicion\\_fisica.pdf](http://www.iespablocicasso.es/educacionfisica/bachillerato/valorar_condicion_fisica.pdf)
- Fernández, C. E., Álvarez, O. N., Soto, F. A., Suárez, M. K., Figueredo, A. A. y Alfonso, D. L. (2007). *Incidencia del Síndrome de Visión del Computador en estudiantes de las Facultades*

- 4 y 5 de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Recuperado de: <http://www.bvs.hn/cu-2007/ponencias/SLD/SLD017.pdf>.
- González, A. A. (2006). *El método Delphi y el procesamiento estadístico de los datos obtenidos de la consulta a los expertos. Material mecanografiado. Instituto Superior Pedagógico José de la Luz y Caballero. Holguín*
- Junco y Alfonso (2005). *La Educación Física en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Universidad de Ciencias Informáticas* Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos19/educacion-fisica-universidad/educacion-fisica-universidad.shtml#top>
- Federación Internacional de Educación Física (2000). *Manifiesto Mundial de Educación Física. Vicepresidencia Mundial para Sudamérica. Argentina: Editorial Manuel Guerrero Zainos.*
- González, V. G., Zurita O. F., Puertas, M. P., Espejo, G.T., Chacón, C. R., y Castro, S. M. (2017). *Influencia de los factores sedentarios (dieta y videojuegos) sobre la obesidad en escolares de Educación Primaria.* Recuperado de: <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/45233/6-11.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2020). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Ed. Mcgraw-hill.
- Mateo, V. J. (2016). *Test para valorar la resistencia.* Recuperado de: <http://www.staminasportscience.com/pdf/test.pdf>
- Ministerio de Educación Superior (2017). *Plan de Estudio E, carrera de Ingeniería Informática. La Habana.*
- Merced, L. S. (2013). Propuestas de acciones para contribuir a la prevención de las enfermedades profesionales en el informático a través de actividades físicas educativas. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 14(1): 67-72.
- Merced y Velázquez (2015). Prevención de enfermedades profesionales como complemento en la formación de Ingenieros en Ciencias Informáticas. *Multiciencias.* 15 (3): 310-318
- Organización mundial de la salud (2004). *Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud:* Recuperado de: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy\\_spanish\\_web.pdf?ua=1](https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf?ua=1)
- Organización mundial de la salud (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.* Suiza: Ediciones OMS. Recuperado de: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977\\_spa.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?sequence=1)
- Organización mundial de la salud (2018). *Actividad física para la salud: más personas activas para un mundo más sano: proyecto de plan de acción mundial sobre actividad física 2018-2030: informe del Director General (No. A71/18).* Recuperado de: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276418/A71\\_18-sp.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276418/A71_18-sp.pdf)
- Pérez, J. (2009). *Salud, educación física y juegos de rol.* Recuperado de: <https://books.google.com.cu> > books
- Picardo, J. O., Escobar, J. C. y Balmore, P. R. (2005). *Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación.* San Salvador. Centro de Investigación Educativa.
- Portela, P. Y. y Rodríguez, S. E. (2012). Evaluación de la condición física mediante las pruebas de eficiencia físicas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *EmásF, Revista Digital de Educación Física.* Año 3(Núm. 18)
- Reig, A., Cabrero, J., Ferrer, R., y Richart, M. (2001). *La calidad de vida y el estado de salud de los estudiantes universitarios.* Universidad de Alicante. España. Editorial: Campobell, S.L. Murcia.
- Rodríguez, B. Y. (2011). *La Educación física del Ingeniero Informático en Ciencias Informática en su ciclo profesional.* (Doctorado), Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, Ciudad de La Habana.
- Sobrado, O. I. (2008). La Educación Física en los estudiantes de la universidad de Ciencias Informáticas. *Odiseo, Revista electrónica de Pedagogía* Año 5(número 10). Recuperado de:

<https://odiseo.com.mx/bitacora-educativa/2008/01/educacion-fisica-estudiantes-universidad-las-ciencias-informaticas>

Torres, L. R. (2006). *Los juegos modificados y deportivos y su relación con la potencialización de valores en los estudiantes de la Universidad de Ciencias Informáticas de Cuba*. Universidad de las Ciencias Informáticas. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos33/juegos-modificados/juegos-modificados.shtml>

Valle, L. A. (2010). *La investigación Pedagógica otra mirada*. Ciudad de la Habana: Editorial Pueblo y Educación