



ALEXANDRIA

# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## Necessidades Psicológicas Básicas no Contexto de Estudos sobre Motivação em Aulas de Física: Evidências de Validade de uma Escala<sup>1</sup>

*Basic Psychological Needs in the Context of Studies on Motivation in Physics Classes: evidence of the validity of a scale*

Luiz Clement<sup>a</sup>; Nayra Luiza Carminatti<sup>a</sup>; João Felipe Tavares Freira<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Física, Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, Brasil – luiz.clement@udesc.br, nayralcarminatti@gmail.com, juaofelipe@icloud.com

### Palavras-chave:

Escala *Likert*.  
Autonomia.  
Competência.  
Pertencimento. Ensino de física.

**Resumo:** Este artigo apresenta os procedimentos de elaboração, bem como evidências de validade fatorial e de fidedignidade da Escala de Medida das Necessidades Psicológicas Básicas: Autonomia, Competência e Pertencimento (EMNPB). A EMNPB possui 26 itens, cuja escala de resposta é tipo *likert*, e visa avaliar a satisfação das necessidades psicológicas básicas de estudantes do Ensino Médio em atividades didáticas realizadas em aulas de Física. A EMNPB foi aplicada a uma amostra de 451 estudantes do Ensino Médio, de escolas públicas estaduais de Santa Catarina. Foram realizadas as seguintes análises psicométricas: análise fatorial, com extração dos fatores principais; análises de fidedignidade interna, médias e desvio padrão dos itens que compõe os fatores; e a correlação de *Pearson* entre os fatores. A estrutura encontrada é composta por três fatores similares à formulação teórica: Autonomia ( $\alpha=0,82$ ), Competência ( $\alpha=0,88$ ) e Pertencimento ( $\alpha=0,81$ ). Os resultados indicam evidências satisfatórias de validade fatorial e de fidedignidade dos escores e tornam a EMNPB apta para ser utilizada em investigações que tenham como foco o estudo das necessidades psicológicas básicas de estudantes em aulas de Física.

### Keywords:

*Likert* scale. Autonomy.  
Competence.  
Relationships. Physics education.

**Abstract:** This article presents the elaboration procedures as well as the evidences of factorial validity and trustworthiness of the Basic Psychological Needs Measurement Scale: Autonomy, Competence and Belonging (EMNPB). The EMNPB has 26 items, whose *likert*-type response scale, that aims to evaluate the satisfaction of the basic psychological needs of high school students in didactic activities carried out in physics classes. The EMNPB was applied to a sample of 451 high school students from state public schools in Santa Catarina. The following psychometric analyzes were carried out: factorial analysis, with extraction of the main factors; internal reliability analyzes, means and standard deviation of the items that make up the factors; and *Pearson's* correlation between the factors. The structure found is composed of three factors similar to the theoretical formulation: Autonomy ( $\alpha = 0.82$ ), Competence ( $\alpha = 0.88$ ) and Membership ( $\alpha = 0.81$ ). The results indicate

<sup>1</sup> Apoio UDESC e CNPq.



satisfactory evidence of factorial validity and reliability of the scores and make the EMNPB suitable for use in investigations that focus on the study of the basic psychological needs of students in physics classes.

## Introdução

Para a sociedade contemporânea, a aprendizagem no campo das Ciências da Natureza torna-se a cada dia mais importante para uma compreensão adequada tanto dos fenômenos naturais que permeiam o nosso cotidiano, quanto dos artefatos tecnológicos que estão a nossa volta. Em contrapartida, conforme destacado em diferentes estudos (RICARDO, 2010; CLEMENT, 2013), bem como em relatos de professores, o interesse dos estudantes para estudar e aprender Ciências, particularmente Física, está distante de ser considerado satisfatório. Portanto, embora haja a necessidade de aprender, a motivação dos estudantes para isso parece não ser suficiente.

Este cenário evidencia a importância de investigações que tomem como foco as relações entre aspectos afetivos e cognitivos, no contexto escolar. Estudar e entender o papel da motivação no processo de aprendizagem é uma das frentes de pesquisa que se alinha a esta finalidade. Neste sentido, conforme destacado por Boruchovitch e Bzuneck (2010), é necessário que investigações se atenham a áreas específicas do saber, uma vez que, o construto motivacional poderá variar para diferentes áreas do conhecimento.

Neste âmbito, pesquisas na área de psicologia da educação que se dedicam em estudar e entender o significado da motivação, indicam que este construto é entendido como um fator ou um conjunto de fatores psicológicos que movem uma pessoa a alcançar um determinado objetivo ou resultado (RYAN; DECI, 2000; BZUNECK, 2009; CLEMENT, 2013). Os fatores que movem e direcionam este comportamento podem ser próprios do indivíduo (motivos internos) ou podem estar atrelados ao ambiente (eventos externos).

Um dos aportes teóricos bastante utilizados para o estudo da motivação em diferentes contextos é a Teoria da Autodeterminação (RYAN; DECI, 2000). Esta teoria discute a motivação, baseando-se em um entendimento orgânico, ou seja, parte da ideia que os seres humanos são ativos e propensos ao desenvolvimento autorregulável e envolvem-se em suas atividades orientados por três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e pertencimento. E ainda, a teoria de autodeterminação apresenta duas formas de motivação, a intrínseca e a extrínseca (DECI et al., 1991; RYAN; DECI, 2000).

A motivação extrínseca pode ser considerada como a motivação que é influenciada por fatores externos, como por exemplo, o estudante é motivado extrinsecamente quando faz atividades escolares devido a avaliação, nota ou quando é obrigado pelos pais ou responsáveis. Já a motivação intrínseca é considerada como a motivação que é influenciada por fatores internos. Um bom exemplo de um indivíduo que está motivado intrinsecamente é

quando um estudante decide fazer atividades escolares devido sua curiosidade e vontade própria, ou seja, o seu comportamento não é originado por preocupações com a nota ou obrigações (DECI et al., 1991; RYAN; DECI, 2000; REEVE, 2006).

As pesquisas na área da educação que utilizam a Teoria da Autodeterminação e investigam a motivação extrínseca e intrínseca, tanto em estudos empíricos como em estudos que apresentam resultados de validação de instrumentos, indicam a importância de novos estudos na área, que fortaleçam os aportes teóricos, bem como aprimorem os instrumentos utilizados para a obtenção de dados de investigação deste constructo (TSAI et al., 2008; CLEMENT, 2013; CLEMENT et al., 2014). Neste contexto cabe questionar: como elaborar instrumentos de coleta de dados que possam ser úteis em estudos sobre aspectos relativos à motivação de estudantes no contexto escolar e que apresentem confiança e fidedignidade?

Haja vista o questionamento anterior e com base na Teoria da Autodeterminação, neste artigo, apresentamos uma descrição e análise do processo de elaboração e busca de evidências de validade e fidedignidade de uma escala elaborada para medir as necessidades psicológicas básicas (autonomia, competência e pertencimento) dos estudantes para realizar as atividades didáticas nas aulas de Física do Ensino Médio. Nossos objetivos investigativos foram os seguintes: I. desenvolver um instrumento de coleta de dados, de fácil e rápida utilização, sobre a satisfação das necessidades psicológicas básicas de estudantes nas atividades didático-pedagógicas desenvolvidas em aulas de física; II. manter uma coerência e consistência teórico-conceitual e teórico-metodológica no tipo de instrumento a ser proposto, bem como, no processo de elaboração e busca de evidências de validade e de fidedignidade. Este instrumento, em formato de escala *Likert*, poderá ser utilizado conjunta ou complementarmente a outras formas metodológicas de coleta de dados.

### **Necessidades psicológicas básicas: suportes para motivação autônoma**

Uma característica dos seres humanos é que somos ativos e nos envolvemos com diversas atividades durante nosso dia a dia. De forma geral, as atividades em que nos envolvemos são movidas por nossos interesses e preferências. Envolve-nos com um grande número de tarefas e atividades pelo fato de serem interessantes e agradáveis de fazer. Essa sensação de bem-estar e prazer no desenvolvimento das tarefas e/ou atividades pode ser descrita como a satisfação de nossas necessidades psicológicas básicas (REEVE, 2006; CLEMENT, 2013).

Segundo a teoria da autodeterminação, as necessidades psicológicas básicas são essenciais à vida humana e são responsáveis por influenciar a motivação intrínseca dos indivíduos, sendo independentes da nação e cultura (DECI et al., 1991; DECI; RYAN, 2008). De acordo com esta teoria, as necessidades psicológicas básicas são três, assim denominadas:

autonomia, competência e pertencimento. Cada uma dessas três necessidades, se satisfeitas, produzem bem-estar e promovem a motivação intrínseca do indivíduo, enquanto que as frustrações dessas mesmas necessidades produzem mal-estar e insatisfação no indivíduo (REEVE, 2006).

As teorias organísmicas da motivação reconhecem que os ambientes estão em constante mudança e que afetam os indivíduos que convivem e se relacionam com outros nesse ambiente. Conseqüentemente o indivíduo que está em contato com este ambiente passa por mudanças para adaptar-se. Desta forma, o ambiente atua no indivíduo e o indivíduo atua no ambiente. As abordagens organísmicas da motivação, partem da ideia que os indivíduos são seres inerentemente ativos, e que as necessidades psicológicas, os interesses e os valores pessoais fazem parte das atividades inerentes. Entender o motivo pelo qual uma pessoa se envolve com determinadas atividades, requer entender os motivos que a conduzem a despende esforços para realiza-las. Os fatores psicológicos asseguram a permanência dos indivíduos em suas atividades, mesmo que existam obstáculos que pareçam impedir a continuação de seu desenvolvimento. Desta forma, a satisfação das necessidades psicológicas básicas de um indivíduo pode assegurar sua permanência no desenvolvimento das tarefas diárias (REEVE, 2006; BZUNECK, 2009; CLEMENT, 2013).

#### Autonomia

De modo geral, ao decidirmos o que fazer, como fazer, quando fazer, quando parar ou mesmo escolher se algo será feito ou não, estamos exercitando nossa tomada de decisão e, conseqüentemente, nossa autonomia na realização de atividades. A necessidade de autonomia refere-se ao comportamento iniciado voluntariamente por um indivíduo, ou seja, qualquer indivíduo possui a necessidade de iniciar suas ações devido aos seus próprios desejos, interesses e vontades (DECI et al., 1991).

Para Reeve (2006), “Desejamos que nosso comportamento não esteja divorciado, mas sim conectado aos nossos interesses, nossas preferências, nossas vontades e nossos desejos” (REEVE, 2006, p. 67). Desta forma, um comportamento autônomo é caracterizado quando nossos interesses pessoais direcionam uma determinada ação. Indivíduos que têm sua necessidade de autonomia satisfeita apresentam comportamentos como: escutam e perguntam a opinião de outras pessoas com atenção, fornecem justificativas racionais, se esforçam para atingir objetivos e reconhecem perspectivas de outras pessoas (REEVE, 2006).

Na educação básica, a necessidade de autonomia dos estudantes pode ser satisfeita quando seus professores apresentam na sala de aula um ambiente que os apoie e incentive a estabelecer suas próprias metas, direcionam seus comportamentos à escolha de suas próprias maneiras de resolver os problemas, indo ao encontro de seus interesses e valores pessoais. Por

exemplo, um estudante tem sua necessidade de autonomia satisfeita quando ele percebe que tem oportunidades de escolher como desenvolver determinadas atividades. Esta oportunidade de escolha pode ser em relação a metodologia para resolução da atividade, a forma de trabalho que poderá ser usada ou até mesmo a forma de apresentação dos resultados.

Um estudante ser autônomo, não significa ter liberdade para fazer aquilo que quiser (podemos dizer, liberdade total), mas sim, estar envolvido em um comportamento motivador. Quando um professor oferece suporte à autonomia de seus estudantes, este torna possível que os seus estudantes escolham como desenvolver determinadas atividades. Sabemos que, em certas ocasiões, os estudantes não terão livre escolha de como desenvolver algumas atividades, mas neste caso o professor pode justificar o porquê deve se proceder apenas de uma maneira (FILAK; SHELDON, 2003).

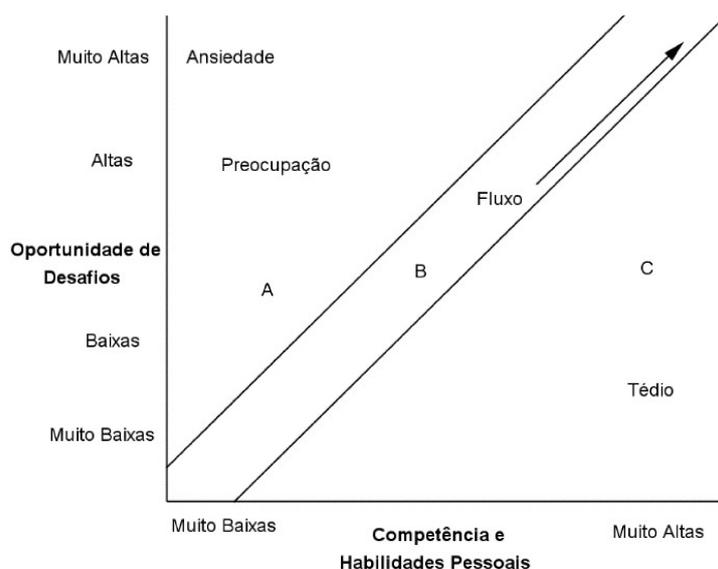
### Competência

Como ponto de partida para a caracterização da necessidade de competência, iniciamos nossa discussão com entendimento de que competência se refere a existência de uma “força” inerente ao ser humano, a competência pessoal, que o motiva a interagir de forma eficaz com o ambiente (WHITE, 1959, 1975). Para White, seria necessário que o indivíduo desenvolvesse e se apropriasse de capacidades originadas com a interação com o meio. Neste contexto, ele caracterizou a experiência do ser humano em dominar uma tarefa desafiadora e experimentar emoções positivas, ocasionando no aumento de sua competência, como “sentimento de eficácia”.

Para a teoria da autodeterminação a competência é uma necessidade psicológica que tem grande influência de aspectos sociocontextuais. Esta necessidade psicológica é capaz de fazer o indivíduo buscar algo e se esforçar para alcançar resultados satisfatórios e avaliações positivas de seus resultados. A satisfação da necessidade de competência pode ser caracterizada com base nos dois marcadores expressos a seguir: *desafio em nível ótimo*, que permite identificar se as condições experimentadas desafiam o indivíduo de forma prazerosa; *feedback positivo*, que permite a avaliação positiva dos esforços gerados para alcançar os objetivos desejados (REEVE, 2006). Assumindo que desafios em níveis ótimos e feedback positivo promovem a competência para a realização de uma tarefa, neste sentido, o *feedback* negativo, pressões externas e situações em que o desafio está muito acima ou muito abaixo da capacidade da pessoa conduzem-na a duvidar de sua competência para a execução da atividade, causando sentimentos contrários aos de suporte a necessidade de competência (RYAN, 1995; DECI; RYAN, 2000).

No contexto de sala de aula, os desafios em níveis ótimos são situações, atividades ou tarefas experimentadas pelos estudantes, nas quais existe uma relação entre as competências

personais e as oportunidades de desafios. Esta relação está expressa no Modelo de Fluxo apresentado no diagrama da Figura 1:



**Figura 1** – Diagrama representativo do Modelo de Fluxo.

**Fonte:** Reeve (2006, p. 74).

De acordo com o modelo de fluxo, é desejável para o suporte da necessidade de competência que as situações de desafio propostas para os estudantes estejam na região denominada de B. Nesta região percebemos um equilíbrio entre as oportunidades de desafio e as competências e habilidades pessoais existentes. Este equilíbrio é favorável ao desenvolvimento e aprimoramento de habilidades. Caso os desafios estejam nas regiões denominadas de A e C no diagrama, o estudante poderá experimentar sentimento de frustração, desmotivação e desânimo, que o desestimularão durante a realização da tarefa. Neste caso, as situações de desafio podem ser abaixo ou acima do esperado ou as habilidades pessoais são baixas ou muito altas para a situação de desafio experimentada.

Nesta perspectiva, o sentimento de competência poderá auxiliar na geração da motivação intrínseca, mas, não é suficiente para a sua promoção. Conforme é enfatizado por Deci e Ryan (2000), para que ocorra uma maior motivação intrínseca é necessário que a percepção de competência esteja acompanhada também da percepção de autonomia e pertencimento. Portanto, na relação sociocontextual, além da pessoa se sentir competente para desenvolver a atividade, é necessário que ela se sinta responsável pela atuação competente e se sinta envolvida no contexto social (RYAN, 1995; DECI; RYAN, 2000; GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004; NIEMIEC; RYAN, 2009).

#### Pertencimento

Na teoria da autodeterminação a necessidade do indivíduo se sentir parte ou pertencente a um grupo de indivíduos é denominada de necessidade de pertencimento. A necessidade de pertencimento refere-se à vontade do indivíduo de estabelecer relações

interpessoais seguras e satisfatórias com outras pessoas no meio social em que vive, ou seja, o indivíduo sente a necessidade de pertencer a um grupo e de se sentir “aceito” naquele grupo. A condição primordial para que ocorra a satisfação da necessidade de pertencimento é a relação com as pessoas, principalmente quando o relacionamento tende a ser afetuoso e com preocupação mútua (DECI; RYAN, 2000; REEVE, 2006; CLEMENT; et al, 2016). A necessidade de pertencimento tem o papel significativo na motivação individual, já que quando as pessoas se sentem apoiadas pelos indivíduos ao seu redor, elas apresentam melhores desempenhos, menor resistência a situações promotoras de desafios e experimentam situações de maior bem-estar psicológico (RYAN; POWELSON, 1991; RYAN; STILLER; LYNCH, 1994; REEVE, 2006).

De acordo com a teoria da autodeterminação, podemos perceber a satisfação da necessidade de pertencimento quando algumas características são evidenciadas, sendo elas: relacionamentos interpessoais positivos; relações de confiança e compromisso interpessoal e vínculos seguros e satisfatórios. Relacionamentos interpessoais positivos são ocorrências de interações positivas entre os indivíduos do mesmo meio social. No contexto de sala de aula, seriam as interações positivas entre estudantes e entre eles e o professor. Para que haja a satisfação da necessidade de pertencimento, é necessário que essas interações tenham qualidades realmente relevantes, ou seja, devem ser calorosas, de afeto e preocupação mútua. Decorrente disso, chegamos às relações de confiança e compromisso interpessoal; que no contexto de sala de aula, seriam as relações de confiança entre os estudantes e estudante-professor. É a relação de comunhão que ocorre entre ambas as partes, que se sentem na obrigação de apoiar o bem-estar do outro. E, por fim, os vínculos seguros e satisfatórios, são as relações que nos permitem perceber e considerar importante o conhecimento e contribuições do outro (REEVE, 2006; CLEMENT; et al., 2016).

Alguns relacionamentos, em especial, têm importância significativa no que diz respeito a satisfação da necessidade de pertencimento dos estudantes. Além do relacionamento com os pais, amigos e colegas de classe, o relacionamento entre estudantes e professores tem um papel considerável para satisfação desta necessidade, sendo esse específico em sala de aula. Segundo Furrer e Skinner (2003), “Relacionamentos com professores são considerados especialmente potentes devido aos papéis que os professores desempenham...” (FURRER; SKINNER, 2003, p. 150). Neste sentido, percebemos que o relacionamento positivo com professores ou mesmo com os colegas pode favorecer a necessidade de pertencimento.

No contexto escolar, a necessidade de pertencimento não pode ser ignorada e deve-se considerar e valorizar sua função para o desenvolvimento da motivação dos estudantes para a aprendizagem escolar. Há indicações teóricas de que é possível promover esta necessidade

oportunizando aos estudantes a realização de trabalhos em grupos, nos quais os membros dos grupos tenham um bom relacionamento entre si (afinidade) para resultar nas interações dialogadas (discussões e debate de ideias). Uma maneira de se perceber a satisfação desta necessidade é identificar nos estudantes emoções positivas relacionadas à satisfação e ao prazer na execução da atividade (REEVE, 2006; CLEMENT; et al., 2016) e demonstração de preocupação com o aprendizado de seus colegas (bem-estar). Além disto, estudos apontam que a percepção de segurança e a confiança nas relações estabelecidas entre os estudantes e entre eles e o professor, conduzem a visões e atitudes positivas em relação à escola, às tarefas escolares e aos professores (BAUMEISTER; LEARY, 1995; OSTERMANN, 2000; GUIMARÃES; BORUCHOVITCH, 2004; CLEMENT; et al., 2016).

### **Processo de elaboração e validação da EMNPB**

Nesta seção apresentaremos a descrição das etapas de elaboração, busca de evidências de validade e análise da Escala de Medida das Necessidades Psicológicas Básicas: Autonomia, Competência e Pertencimento (EMNPB). Ressaltamos que as necessidades psicológicas básicas foram objeto de estudo qualitativo em uma investigação desenvolvida por Clement (2013). Na investigação deste autor foi constatada a carência de instrumentos de pesquisa que contribuíssem para medida das necessidades psicológicas básicas no contexto de sala de aula, em particular, nas aulas de Física na Educação Básica. Este aspecto foi motivador para o desenvolvimento de nossa pesquisa focada na elaboração e busca de evidências de validade e fidedignidade da EMNPB.

Os dados coletados com a aplicação da escala, foram organizados e analisados de forma qualitativa e quantitativa, utilizando-se a análise estatística fatorial. Os resultados quantitativos obtidos passaram por uma análise qualitativa para, juntos compor as discussões e as considerações pertinentes a este trabalho. Para esclarecer, a seguir detalhamos as etapas do processo de desenvolvimento da pesquisa.

#### **Elaboração da EMNPB**

Os itens que compuseram a escala de avaliação das necessidades psicológicas para realizar atividades nas aulas da disciplina de Física foram elaborados e/ou adaptados com base na literatura centrada no estudo de aspectos motivacionais mediante satisfação das necessidades psicológicas básicas e em artigos que propuseram escalas de medida para avaliar estes aspectos em contextos e focos distintos (VLACHOPOULOS; MICHAILIDOU, 2006; PIRES, et al., 2010; ALONSO, et al., 2012; SÁNCHEZ-OLIVA, et al., 2013; MEZZALIRA; BORUCHOVITCH, 2015).

A versão preliminar da escala elaborada (versão submetida para busca de evidências de validade) continha uma afirmativa inicial relacionada ao desenvolvimento das atividades em aulas de Física e, na sequência, um conjunto de itens que complementavam a afirmativa inicial. Após a reorganização e reagrupamento dos itens, chegou-se a um conjunto de proposições que completavam a afirmativa principal, sendo 12 relacionadas à necessidade psicológica de competência, 8 relacionadas à necessidade psicológica de autonomia e 9 relacionadas à necessidade psicológica de pertencimento. Portanto, a escala continha uma afirmativa principal, “*Nas atividades que desenvolvo nas aulas de Física...*”, seguido de um conjunto de 29 proposições que a completam. As proposições apresentadas foram organizadas em formato de escala *Likert* de cinco pontos (1 a 5), sendo o primeiro equivalente a nada verdadeiro e o quinto totalmente verdadeiro. Ressalta-se que para versão inicial da escala (versão a ser submetida à testes de validade) é sempre importante elaborar um conjunto de itens maior que o mínimo desejável para cada construto, pois, no processo de busca de evidências de validade alguns destes itens elaborados com base teórico-conceitual podem ser excluídos, pois não apresentarão consistência psicométrica.

Para eliminar interpretações equivocadas das proposições e aproximá-las da linguagem dos estudantes – público alvo - foi realizada a validação semântica da escala por intermédio de uma leitura prévia por parte dos respondentes (PASQUALI, 1997; BAPTISTA; CAMPOS, 2010). Para a validação, foi solicitado que três estudantes de cada série do Ensino Médio (EM) lessem as proposições constituintes da escala e indicassem suas dúvidas para posterior adequação. Desta validação semântica, resultou a necessidade de adaptação de redação em uma das proposições, adequando-a à linguagem dos respondentes e permitindo melhor compreensão.

### Participantes

No total, participaram desta pesquisa de validação 451 estudantes do Ensino Médio, de três escolas públicas estaduais da cidade de Joinville/SC. Os estudantes receberam um questionário em forma de escala *Likert*, contendo a afirmativa principal e 29 proposições que a completavam. Esta coleta de dados foi realizada em um período curto de tempo (intervalo de dez dias) para garantir que os estudantes estivessem vivenciando momentos pedagógicos não muito distintos, minimizando possíveis efeitos contextuais e momentâneos nas respostas dadas.

Após analisarmos os questionários, as respostas de cinco participantes não foram analisadas, uma vez que responderam parcialmente ou assinalaram o mesmo ponto da escala de respostas em todos os itens. Assim, foram utilizados 446 questionários para análise psicométrica dos dados desta escala.

Do total dos questionários utilizados para a análise, observamos que 48,9% dos estudantes são do sexo masculino e 51,1% são do sexo feminino, sendo a média de idade de ambos iguais a 16,6 anos. Desta amostra total, 120 estudantes eram da primeira série do Ensino Médio (correspondendo a 26,9%), 124 estudantes pertenciam a segunda série do Ensino Médio (correspondendo a 27,8%) e 202 estudantes estavam da terceira série do Ensino Médio (correspondendo a 45,3%).

#### Procedimento de coleta e análise de dados

Para a coleta de dados, tendo em vista o alcance dos objetivos previstos nesta pesquisa, todos os cuidados e respaldos aos participantes, previstos pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil e seus complementares, foram respeitados<sup>2</sup>. Todas as instituições escolares estavam cientes da aplicação da escala aos seus estudantes através dos responsáveis em lecionar a disciplina de Física naquela instituição. Além disso, as instituições nas quais foi aplicada esta escala, solicitavam aos pais no início do ano letivo uma autorização para que seus filhos pudessem participar de projetos, pesquisas, entre outras intervenções em sala, que necessitasse do conhecimento dos pais. Salientamos ainda que a participação de todos os estudantes foi voluntária. Além disso, antes dos estudantes responderem à escala, foi lhes entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, mediante o qual buscavam autorização junto a eles e/ou aos seus pais para participarem da pesquisa.

A escala foi aplicada sempre durante o horário da aula de Física, na presença do professor efetivo responsável pela disciplina na escola. Os estudantes levaram em média 20 minutos para responder à escala. Antes de iniciarem, foi feita uma explicação prévia aos estudantes para informar a importância de responderem aos itens de forma verídica, bem como, sobre a forma como deveriam preencher o grau de veracidade de cada proposição. Vale ressaltar ainda, que baseado no acompanhamento do processo de aplicação da escala, verificou-se que os estudantes não apresentavam dificuldades na compreensão dos itens e nem na forma de atribuir o grau de veracidade a cada uma das proposições.

Após a coleta de dados, os mesmos foram codificados e transportados para o programa STAT (Programa Statistica versão 8.0) para efetuação das análises psicométricas das respostas ao questionário. Para isso, realizamos inicialmente a análise fatorial com extração dos fatores principais; mediante uso do método de rotação varimax, buscando determinar o número de fatores existentes para o conjunto de dados, bem como, testes de normalidade das distribuições. Em seguida, realizamos a análise de fidedignidade interna entre os itens das

---

<sup>2</sup> O projeto de pesquisa que compreendeu esta investigação foi submetido ao Comitê de Ética por meio da Plataforma Brasil - Ministério da Saúde, obtendo aprovação e identificação sob Número de CAAE: 55740416.5.0000.0118.

subclasses (essa consistência é expressa numericamente pelo alfa de Cronbach) e a análise de correlação de Pearson (expressa numericamente como os fatores estão ligados). Além disso, foram realizadas análises de estatística descritiva como médias e o desvio padrão de cada variável em relação aos fatores encontrados. Os resultados dessas análises encontram-se descritas na sequência.

### Resultados e discussão

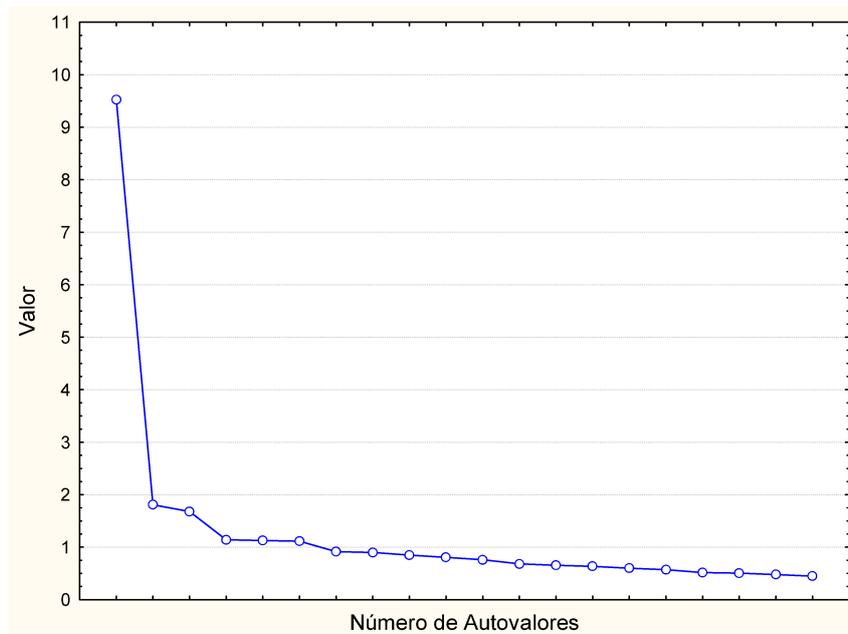
Nesta sessão, apresentaremos cada procedimento realizado por meio da análise fatorial e os resultados obtidos. O primeiro passo consistiu em encontrar a quantidade de fatores que representa a melhor maneira como as variáveis observadas estão correlacionadas. Assim, foram extraídos os fatores que possuíam autovalores maiores que 1, pois esses fatores explicam melhor a variância das variáveis. A partir das análises feitas, foram encontrados seis fatores com autovalor maior do que 1, como mostra a tabela 1. Esses fatores explicaram 56,53% da variabilidade dos dados.

**Tabela 1** - Fatores principais com autovalor maior que 1.

| Fator | Autovalor | % Variância | Autovalor Acumulado | % Variância Acumulada |
|-------|-----------|-------------|---------------------|-----------------------|
| 1     | 9,52      | 32,84       | 9,52                | 32,84                 |
| 2     | 1,81      | 6,24        | 11,33               | 39,07                 |
| 3     | 1,68      | 5,79        | 13,01               | 44,86                 |
| 4     | 1,14      | 3,94        | 14,15               | 48,80                 |
| 5     | 1,13      | 3,89        | 15,28               | 52,69                 |
| 6     | 1,11      | 3,84        | 16,39               | 56,53                 |

**Fonte:** os autores.

O segundo passo realizado por meio da análise fatorial para auxiliar na decisão de quais fatores seriam utilizados na escala, foi o *scree test*, no qual foi extraído o gráfico de sedimentação dos autovalores (figura 2).



**Figura 2** – Diagrama de Autovalores.

**Fonte:** os autores..

Com auxílio dos dois métodos realizados anteriormente e também de acordo com a coerência teórica dos itens, foi possível considerar quais fatores seriam utilizados para compor a escala. Foram considerados os três fatores com autovalores mais altos e com maior diferença entre si (Tabela 1 e Figura 2). Esta decisão além de apresentar consistência em termos psicométricos - se mostrou uma solução fatorial mais estável – demonstrou melhor e mais apropriada interpretação à luz da teoria – coerência teórico conceitual relativo às necessidades psicológicas básicas. Portanto, cada fator foi nomeado da seguinte maneira: Fator 1 – *Competência*, Fator 2 – *Pertencimento* e Fator 3 – *Autonomia*. Desta forma, temos que cada fator considerado representa uma das necessidades psicológicas.

A partir da escolha dos fatores, iniciamos a análise dos itens que os compunham. Para que um item fosse considerado componente do fator, usamos como critério: a carga fatorial; a coerência teórica e a fidedignidade dos itens. Inicialmente mantivemos todos os itens com carga fatorial igual ou superior a 0,30 e em um segundo momento, avaliamos a consistência interna dos itens agrupados em torno de um fator e mantemos os itens com cargas fatoriais menores que 0,50 quando não implicavam diminuição do alfa de Cronbach. Os índices de fidedignidade interna entre os itens de cada fator foram medidos pelo alfa de Cronbach e para os três fatores encontramos valores maiores que 0,80. Assim, para o Fator 1 – *Competência*,  $\alpha=0,88$ ; para o Fator 2 – *Pertencimento*,  $\alpha=0,81$ ; e para o Fator 3 – *Autonomia*,  $\alpha=0,82$ .

Por meio da realização das análises descritas acima, três itens da escala original foram excluídos. No Fator 1 foram excluídos os itens 8 (Sou submetido a desafios que considero muito difíceis, fugindo da minha capacidade e conhecimento) e 12 (Não me sinto desafiado, pois, as atividades sempre são muito fáceis). O item 8 foi excluído pois obteve carga fatorial menor que 0,30 em todos os três fatores. O item 12 foi excluído por razões teóricas, visto que

ele foi elaborado para avaliar a competência e se agrupou com os itens de pertencimento (fator 2). No Fator 2, nenhum item foi excluído. No Fator 3, foi excluído o item 26 (Sinto-me mais à vontade para expor minhas dúvidas ou ideias quando posso escolher os integrantes do grupo de trabalho) também por razões teóricas, pois este foi elaborado para avaliar o pertencimento, mas se agrupou com os itens de (fator 1).

A versão final da escala ficou com 26 itens, distribuídos entre os três fatores. Na tabela 2, apresentamos a descrição dos itens que compõem a escala, acompanhados de sua numeração de ordem e respectiva carga fatorial.

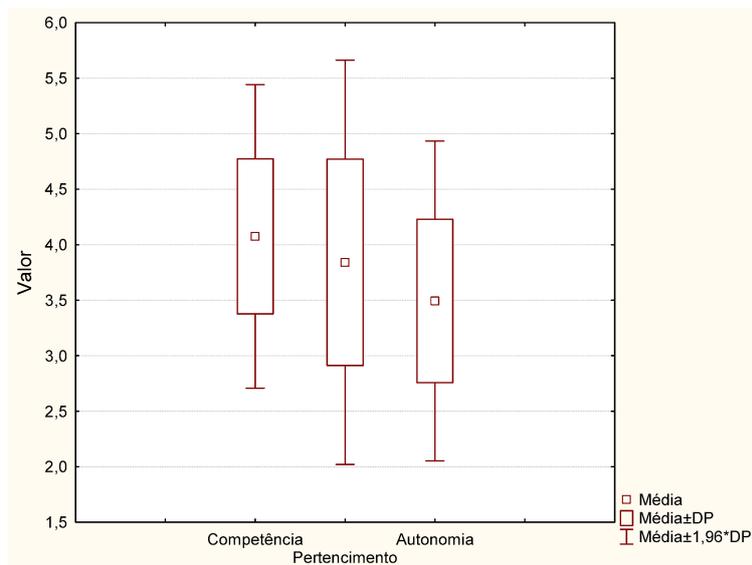
**Tabela 2** - Descrição dos 26 itens da escala (EMNPB) e sua respectiva carga fatorial.

| Itens   | Fatores |      |   |
|---|---------|------|---|
|   | 1       | 2    | 3 |
| 03. Sinto-me à vontade para expor minhas dúvidas ou ideias ao meu Professor.  | 0,71    |      |   |
| 04. São propostos desafios que se ajustam bem ao meu nível de conhecimento.   | 0,42    |      |   |
| 06. Me sinto satisfeito ao superar os desafios presentes nelas.   | 0,46    |      |   |
| 10. São oferecidos momentos de discussão com meus colegas e com o Professor, que me ajudam a superar os desafios presentes as atividades. | 0,53    |      |   |
| 15. Ao finalizá-las, seguidas vezes, me pego a pensar algo do tipo “Eu consegui! Sou muito nerd!”.  | 0,30    |      |   |
| 16. O Professor leva em consideração minha opinião e a de meus colegas.   | 0,52    |      |   |
| 18. Sinto confiança e segurança para buscar a ajuda do Professor.   | 0,72    |      |   |
| 19. O Professor nos estimula a confiar em nossa capacidade de realizar as tarefas.  | 0,57    |      |   |
| 22. Sempre tenho oportunidade de discutir minhas ideias com o Professor.  | 0,69    |      |   |
| 25. O Professor nos incentiva a atingir os objetivos presentes nelas.   | 0,62    |      |   |
| 27. Tenho oportunidades de expor minhas dúvidas.  | 0,72    |      |   |
| 28. Sinto-me bem ao ter oportunidades de propor minhas ideias de resolução.   | 0,62    |      |   |
| 07. Percebo que eu e meus colegas nos sentimos envolvidos no desenvolvimento das mesmas.  |         | 0,37 |   |
| 11. Há ações que me ajudam à estabelecer boas relações com meus colegas.  |         | 0,69 |   |

|  |      |
|--|------|
| 14. Encontro um bom ambiente entre meus colegas e Professor, favorecendo nossa aprendizagem.               | 0,63 |
| 21. Sinto-me bem com os colegas da minha turma.  | 0,76 |
| 24. Consigo perceber que a aprendizagem pode ser alcançada em trabalhos coletivos.                         | 0,49 |
| 29. Há dinâmicas que favorecem o fortalecimento de boas relações com meus colegas.                         | 0,62 |
| <hr/>  |      |
| 01. Tenho oportunidade de discutir minhas ideias com os colegas.   | 0,35 |
| 02. Tenho possibilidade de tomar decisões.   | 0,68 |
| 05. Tenho liberdade para desenvolvê-las sob meu modo.  | 0,67 |
| 09. Percebo que tenho oportunidade de escolher a forma como faço as atividades.                            | 0,74 |
| 13. Sinto-me autor das resoluções construídas, quando as atividades são focadas em problemas desafiadores. | 0,40 |
| 17. Percebo que consigo desenvolver minhas habilidades.  | 0,59 |
| 20. As ações que realizo representam bem o que eu quero fazer.   | 0,51 |
| 23. Sinto-me satisfeito ao ter oportunidades de escolher a maneira de resolvê-las.                         | 0,61 |

**Fonte:** os autores.

A figura 3 apresenta um gráfico contendo as médias aritméticas relativas a cada um dos fatores da escala (o número de itens é diferente em cada fator) e os desvios padrão obtidos por meio de uma análise estatística descritiva. A média do fator 1 – Competência é 4,1 com desvio padrão de 0,7. Para o fator 2 – Pertencimento a média é 3,8 com desvio padrão de 0,9 e para o fator 3 – Autonomia a média é 3,5 com desvio padrão de 0,7. Observa-se que os valores indicam uma satisfação das necessidades psicológicas de intensidade intermediária, para o grupo de alunos que respondeu ao instrumento.



**Figura 3** – Diagrama de média e desvio padrão dos fatores.

**Fonte:** os autores.

Para verificar a correlação entre as três necessidades psicológicas básicas, foram levantadas as correlações de Pearson dos fatores, como mostra a tabela 3.

**Tabela 3** - Correlação de Pearson

| Variáveis     | Competência | Pertencimento | Autonomia |
|---------------|-------------|---------------|-----------|
| Competência   | 1,00        | 0,55          | 0,70      |
| Pertencimento |             | 1,00          | 0,51      |
| Autonomia     |             |               | 1,00      |

**Fonte:** os autores.

Nível de significância (p):  $p < 0,001$ .

Conforme previsto teoricamente, constatamos correlações positivas entre todas as necessidades psicológicas. Isso evidencia que ao se fomentar a promoção de uma das necessidades psicológicas básicas nas atividades escolares a tendência é que também sejam favorecidas as demais.

### Considerações finais

A motivação dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem é de extrema importância, visto que é ela que ajuda a explicar a intensidade e o direcionamento das suas ações. Neste sentido, fomentar e satisfazer as necessidades psicológicas básicas (autonomia, competência e pertencimento) dos estudantes no contexto escolar contribuirá para promover motivações mais autônomas (de maior autodeterminação – regulação interna), culminando em maior engajamento escolar e em resultados positivos de aprendizagem. Para isso, é importante que se possa diagnosticar em que medida as ações didático-pedagógicas desenvolvidas ao longo das aulas satisfazem as necessidades psicológicas básicas dos estudantes. Uma das formas de fazê-lo é mediante o uso de instrumentos autodeclarativos, como por exemplo as escalas do tipo *likert*.

Salienta-se que uma das qualidades de escalas *likert*, a exemplo da que propomos neste artigo, é a agilidade na coleta de dados, permitindo tratamento quantitativo que poderá ser confrontado com resultados qualitativos expressos a partir de dados coletados por outros recursos metodológicos ou por meio das observações e impressões do professor ao longo de suas aulas. Mas para isso, é fundamental que se tenha confiabilidade na escala e isso se obtém por meio de criteriosos processos de busca de evidências de validade fatorial e de fidedignidade. A EMNPB passou por um destes processos e sua versão final, constituída por três fatores, perpassa credibilidade e confiabilidade para ser utilizada no diagnóstico sobre a satisfação das necessidades psicológicas básicas por meio das ações didático-pedagógicas no contexto escolar.

No entanto, ressalta-se que por se tratar de um primeiro teste de busca de evidências de validade do instrumento, será importante que ele seja submetido a novos processos de avaliação e, preferencialmente, em contextos distintos. Isso se fará ainda mais necessário caso sejam feitas adaptações ou ajustes semânticos dos itens que compõem cada um dos fatores da EMNPB. Neste caso, já será possível trabalhar com uma análise fatorial confirmatória, uma vez que, a análise fatorial exploratória, usada nesta investigação e retratada neste artigo, evidenciou que a EMNPB apresenta resultados psicométricos consistentes, mantendo a coerência teórico-conceitual entre o processo de elaboração e agrupamento dos itens nos respectivos fatores.

Embora os resultados em geral, e a fidedignidade em particular, sejam relativos aos escores dos respondentes da amostra estudada, eles atribuem à EMNPB credibilidade e confiança. Os três fatores utilizados respondem por 44,86% da variabilidade dos dados. A fidedignidade interna entre os itens de cada um dos três fatores, que é medida pelo alfa de Cronbach, obteve resultados que podem ser considerados muito bons, isto é, nas três subescalas os valores dessa medida ficaram entre 0,81 a 0,88. Com isso, os objetivos retratados na introdução deste artigo e que delimitaram as ações desta pesquisa podem ser considerados atendidos. Ao mesmo tempo, cabe destacar que submeter a EMNPB a processos similares de validação, em contextos educacionais distintos, é importante para auxiliar a superar eventuais fragilidades em alguns dos itens da escala e que possam não ter sido detectadas na análise ora realizada. Um destes aspectos se refere a decisão por manter itens (poucos no total, conforme se observa na Tabela 2) com carga fatorial acima de 0,30 mas inferior a 0,50. Nossa decisão pela manutenção destes itens se justifica pela coerência teórica mantida no carregamento fatorial e também pela não alteração na fidedignidade interna entre os itens de cada fator caso fossem excluídos.

Por fim, julgamos que a EMNPB aliada a outros instrumentos de pesquisa, contribui com as pesquisas necessárias para fortalecer aspectos que relacionam elementos afetivos e

cognitivos no processo ensino-aprendizagem. A EMNPB poderá ser utilizada para o diagnóstico das necessidades psicológicas básicas dos estudantes em atividades didáticas nas aulas de física do Ensino Médio. Já este diagnóstico possibilitará elaborações e proposições de atividades didáticas que tendem a aumentar os níveis de motivação autônoma dos estudantes do Ensino Médio na disciplina de física. Portanto, a EMNPB se constitui em um importante instrumento de avaliação a ser utilizado para em intervenções didático-pedagógicas que objetivam promover maiores níveis de motivação autônoma dos estudantes em atividades escolares e, conseqüentemente, atingir melhoras na aprendizagem.

## Referências

ALONSO, D. A.; SÁNCHEZ-MIGUEL, P. A.; MARCOS, F. M. L.; SÁNCHEZ-OLIVA, D.; GARCÍA-CALVO, T. Adaptación a la Expresión Corporal del Cuestionario de Apoyo a las Necesidades Psicológicas Básicas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, v. 10, n. 27, p. 867-884, 2012.

BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. (Orgs.). *Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa*. Reimpressão. Rio de Janeiro: LTC, 2010. 299 p.

BAUMEISTER, R. F.; LEARY, M. R. The need to belong: desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation. *Psychological Bulletin*, v. 117, n. 3, p. 497-529, 1995.

BORUCHOVITCH E.; BZUNECK, J. A. Motivação para Aprender no Brasil: estado da arte e caminhos futuros. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. (Orgs.). *Motivação para Aprender: aplicações no contexto educativo*. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010. p. 231-354.

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Org.). *A Motivação do Aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 4.ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2009. p. 9-36.

CLEMENT, L. *Autodeterminação e Ensino por Investigação: Construindo Elementos para Promoção da Autonomia em Aulas de Física*. 2013. 334 p. Tese de Doutorado. UFSC, Florianópolis, 2013.

CLEMENT, L.; CUSTÓDIO, J. F.; RUFINI, S. E.; ALVES FILHO, J. P. Motivação Autônoma de Estudantes de Física: Evidências de Validade de uma Escala. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 45-56, 2014.

CLEMENT, L.; CARMINATTI, N. L.; CUSTÓDIO, J. F.; ALVES FILHO, J. P. Possibilidades de se promover a necessidade de pertencimento em aulas de física. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, Bogotá, Colômbia, v. 11, n. 1, p. 26-42, jan/jun. 2016.

DECI, E. L.; VALLERAND, R. J.; PELLETIER, L. G.; RYAN, R. M. Motivation in education: the self-determination perspective. *Educational Psychologist*, v. 26, n. 3/4, p. 325-346, 1991.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. Self-Determination Theory: A Macrotheory of Human Motivation, Development, and Health. *Canadian Psychology*, v. 49, n. 3, p. 182-185, 2008.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. The “What” and “Why” of Goal Pursuits: human needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, v. 11, n. 4, p. 227-268, 2000.

FURRER, C.; SKINNER, E. Sense of Relatedness as a Factor in Children’s Academic Engagement and Performance. *Journal of Educational Psychology*, v. 95, n. 1, p. 148-162, 2003.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 17, n. 2, p.143-150, 2004.

MEZZALIRA, M. A.; BORUCHOVITCH, E. Escala de Motivação para a Leitura para Estudantes do Ensino Fundamental: Construção e Validação. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 28, n. 1, p. 68-76, 2015.

NIEMIEC, C. P.; RYAN, R. M. Autonomy, competence, and relatedness in the classroom: applying self-determination theory to educational practice. *Theory and Research in Education*, v. 7, n. 2, p. 133–144, 2009.

OSTERMAN, K. F. Students’ needforbelonging in theschoolcommunity. *Review of Educational Research*, v. 70, n. 3, p. 323-367, 2000.

PASQUALI, L. *Psicometria: teoria e aplicações*. Brasília: Ed. da Universidade de Brasília, 1997.

PIRES, A.; CID, L.; BORREGO, J.; ALVES, C. S. Validação preliminar de um questionário para avaliar as necessidades psicológicas básicas em Educação Física. *Motricidade*, v. 6, n. 1, p. 33-51, 2010.

REEVE, J. *Motivação e Emoção*. Tradução de Luis Antonio Fajardo Pontes e Stella Machado. 4ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006, 256 p.

RICARDO, E. C. Problematização e contextualização no ensino de física. In: CARVALHO, A. M. P.; RICARDO, E. C.; SASSERON, L. H.; ABIB, M. L. V.; PIETROCOLA, M. *Ensino de Física*. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 29-51. (Coleção Ideias em Ação).

RYAN, R. M. Psychological needs and the facilitation of integrative processes. *Journal of Personality*, v. 63, n. 3, p. 397-427, 1995.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, v. 25, n. 1, p.54-67, 2000.

RYAN, R. M.; POWELSON, C. L. Autonomy and relatedness as fundamental to motivation and education. *Journal of Experimental Education*, v. 60, p. 49-66, 1991.

RYAN, R. M.; STILLER, J.; LYNCH, J. H. Representations of relationships to teachers, parents, and friends as predictors of academic motivation and self-esteem. *Journal of Early Adolescence*, v. 14, n. 2, p. 226-249, 1994.

SÁNCHEZ-OLIVA, D.; LEO, F. M.; AMADO, D.; CUEVAS, R.; GARCÍA-CALVO, T. Desarrollo y Validación del Cuestionario de Apoyo a las Necesidades Psicológicas Básicas en Educación Física. *Motricidad, European Journal of Human Movement*, v. 30, p. 53-71, 2013.

TSAI, Y.; KUNTER, M.; LUDTKE, O.; TRATWEIN, U.; RYAN, R. M. What Makes Lessons Interesting? The Role of Situational and Individual Factors in Three School Subjects. *Journal of Educational Psychology*, v. 100, n. 2, p. 460-472, 2008.

FILAK, V. F.; SHELDON, K. M. Student Psychological Need Satisfaction and College Teacher-Course Evaluations. *Educational Psychology*, v. 23, n. 3, p. 235-247, 2003.

VLACHOPOULOS, S. P., MICHAILEDIOU, S. Development and Initial Validation of a Measure of Autonomy, Competence, and Relatedness in Exercise: The Basic Psychological Needs in Exercise Scale. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, v. 10, n. 3, p. 179-201, 2006.

WHITE, R. W. Motivation reconsidered: the concept of competence. *Psychological Review*, v. 66, n. 5, p. 297-333, 1959.

WHITE, R. W. Motivation reconsidered: the concept of competence. In: MUSSEM, P. H.; CONGER, J. J.; KAGAN, J. (Orgs.). *Basic and contemporary issues in developmental psychology*. New York: Harper & Row, 1975. p. 230-266.

## **SOBRE OS AUTORES**

**LUIZ CLEMENT.** Licenciado em Física (UFSM – 2002), Mestre em Educação (UFSM – 2004) e Doutor em Educação Científica e Tecnológica (UFSC - 2013). Professor associado do Departamento de Física da Universidade do Estado de Santa Catarina/UDESC e Professor-Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT) da UDESC. Tem experiência na área de educação, com ênfase em ensino de física, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino por investigação; motivação; cognição; resolução de problemas; didática da física (materiais, métodos, estratégias e avaliação) e formação de professores.

**NAYRA LUIZA CARMINATTI.** Licenciada em Física pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e Mestre em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias pelo PPGECMT/UDESC. Durante a graduação atuou como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e como bolsista de iniciação científica na área de Ensino de Física. Atualmente é professora contratada pela Secretaria de Educação e Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina, atuando como professora de física no Ensino Médio.

**JOÃO FELIPE TAVARES FREIRA.** Licenciado em Física pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Durante a graduação atuou como bolsista de Iniciação Científica na área de Ensino de Física. Atualmente é aluno do Curso de Mestrado em Física da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC).

Recebido: 30 de outubro de 2018.

Revisado: 03 de maio de 2019.

Aceito: 06 de junho de 2019.