UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM GUAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS, ENGENHARIAS E MATEMÁTICA

MARCELO DALL´ALBA BOEIRA

AUTOAVALIAÇÃO COMO PROPOSTA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA EM DISCIPLINAS DE STEM

Dissertação de Mestrado

Guaíba

2022

MARCELO DALL´ALBA BOEIRA

AUTOAVALIAÇÃO COMO PROPOSTA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA EM DISCIPLINAS DE STEM

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade de Guaíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Docência.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa

Coorientador: Prof. Dr. Éder Júlio Kinast

Guaíba

2022

Catalogação de Publicação na Fonte

B671a Boeira, Marcelo Dall´Alba.
Autoavaliação como proposta de avaliação formativa em disciplinas de STEM. / Marcelo Dall´Alba Boeira. – Guaíba, 2022.

69 f.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa
Coorientador: Prof. Dr. Éder Júlio Kinast

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática, Unidade em Guaíba, 2022.

1. Avaliação Formativa. 2. Avaliação das Aprendizagens. 3. Autoavaliação. 4. Autorregulação. 5. STEM I. Costa, Luciano Andreatta Carvalho da. II. Kinast, Éder Júlio. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Carina Lima – CRB10/1905

MARCELO DALL´ALBA BOEIRA

AUTOAVALIAÇÃO COMO PROPOSTA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA EM DISCIPLINAS DE STEM

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade de Guaíba, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Docência.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa

Coorientador: Prof. Dr. Éder Júlio Kinast

Aprovada em: 24/07/2022

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador: Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

_____

Profª.Drª. Fabrícia Damando Santos
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

_____

Profª.Drª. Rosa Monteiro Paulo
Universidade Estadual Paulista - Unesp

À minha filha Isabela Boeira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos estudantes para os quais já tive a oportunidade de lecionar, pois muito me ensinaram e instigaram a querer aprender cada vez mais.

Agradeço aos professores com os quais já convivi tanto como aluno quanto como colega, pois foram fundamentais na minha trajetória como docente.

Agradeço à minha esposa Fernanda Britto da Silva e à minha filha Isabela da Silva Boeira pelo apoio, incentivo e compreensão.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa e ao meu coorientador, Prof. Dr. Éder Júlio Kinast.

Agradeço à Universidade Estadual do Rio Grande do Sul e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática.

"… o ato de avaliar é um componente essencial do ato pedagógico. A avaliação da aprendizagem, junto ao planejamento e à execução, compõe o algoritmo do ato pedagógico."

(Cipriano Carlos Luckesi, 2011).

RESUMO

A avaliação escolar é parte fundamental no processo de ensino e de aprendizagem, no entanto, os instrumentos avaliativos podem ser aplicados de diferentes formas. Dentre eles há os que nos permitem conhecer a aprendizagem dos estudantes assim como motivam e incentivam, bem como há aqueles que não demonstram de forma condizente o nível de aprendizagem. A escolha por instrumentos avaliativos adequados nos permite inferir com maior precisão o resultado do processo de ensino na aprendizagem dos estudantes, além de estarmos realizando um procedimento que compõem a aprendizagem e não apenas a julga. Nesse contexto,a autoavaliação pode ser uma alternativa para promover uma avaliação formativa que consiga indicar ao estudante como seu processo de aprendizagem está sendo desenvolvido e ao professor pode ser um elemento para a escolha de caminhos a serem seguidos na continuidade do processo de ensino. Diante da importância da avaliação, esta dissertação teve por objetivo elaborar uma proposta de avaliação formativa na forma de autoavaliação. Para isso, construímos um questionário com questões sobre prática e forma de estudo que se relacionam com as disciplinas de STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics).* Esse questionário foi aplicado em 34 estudantes do Ensino Médio no ano de 2022 de uma escola pública. No processo de criação e aplicação deste questionário, evidenciou-se a possibilidade de uma análise crítica do processo de aprendizagem. Os dados obtidos foram utilizados para debate e levantamento de reflexões a respeito da prática docente e de estudo dos alunos. O produto educacional resultante - metodologia para a elaboração de um questionário de autoavaliação das disciplinas de STEM - será disponibilizado para a comunidade acadêmica e profissional, no repositório de produtos educacionais da CAPES, eduCAPES.

Palavras-Chave: Avaliação Formativa, Avaliação das Aprendizagens, Autoavaliação, Autorregulação, STEM.

ABSTRACT

School assessment is a fundamental part of the teaching and learning process, however, assessment instruments can be applied in different ways. Among them there are those that allow us to know the learning of students as well as motivate and encourage, as well as there are those that do not demonstrate the level of learning in a consistent way. The choice of appropriate assessment instruments allows us to infer more accurately the result of the teaching process in students' learning, in addition to carrying out a procedure that makes up learning and not just judges it. In this context, self-assessment can be an alternative to promote a formative assessment that can indicate to the student how their learning process is being developed and to the teacher it can be an element for choosing paths to be followed in the continuity of the teaching process. Given the importance of assessment, this dissertation aimed to develop a proposal for formative assessment in the form of self-assessment. For this, we built a questionnaire with questions about practice and form of study that relate to STEM disciplines (Science, Technology, Engineering and Mathematics). This questionnaire was applied to 34 high school students in the year 2022 of a public school. In the process of creating and applying this questionnaire, the possibility of a critical analysis of the learning process became evident. The data obtained were used for debate and reflection on the teaching practice and students' study. The resulting educational product - methodology for the elaboration of a self-assessment questionnaire for STEM subjects - will be made available to the academic and professional community, in the CAPES educational product repository, eduCAPES.

Keywords: Formative Assessment, Learning Assessment, Self-Assessment, Self-Regulation, STEM.

LISTA DE ABREVIAÇÕES

CNE	Conselho Nacional de Educação
COVID	Corona virus disease - Doença do Coronavírus
EaD	Educação a Distância
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PNE	Plano Nacional de Educação
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TDICs	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Plano de trabalho ……. 46
Tabela 2 – Questões elaboradas …….. 47
Tabela 3 – Questionário aplicado aos alunos ……. 49
Tabela 4 - Respostas das questões 1, 2 e 3 de cada estudante ……. 52
Tabela 5 - Número de respostas das questões 1, 2 e 3 …… 53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
1.1 PROBLEMA …….....13
1.2 OBJETIVOS 18
1.2.1 Objetivo geral 18
1.2.2 Objetivos específicos..... 18
1.3 JUSTIFICATIVA 18
2 REFERENCIAL TEÓRICO 21
2.1 AVALIAÇÃO..... 21
2.2 AVALIAÇÃO FORMATIVA ……..... 29
2.3 AVALIAÇÃO FORMATIVA E AUTOAVALIAÇÃO 31
2.4 AVALIAÇÃO NO CONTEXTO DA PANDEMIA..... 36
2.5 MOVIMENTO EDUCACIONAL STEM 39
3 METODOLOGIA..... 41
3.1 FORMULAÇÃO DOS ITENS PARA O QUESTIONÁRIO 42
3.2 CONSOLIDAÇÃO DO INSTRUMENTO..... 42
3.3 TERMOS DE CONSENTIMENTO E ASSENTIMENTO 42
3.4 DESIDENTIFICAÇÃO DOS PARTICIPANTES 43
3.5 PESQUISA-AÇÃO…….. 43
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 44
4.1 PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO..... 44
4.2 PROPOSIÇÃO DE UM PLANO DE TRABALHO PARA A CONSTRUÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO - EXEMPLIFICAÇÃO 45
4.3 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO..... 49
4.4 EXEMPLO DE ANÁLISE DOS DADOS …….. 52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVA……... 56
REFERÊNCIAS 57
ANEXO 1 …… 66
ANEXO 2 …… 69
APÊNDICE …… 71

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2022 completo vinte anos como docente da disciplina de Matemática. Nesse tempo percorri os anos finais do ensino fundamental e do ensino médio. Além disso, me aventurei pela docência superior e pelos cursos preparatórios de vestibular e concursos. Sempre e em qualquer nível de ensino em que atuei, uma das minhas principais dúvidas se relacionava e ainda se relaciona, com o processo da avaliação.

Os processos realizados em uma instituição de ensino se fortalecem e se enfraquecem no momento em que se avalia. No meu entendimento, é necessário refletir sobre o quanto uma avaliação pode interferir positiva ou negativamente se pouco compreendida enquanto parte de todo o processo de aprendizagem. Além disso, entendo que seja necessário tornar o educando protagonista nesta parte do processo, podendo ele aferir parte desta avaliação para que possa mensurar quais foram os caminhos percorridos e o que foi possível modificar em sua aprendizagem, além de por ele mesmo, ter alguma noção de quais estratégias seriam importantes de serem seguidas para o auxiliar na sua aprendizagem.

No intuito de entender melhor este processo e poder auxiliar o aluno a se autoavaliar e a ser protagonista de sua aprendizagem, me propus a desenvolver este trabalho. Entendo que o estudo desenvolvido nesta dissertação irá acrescentar subsídios que me proporcionarão conhecimentos para aprimorar minhas reflexões e ações como educador.

Diante da trajetória docente descrita, essa dissertação apresenta o resultado da pesquisa bibliográfica a respeito da avaliação no âmbito escolar, bem como uma proposta de questionário de autoavaliação no sentido de disponibilizar uma ferramenta capaz de auxiliar o docente no seu processo de ensinar, revisitando sempre sua prática docente, bem como o educando no seu processo de estudo e aprendizagem. Autores referência em estudos sobre Avaliação foram consultados, dentre eles Cipriano Carlos Luckesi, Jussara Hoffmann e Philippe Perrenoud. Esse olhar para os autores permitiu traçar um panorama a respeito do tema da pesquisa.

1.1 PROBLEMA

O complexo ato de educar, no contexto escolar, é um processo dinâmico em que os sujeitos se transformam. Essa transformação pode acontecer de modo a formar sujeitos acríticos e apenas recebedores de informação ou ela pode ser “libertadora”- termo cunhado por Freire (1999).

No contexto da educação libertadora, “...ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção" (FREIRE, 2003, p. 47).

A constituição do conhecimento se dá em um processo com diferentes etapas, as quais culmina, geralmente, em uma prática avaliativa. Muitas vezes, esse ato avaliativo se dá de forma unidirecional, onde o educador avalia e “julga” os estudantes improvisada e arbitrariamente (HOFFMANN, 1996).

Esta reflexão de Hoffmann (1996) mostra que a avaliação escolar, etapa fundamental no processo educativo, vem ocorrendo em um modelo tradicional, se dando apenas no sentido professor-aluno em muitos casos, desconsiderando a potencialidade de enriquecimento da aprendizagem em um processo avaliativo em que o estudante é autor principal, mediado pelo professor. Os métodos avaliativos no formato tradicional, onde o professor avalia e categoriza o educando a partir de padrões pré-concebidos de testagem de conhecimentos, são silenciadores, de acordo com Freire (1997, p.131). Para esse autor é importante “lutar em favor da compreensão e da prática da avaliação enquanto instrumento de apreciação do que-fazer de sujeitos críticos a serviço, por isso mesmo, da libertação e não da domesticação”.

Para debater a avaliação da aprendizagem é importante que se tenha clara a concepção de aprendizagem que este trabalho irá considerar. Neste sentido, refletindo sobre diferentes estilos de aprendizagem, Barros (2008, p.15) ensina que os mesmos podem ser definidos como “maneiras pessoais de processar informação, os sentimentos e comportamentos em situações de aprendizagem”. Essa afirmação se relaciona com o que se entende aqui estar no centro da aprendizagem, pois nos remete ao quanto a aprendizagem é própria, ou seja, do sujeito e está relacionada diretamente com suas experiências e vivências que proporcionaram outras aprendizagens e conhecimentos anteriores.

Também é importante se trazer o contexto sociocultural da aprendizagem apresentado na perspectiva freiriana, a qual é comprometida com uma transformação da sociedade, em que se considera os conhecimentos, as vivências, os hábitos trazidos pelos estudantes, que passam a ser sujeitos no processo resultando em conscientização e transformação social (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2010).

Por outro lado, entende-se aqui que a aprendizagem significativa de Ausubel (1982), segundo a qual o conhecimento prévio do aluno é a chave para o processo, também é um conceito importante para esse trabalho, uma vez que considera para a aprendizagem, a atribuição de significados a um conhecimento a partir da interação com seus conhecimentos prévios. Quer dizer que, a aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação recebida pelo sujeito interage com uma estrutura de conhecimento prévio, que seriam conceitos relevantes denominados subsunçores, em que se ancoram novas aprendizagens.

Essas concepções estão de acordo com uma metodologia de aprendizagem que envolve os sujeitos em diferentes aspectos, tanto cognitivos quanto sociais e consideram os conhecimentos prévios de cada um, além de enfatizar a aprendizagem como própria do indivíduo, ou seja, sendo um processo que dependerá das vivências e subjetividades dos estudantes.

Em um contexto de normalidade quanto ao cotidiano, incluindo nossa saúde física e mental, naturalmente educadores já tem esse desafio quanto à construção de uma educação que seja libertadora e assim, auxilie na construção de sujeitos ativos no seu processo de aprendizagem. Entretanto, as transformações sofridas no decorrer do ano de 2020, nas questões ligadas à educação, foram de uma ordem nunca vividas nos tempos modernos, desafiando ainda mais educadores e educandos. Os professores foram surpreendidos com uma pandemia de COVID-19 (Corona Virus Disease - Doença do Coronavírus), que não só tirou suas aulas do formato presencial como tirou a estabilidade profissional.

Conforme apontado por diferentes autores (Barros; Vieira, 2021; Câmara; Mascarenhas, 2022; Cipriani; Moreira; Carius, 2021; Dias, 2021) esse evento de ordem mundial mexeu com as concepções docentes em relação aos processos de ensino, bem como nos processos de aprendizagem dos estudantes e, em relação à eficiência do ato de educar, o qual inclui a avaliação. Além disso, trouxe à tona, dando maior ênfase às discussões no meio acadêmico, questões acerca do processo de

aprender e avaliar. O professor, que pensava ter estes conceitos bem elaborados dentro de suas práticas, teve de se reinventar, estudar, pesquisar, discutir e reavaliar sua prática docente.

Nesse contexto de excepcionalidade, o sistema educacional precisou ser repensado, se readequando à nova realidade, o que abrangeu reformulação de métodos e recursos didáticos e, como um todo, do ato pedagógico, o qual se constitui por três elementos, segundo Luckesi (2011), que são: planejamento, execução e avaliação.

Como embasamento legal, embora não único, mas um dos que se refere ao contexto da pandemia, pode-se considerar os pareceres do Conselho Nacional de Educação (CNE), tal como o parecer 11 de julho de 2020 (BRASIL, 2020c), que traz encaminhamentos sobre a avaliação para o período da pandemia e orienta sobre a necessidade de se proceder a uma avaliação formativa quando houvesse retorno às atividades presenciais.

Para além da situação atual de excepcionalidade pós ensino remoto, ocasionado pela pandemia da Covid-19, faz-se necessário refletir sobre todo o processo de ensino e da aprendizagem, sendo a avaliação um elo frágil no processo. Neste sentido, a avaliação orientada, formativa, tal como a autoavaliação, é entendida como uma ferramenta de aprendizagem e autonomia (MARXREITER, 2021).

Segundo Perrenoud (1999), a avaliação é formativa quando possibilita aos estudantes aprenderem de forma significativa, tornando-se cidadãos críticos e dessa forma, participativos na sociedade.

Para Fernandes (2008, p. 358), o objetivo da avaliação formativa seria “melhorar as aprendizagens dos alunos através de uma criteriosa utilização da informação recolhida para que professores e alunos possam perspectivar e planejar os passos seguintes”.

A respeito da autoavaliação, Boas (2008, p. 51) define como “processo pelo qual o próprio aluno analisa continuamente as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento, registra suas percepções e sentimentos e identifica futuras ações, para que haja avanço na aprendizagem”.

Para Hoffmann (2014, p. 60)

> um processo de autoavaliação só tem significado como reflexão do educando, tomada de consciência individual sobre suas aprendizagens e condutas cotidianas, de forma natural e espontânea como aspecto intrínseco

> ao seu desenvolvimento, e para ampliar o âmbito de suas possibilidades iniciais, favorecendo a sua superação em termos intelectuais.

A autorregulação da aprendizagem pode ser definida “como o processo no qual o aluno estrutura, monitora e avalia o seu próprio aprendizado” (ZIMMERMAN; SCHUNK, 2011 *apud* GANDA; BORUCHOVITCH, 2018).

A avaliação educacional, sendo um assunto de extrema relevância, precisa estar em constante pesquisa e aprimoramento para cumprir um papel efetivo e reflexivo na prática do educar e aprender, tanto para estudantes quanto para docentes, no intuito de a explorarmos como real instrumento de autonomia da aprendizagem (HOFFMANN, 2014).

Neste sentido, é necessário estabelecer instrumentos de avaliação que efetivamente coloquem os estudantes como protagonistas no seu processo de aprendizagem. Assim, a avaliação ou a autoavaliação, torna-se mais uma etapa de reconhecimento do que se construiu e de quais rumos devem ser tomados para seguir com o aprendizado, da melhor forma possível para cada sujeito. Nesta lógica, se faz urgente que o corpo docente elabore instrumentos de avaliação em que os estudantes consigam participar ativamente do processo e que possam, de maneira autônoma e crítica, entender onde precisam melhorar sua aprendizagem e se “verem” dentro do processo (HOFFMANN, 1996; HOFFMANN, 2014; LUCKESI, 2011).

A avaliação, na perspectiva da avaliação formativa, na forma de autoavaliação, perde o papel de mero instrumento de seleção e fiscalização, constituindo-se em uma ferramenta que possibilita a coleta de informações que nos permite analisar o processo de aprendizagem dos estudantes, identificando as necessidades de melhorias, desde que seja empregado de maneira consciente, planejada e alinhada ao ato pedagógico (planejamento, execução e avaliação) como um todo (MARXREITER, 2021).

Partindo do princípio de que o aluno não é um ser apático que vai apenas receber e armazenar informações, mas vai sim relacioná-las com as aprendizagens que já tem acomodadas (AUSUBEL, 1982; NOVAK, 2011), fica evidente a necessidade de buscar uma avaliação formativa que inclui os estudantes ativamente e considera seus saberes prévios e as relações que se estabelecem entre o que já se sabe e o que está sendo aprendido. Neste sentido, a autoavaliação deve ser considerada como uma potente forma de trabalho, pois nesse caso, a constituição da aprendizagem sai das

mãos exclusivas do professor, sendo partilhada com os estudantes. Considerando que a aprendizagem é pessoal (BARROS, 2008), o aluno precisa estar atuante no processo, refletindo sobre ele, o que inclui a avaliação da sua aprendizagem. Assim, a autoavaliação deveria ser um percurso natural no processo pedagógico (GRILLO, 2010).

O processo de ensino, para além apenas da questão avaliativa, muitas vezes vem sendo desenvolvido de maneira tradicional, em que estudantes não participam da sua construção, mas apenas recebem instruções. Em uma perspectiva de qualificar essa forma histórica de ensino, existem estratégias emergentes que surgem com o intuito de relacionar o que se aprende, com as necessidades encontradas no cotidiano, especialmente ligadas à resolução de problemas. Uma delas é a metodologia STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), a qual instiga os estudantes a pensarem de forma a desenvolver o raciocínio para a solução de problemas reais de forma multidisciplinar, conectando o que aprende com seu dia a dia (PRADO; SILVA, 2020).

Lopes *et al.* (2022) debate sobre o significado do ensino das áreas de STEM no Brasil, caracterizando cada área do conhecimento - Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática e suas relações no contexto do ensino no país. A partir disso, concluem que a metodologia STEM auxilia na promoção de uma formação para os estudantes com uma “perspectiva atual, interdisciplinar, crítica e emancipatória, a fim de evitar a insatisfação dos educandos e educadores com o excesso do modelo tradicional em que majoritariamente as escolas se mantêm”. Além disso, destacam a condição intrínseca às disciplinas STEM quando relacionadas, na promoção da investigação, participação ativa, colaboração, produção, criticidade, autonomia, entre outras capacidades essenciais em uma educação que busca o desenvolvimento pleno de seus educandos.

Unindo o entendimento de que é urgente elencar estratégias de avaliação diferenciadas que contemplem a autonomia dos estudantes no seu processo de aprendizagem, com a perspectiva de que o ensino das disciplinas de STEM promove autonomia e se relaciona ao que entendemos ser uma forma de ensino que estimula o desenvolvimento de habilidades importantes, além de que a área de ensino do docente autor dessa dissertação se encontra nas disciplinas de STEM, a Matemática, chegamos ao entendimento de que seja relevante repensar a avaliação, utilizando um

instrumento que possa ser aplicado para autoavaliação nas disciplinas de STEM, mais especificamente na Matemática.

No contexto do que foi exposto até aqui, apresenta-se a ideia do emprego de uma forma ativa de avaliação, a autoavaliação, bem como enfatizamos a metodologia STEM de ensino, entendendo ser esta uma alternativa importante para a aprendizagem das disciplinas ligadas à Ciência, Tecnologia e Matemática.

Assim, o problema de pesquisa foi criar um instrumento para a construção de um questionário de autoavaliação que possa ajudar os estudantes a refletirem sobre seu processo de aprendizagem, proporcionando que novas estratégias de estudo/ensino/aprendizagem sejam pensadas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um instrumento - questionário de autoavaliação, a ser utilizado na educação básica, voltado às disciplinas de STEM, que servirá de base para uma avaliação formativa.

1.2.2 Objetivos específicos

- Oferecer ao educando um recurso que valorize a autorregulação de sua aprendizagem;
- Possibilitar reflexão constante sobre aprendizagem;
- Propor estratégias para melhorar a autoavaliação de estudantes nas disciplinas de STEM;
- Instigar a autocrítica construtiva nos estudantes;
- Desenvolver uma estratégia para auxiliar alunos na sua aprendizagem e professores na qualificação do seu processo de ensino.

1.3 JUSTIFICATIVA

O processo de aprendizagem passa por diferentes e importantes etapas que envolvem tanto a participação do professor quanto a do estudante. O professor tem o papel de orientar o aluno no processo, mostrando as possibilidades de aprendizagem

e colocando ao alcance dos estudantes conceitos científicos necessários ao desenvolvimento da sua aprendizagem, na busca por formar pessoas capazes de analisar criticamente o mundo que as cerca.

Por outro lado, o estudante também tem responsabilidade nesse processo uma vez que, por mais que a aprendizagem seja mediada por um professor, ela faz parte de um processo próprio de cada indivíduo. Isso quer dizer que o estudante tem uma grande parcela de responsabilidade no que aprende, pois, seu nível de envolvimento nas diferentes etapas será decisivo para alcançar os objetivos de aprendizagem propostos.

Neste sentido, é importante o envolvimento do aluno na etapa da avaliação da aprendizagem, através de sua autoavaliação. Essa estratégia, se aplicada de forma positiva e formativa, pode ser uma importante ferramenta para detectar pontos a serem tratados com maior atenção, além de caminhos que o próprio estudante vai ser capaz de compreender como necessários na sua aprendizagem. Isso pode auxiliar o estudante a ser realmente protagonista nesse processo, tendo clareza do caminhar percorrido para sua aprendizagem e, com isso, dando a oportunidade ao professor de rever sua prática docente, auxiliando na aprendizagem dos estudantes.

Também é importante considerar que, no contexto de retomada ao ensino presencial após o período de excepcionalidade causado pela pandemia da Covid-19, quando for possível, aplicar métodos de avaliação formativa, podem ser uma estratégia importante, uma vez que nesse contexto, as diferenças (de todos os tipos) entre os sujeitos, estão sendo fator determinante na qualidade de seu processo de aprendizagem. Assim, o uso de um instrumento de avaliação formativa, como o questionário de autoavaliação, se apresenta como uma importante alternativa aos métodos tradicionais de avaliação (Hoffmann.

Dada a dificuldade apresentada pelos estudantes na aprendizagem de disciplinas de STEM, um caminho que pode ser buscado, é termos um instrumento de autoavaliação que seja capaz de promover uma autoavaliação formativa, auxiliando professor e aluno na qualificação dos processos de ensino e de aprendizagem.

Apresentando o estudo, essa dissertação se divide em cinco capítulos, sendo que o primeiro traz a introdução, composta por uma breve autobiografia do autor enquanto docente, além de apresentar o tema e o problema da pesquisa, os objetivos e a justificativa. O segundo capítulo traz o referencial teórico onde são apresentadas as

concepções sobre avaliação e suas relações com o processo de ensino e sua importância no ensino e na aprendizagem. O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada para a composição do trabalho. No quarto capítulo apresenta-se o resultado obtido bem como uma discussão sobre o que foi possível obter. Por fim, o quinto capítulo apresenta as considerações finais e perspectivas futuras, entendendo que este trabalho é apenas uma parte introdutória para o debate sobre avaliação da aprendizagem e de ferramentas que permitam qualificar o ensino e a aprendizagem por meio da avaliação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para apresentar o referencial teórico de forma a orientar a leitura em um caminho que aponte para a lógica que adotada neste trabalho, apresentaremos este capítulo nas sessões *Avaliação, Avaliação formativa, Avaliação formativa e a autoavaliação, Avaliação no contexto da pandemia e Movimento educacional STEM.*

A sessão *Avaliação* apresenta os principais autores que debatem sobre este tema, em linhas gerais, trazendo conceitos e reflexões sobre como os instrumentos avaliativos tem sido utilizados.

A sessão *Avaliação formativa* traz a conceituação do termo e explica sua importância no processo educativo, problematizando sua condição enquanto processo que deve considerar as subjetividades e por isso, pode ser difícil de implementar, mas que precisa ser perseguido.

Na sessão *Avaliação formativa e autoavaliação* apresentamos o conceito de autoavaliação e debatemos sua importância formativa, em uma perspectiva de participação dos sujeitos no seu processo de aprendizagem.

A sessão *Avaliação no contexto da pandemia* aborda questões relacionadas aos anos de 2020 a 2021, quando foi necessário implementar os estudos remotos em função da pandemia causada pela Covid-19. São apresentadas orientações legais para o ensino nesse período, que inclui a indicação de autoavaliação no processo avaliativo.

A sessão *Movimento educacional STEM* encerra o capítulo abordando do que se trata a abordagem educacional STEM e como se relaciona ao que está sendo proposto nessa dissertação.

2.1 A avaliação

O processo de avaliação escolar tem sido muito debatido nas últimas décadas (FERNANDES, 2006; GREGO, 2021; GIPPS e STOBART, 2003; HADJI, 2011; HOFFMANN, 2005; HOFFMANN, 2014; LUCKESI, 2011; MARXREITER, 2021; PERRENOUD, 1999; SACRISTÁN, 1993; SILVA *et al.* 2019; ZABALA, 1998) e, em linhas gerais, historicamente se constitui em metodologias para medir êxito ou fracasso escolar relativo a padrões, processos, programas e exigências do sistema

educacional vigente (PERRENOUD, 1999). Embora a questão do êxito ou do fracasso escolar seja tema para amplo debate, o que se tem vigente no sistema educacional, apresenta a avaliação como um importante instrumento que percorre toda a vida escolar e que se apresenta primordialmente com a função de classificar os educandos através da atribuição de conceitos e notas.

De uma forma mais generalista e empobrecida, o processo escolar avaliativo se limita à obtenção de resultados pelos estudantes, que podem ser considerados satisfatórios ou não. Muitas vezes são realizadas medidas sobre a quantidade de informações memorizadas pelos alunos, através de instrumentos elaborados para isso. Essa prática delimita as qualificações dos estudantes e se constitui em uma prática que encerra o processo educativo de determinado período, quando o que deveria acontecer seria que a avaliação estivesse entre os diferentes momentos do processo de aprendizagem e nunca representando um final (SACRISTÁN, 2011).

A palavra “avaliação”, no dicionário Aurélio (AURÉLIO, 2001, p. 77), tem como significado “1. Ato ou efeito de avaliar. 2. Valor determinado pelos avaliadores.”, ao passo que a palavra “avaliar” significa “1. Determinar a valia ou valor de. 2. Calcular”. Todos os termos utilizados para explicar o significado dessas palavras remetem a um processo unidirecional em que alguém avalia, enquanto alguém ou algo, é avaliado. Reflete ainda a ideia de atribuição de valores que, no contexto educacional, pode estar relacionado a um valor de qualidade e/ou moral, que acaba sendo atribuído aos sujeitos avaliados.

Um grande problema é que a avaliação realizada visando atribuição de valores, como sugere a etimologia da palavra, não considera todas as complexidades e subjetividades envolvidas tanto em quem está sendo avaliado quanto no processo como um todo. Classificar sujeitos a partir de avaliações que desconsideram os diferentes contextos educacionais e de vida, é uma abordagem seletista que não acrescenta em nada no papel da educação para o desenvolvimento da autonomia e criticidade, tão necessário nos tempos atuais. O objetivo do ato de avaliar deve incidir sobre a aprendizagem e não sobre os sujeitos (LUCKESI, 2011).

Uma avaliação efetiva deve considerar o indivíduo e suas particularidades, pois a aprendizagem, segundo Ausubel (1982) está intimamente relacionada ao que cada um já possui de conhecimento, onde os novos conceitos serão ancorados, bem como deve considerar a forma de aprender de cada um. Neste sentido, a avaliação precisa

focar no processo de transformação de cada indivíduo através das suas diferenças, o que torna importante que os instrumentos de avaliação também sejam aplicados de forma que contemplem a diversidade (ROSADO e SILVA, 1999).

Uma questão levantada por Zabala (1998), quanto a um problema da avaliação, diz respeito a se ter como objetivo deste procedimento, apenas a busca por resultados obtidos pelos alunos, sendo um instrumento de teste para ver se os estudantes atingiram satisfatoriamente determinados objetivos preestabelecidos. O autor levanta o debate sobre o papel da avaliação quando coloca que

> Basicamente, a avaliação é considerada como um instrumento sancionador e qualificador, em que o sujeito da avaliação é o aluno e somente o aluno, e o objeto da avaliação são as aprendizagens realizadas segundo certos objetivos mínimos para todos." (ZABALA, 1998, p. 195).

O problema desta abordagem, amplamente utilizada, é que ela acaba se concentrando no resultado e não no processo. Sem essa reflexão mais ampla, a avaliação se torna um instrumento de medida de resultados apenas, não contribuindo para a qualificação do processo de ensino (SACRISTÁN, 2011).

Luckesi (2005) aponta o ato de avaliar no contexto educacional, como um ato diagnóstico sobre a aprendizagem, que teria como objetivo a melhoria da qualidade do que o aluno aprende, instrumentalizando todos os elos envolvidos no ato pedagógico, sendo processual, dinâmica e inclusiva, configurando assim um ato democrático.

A avaliação da aprendizagem pode também ser definida como

> um meio de que o professor dispõe para obter informações a respeito dos avanços e das dificuldades dos alunos, constituindo-se como um procedimento permanente, capaz de dar suporte ao processo de ensino e aprendizagem, no sentido de contribuir para o planejamento de ações que possibilitem ajudar o aluno a prosseguir, com êxito, no seu processo educacional" (NETO, 2009, p. 238).

Essa definição deixa clara a questão do tempo necessário para a efetivação da aprendizagem, quando se refere a ela como um procedimento permanente no ato pedagógico. Além disso, essa conceituação remete ao papel pedagógico da avaliação como meio de qualificar o processo refletindo na aprendizagem (SACRISTÁN, 2011). A partir disso, pode-se refletir sobre a forma com que o professor e a escola podem atuar para promover e potencializar a aprendizagem dos educandos. Assim, entende-se que o professor e a escola atuam diretamente sobre a aprendizagem, mas que também o próprio educando tem responsabilidade sobre o processo. Além disso, a

avaliação tem de estar muito bem atrelada com o desenvolvimento didático do que o professor está ensinando, mantendo assim, sua dimensão pedagógica, perdendo sua capacidade de ser apenas seletiva (LUCKESI, 2014). Assumindo a importância da avaliação no processo de ensinar e aprender, uma avaliação seletiva não tem espaço.

As concepções expressas por esses autores lidos nos levam a refletir sobre a necessidade de que a avaliação precisa ser compreendida e aplicada como um procedimento que se desenvolve durante todo o processo de aprendizagem, tanto por estudantes quanto por professores, e não deve ser apenas considerada ao final do processo educativo. Além disso, deve-se estabelecer quais critérios avaliativos serão utilizados, a partir dos objetivos que se quer atingir. Deve também ser realizada como uma oportunidade de melhoria e não de controle do que foi aprendido ou não, devendo ser sempre um diálogo entre as partes (CASES, 2003; SACRISTÁN, 2011).

Neste sentido, a avaliação da aprendizagem faz parte de um processo que acontece ao longo do tempo e se relaciona com as intervenções que são proporcionadas ao educando, com idas e vindas entre os diferentes atos dentro do contexto pedagógico. Vemos essa ideia referenciada em Luckesi (2011, p. 423), onde temos que:

> A avaliação da aprendizagem que opera sobre o processo de ensinar e aprender tem por função investigar, segundo determinado critério, a qualidade do que está sendo aprendido, revelando tanto o que foi aprendido como o que ainda falta aprender. Identificar o que ainda falta aprender conduz às atividades de intervenção, caso se tenha o desejo de obter um resultado mais satisfatório. Nesse contexto, a avaliação da aprendizagem está comprometida com a construção da própria aprendizagem. Ela incide sobre que está acontecendo com o aprendiz.

Embora a avaliação, sendo parte do ato pedagógico, seja responsabilidade de todos os setores da escola, passando por todos os profissionais da educação envolvidos e não apenas da relação de trabalho entre professor-aluno, ela acaba ficando nas mãos apenas do professor e, ocorrendo na maioria das vezes, de forma seletiva e classificatória, passando este dado a ser a única fonte de informação que o sistema educacional tem dos alunos (PERRENOUD, 1982). Entendendo a necessidade de uma avaliação global dos estudantes, essa situação apresentada torna-se um grande problema no ensino.

Souza (1998) traz uma análise do processo educacional no Brasil na década de 90 e, contextualizado à época, cita Rosales (1992) que se refere à avaliação como uma área de conhecimento muito nova, mas que, nos anos 90, estaria “caminhando

para a idade adulta". O que se vê hoje, trinta anos depois, é que ainda não se atingiu essa maturidade sugerida com a possível "idade adulta" referida. Essa perspectiva não concretizada demonstra o quão complexo é o ato pedagógico, especialmente no que se refere à avaliação.

Uma questão importante a se considerar ao estudar avaliação, é que da maneira formal que essa ferramenta é utilizada, ela sofre duras críticas no contexto educacional. Dentre elas, podemos citar Perrenoud (1999, p. 2-3):

> 1. A avaliação frequentemente absorve a melhor parte da energia dos alunos e dos professores e não sobra muito para inovar.
> 2. O sistema clássico de avaliação favorece uma relação utilitarista com o saber. Os alunos trabalham "pela nota": todas as tentativas de implantação de novas pedagogias se chocam com esse minimalismo.
> 3. O sistema tradicional de avaliação participa de uma espécie de chantagem, de uma relação de força mais ou menos explícita, que coloca professores e alunos e, mais geralmente, jovens e adultos, em campos opostos, impedindo sua cooperação.
> 4. A necessidade de regularmente dar notas ou fazer apreciações qualitativas baseadas em uma avaliação padronizada favorece uma transposição didática conservadora.
> 5. O trabalho escolar tende a privilegiar atividades fechadas, estruturadas, desgastadas, que podem ser retomadas no quadro de uma avaliação clássica.
> 6. O sistema clássico de avaliação força os professores a preferir os conhecimentos isoláveis e cifráveis às competências de alto nível (raciocínio, comunicação), difíceis de delimitar em uma prova escrita ou em tarefas individuais.
> 7. Sob a aparência de exatidão, a avaliação tradicional esconde uma grande arbitrariedade, difícil de alcançar unanimidade em uma equipe pedagógica: como se entender quando não se sabe nem explicitar, nem justificar o que realmente se avalia?

No entanto, o processo avaliativo não pode ser ignorado no contexto da aprendizagem mas, se a avaliação nos moldes tradicionais está atrelada a questões um tanto quanto problemáticas e que em nada enriquecem o ensino e a aprendizagem, pode-se imaginar que seria possível utilizar um sistema avaliativo que nos apresente um caminho em que estudante e professor possam tirar o melhor proveito possível dessa ferramenta, apontando os rumos que se deve seguir no processo da aprendizagem, que difere de indivíduo para indivíduo (CASEIRO e GEBRAN, 2008).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), a avaliação aparece como uma das decisões a ser pensada e encaminhada pela escola no sentido de assegurar as aprendizagens essenciais para a Educação Básica, tais como:

> (...) construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as

> condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos. (BRASIL, 2018, p. 17)

A avaliação, sendo um processo indissociável da prática de ensinar e aprender (LUCKESI, 2014; VIEIRA, 2013) deve ser pensada de maneira alternativa, onde o professor possa propor instrumentos avaliativos capazes de verificar o quanto suas metodologias de ensino estão sendo eficientes para seu público que, por ser heterogêneo, precisa ser avaliado de forma a contemplar suas especificidades cognitivas.

Uma questão levantada por Sousa (1998) se refere não especificamente à avaliação, mas, segundo a autora,

> o grande problema que acho que enfrentamos não é evidentemente o como avaliar, mas sim o como ensinar. Quanto mais apuro meus procedimentos de avaliação, mais consigo desenvolver hipóteses sobre dificuldades dos alunos, processos de ensino, modelos de aprendizagem e aspectos que devo aperfeiçoar em minha formação de professora. (SOUZA, 1998, p. 171).

Porém, um ponto importante nesse contexto, está em como poderiam os docentes tomar consciência dessas dificuldades sem avaliar os educandos. Mais uma vez, o ato de avaliar se mostra fundamental, mas como um processo contínuo e contíguo ao ato pedagógico, e não como um desfecho do processo de ensino e requer, segundo a autora, “uma postura política comprometida com o processo de transformação social”.

Com relação à legislação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996), prevê, em seu artigo 24:

> V - a verificação do rendimento escolar observará os seguintes critérios:
> a) avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais;.

Ainda na LDB, no artigo 35, encontramos que:

> § 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre (...) (BRASIL, 1996).

Já o Plano Nacional de Educação (PNE, 2014), traz em seu

> Artigo 11. O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, coordenado pela União, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, constituirá fonte de informação para a avaliação da qualidade da

> educação básica e para a orientação das políticas públicas desse nível de ensino.
> § 1º O sistema de avaliação a que se refere o caput produzirá, no máximo a cada 2 (dois) anos:
> I - indicadores de rendimento escolar, referentes ao desempenho dos (as) estudantes apurado em exames nacionais de avaliação, com participação de pelo menos 80% (oitenta por cento) dos (as) alunos (as) de cada ano escolar periodicamente avaliado em cada escola, e aos dados pertinentes apurados pelo censo escolar da educação básica; (…).

Ou seja, o PNE coloca na avaliação em larga escala, uma responsabilidade crucial para a qualidade do ensino no país, atribuindo aos índices de avaliação inclusive as orientações para os rumos das políticas públicas, o que conduzem um país ao sucesso ou caos educacional. Porém, a grande questão que trazemos é que, uma parte do processo do ato pedagógico – a avaliação, muitas vezes conduzido apenas no final do processo, sem proporcionar reflexões e retornos para a qualificação da prática docente e de todo o aporte envolvido no sistema de ensino, acaba sendo um indicativo nacional que vai direcionar os rumos da educação no país. Essas avaliações, na forma de testes nacionais, tal como o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), podem apontar para uma uniformização das reflexões sobre os resultados encontrados, sem considerar as especificidades locais em um país continental.

A partir da importância dada à avaliação para ações de políticas públicas, se faz mais do que urgente a construção de debates que tragam à reflexão novas proposições para um trabalho de avaliação contínua e formativa e que demonstrem a sua importância acima das avaliações em larga escala, que considere as especificidades dos sujeitos e das diferentes realidades e culturas de cada região e que sejam factíveis de serem executadas nos diferentes contextos educacionais.

Embora o § 5º do mesmo artigo traga a redação

> A avaliação de desempenho dos (as) estudantes em exames, referida no inciso I do § 1º, poderá ser diretamente realizada pela União ou, mediante acordo de cooperação, pelos Estados e pelo Distrito Federal, nos respectivos sistemas de ensino e de seus Municípios, caso mantenham sistemas próprios de avaliação do rendimento escolar, assegurada a compatibilidade metodológica entre esses sistemas e o nacional, especialmente no que se refere às escalas de proficiência e ao calendário de aplicação.

onde apresenta a possibilidade de uma metodologia de avaliação local, ainda assim, sendo em uma escala menor, também se constitui em um processo de uniformização e categorização dos sujeitos, desconsiderando o que encontramos em Freire (1997, p. 131), quando se refere à prática da avaliação a serviço “da libertação e não da

domesticação”.

Entre as metas e estratégias contempladas no PNE, a estratégia 3.6, apresenta a seguinte redação:

> 3.6) universalizar o Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM, fundamentado em matriz de referência do conteúdo curricular do ensino médio e em técnicas estatísticas e psicométricas que permitam comparabilidade de resultados, articulando-o com o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica - SAEB, e promover sua utilização como instrumento de avaliação sistêmica, para subsidiar políticas públicas para a educação básica, de avaliação certificadora, possibilitando aferição de conhecimentos e habilidades adquiridas dentro e fora da escola, e de avaliação classificatória, como critério de acesso à educação superior;

onde vemos que, termos referentes à universalização da avaliação, bem como classificação de sujeitos a partir de uma avaliação universalizada, se mostram importantes instrumentos para o subsídio às políticas públicas nacionais, o que desconsidera a avaliação como ferramenta para qualificação do processo de ensino.

Em 2012, já havia a referência de que a implementação das políticas públicas educacionais brasileiras consideravam, com destaque, as avaliações com elementos comuns a todo o país e com propostas implementadas em outros países, o que desconsiderava as peculiaridades e culturas locais. As normas implementadas para a avaliação escolar, objetivam a promoção da qualidade do ensino estabelecendo “parâmetros de gestão dos sistemas educacionais” (BONAMINO, 2012). Porém, a questão levantada aqui é sobre a amplitude que se dá a esse processo sendo conduzido em larga escala, com referenciais padrão para uma grande população de estudantes.

A avaliação para ser efetiva precisa considerar as culturas locais e dos diferentes sujeitos, entendendo que os principais protagonistas, referidos por MacBeath [professor emérito da Universidade de Cambridge, consultor da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e Organização Internacional do Trabalho (OIT)], em Caramelo (2015), seriam famílias/responsáveis, estudantes e professores, pois apenas a comunidade escolar consegue atender por estar inserida no contexto das comunidades/sociedades. “Para MacBeath, a escola apenas pode promover a sua melhoria a partir do seu interior, pelo trabalho reflexivo e crítico de todos os seus membros.” (CARAMELO, 2015, p. 1).

Segundo Sacristán (2011, p. 248) “a avaliação deve estar a serviço de quem

aprende e, ao fazê-lo, simultaneamente estará a serviço de quem ensina. Os dois serão os beneficiados diretos da ação pedagógica".

Neste trabalho assumiremos a avaliação na sua concepção formativa, tal como identificado nas proposições de Hoffmann, Luckesi e Perrenoud, entre outros citados nesta dissertação.

2.2 Avaliação formativa

Segundo Bloom (1971), a avaliação deve ser uma prática formativa. Neste sentido, temos que a avaliação formativa se configura em uma prática que pretende desenvolver as aprendizagens de forma contínua (CASEIRO e GEBRAN, 2008). Além disso, deve estar no centro da prática pedagógica, fornecendo subsídios para a qualificação do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, contribui para a autorregulação da aprendizagem (HADJI, 2001). Assim, nota-se que os objetivos da avaliação formativa se diferem muito dos métodos de avaliação tradicional, pois não abarcam a classificação e seleção entre os sujeitos (CASEIRO e GEBRAN, 2008).

A avaliação formativa contempla uma intervenção planejada dos professores a qual cria um ambiente de aprendizagem que inclui e engaja o estudante no processo educativo, o que se faz necessário para a aprendizagem (GREGO, 2013).

Da mesma forma, a avaliação formativa prevê que o percurso trilhado no processo de aprendizagem dos estudantes, é fonte de informações ao professor de que caminho seguir para auxiliar o mesmo na concretização do seu aprendizado (HADJI, 2001). Sendo assim, aquilo que o estudante apresentar como "erro" em uma avaliação tradicional, deve ser considerado, à luz da avaliação formativa, fonte de formação - ferramenta para professor e aluno na qualificação do processo de ensino e aprendizagem.

Esse tipo de avaliação requer que as estratégias precisam ser realmente modificadoras do processo, considerando as avaliações, e não precisam necessariamente estar na sala de aula, pois elas perpassam os ambientes e as pessoas na escola (PERRENOUD, 1999).

Para Sacristán (2011), a avaliação da aprendizagem deve estar a serviço de quem aprende e, para além disso, deve ser considerada como fonte de aprendizado, desempenhando funções essencialmente formativas, sendo que,

> Em sua função formativa a avaliação deve dar informação útil e necessária para assegurar o progresso na aquisição e compreensão de quem aprende. Também de quem ensina.

A avaliação para ser realmente formativa precisa ser uma prática de reflexão sobre as ações, sendo necessário que o professor tenha clareza do processo de ensino e da aprendizagem em questão e o quanto esses processos foram adequados para o estudante, para assim poder selecionar novos métodos e práticas de ensino, que atentem para a real necessidade do educando (GONÇALVES, 2010).

Entretanto, Perrenoud (2007, p.78-79) alerta para o fato de que relacionar fortemente a avaliação formativa a uma prática pedagógica extremamente diferenciada, a torna difícil de ser concretizada pelas escolas, ficando essa forma de avaliação, restrita às escolas experimentais e pilotos, ou seja, não seria uma prática possível para um grande número de escolas. Sendo assim, o autor propõe "considerar como *formativa* toda prática de avaliação contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso, qualquer que seja o quadro e qualquer que seja a extensão concreta da diferenciação do ensino". Explica ainda que *"a avaliação formativa é um componente quase obrigatório de toda avaliação contínua".*

Abrecht (1994), se refere à avaliação formativa como um processo que é direcionado ao educando, considerando suas subjetividades e as diferentes realidades de vida, o que torna o aluno o ator fundamental no processo de aprendizagem, colocando essa forma de avaliação como um ato contínuo ao processo, e não como um produto final. Dessa forma, o processo avaliativo relaciona os procedimentos adotados a seus desmembramentos, podendo ser utilizado para reflexão sobre a ação na tentativa de identificar as possíveis falhas encontradas no percurso, a ponto de refletir sobre elas e propor estratégias de superação.

Neste sentido, a avaliação formativa se apresenta como uma possibilidade de avaliação que procura considerar os processos cognitivos dos educandos, relacionados à bagagem de aprendizagens que os sujeitos já têm e associados aos processos de regulação, autoavaliação e autorregulação das aprendizagens. Essa forma de avaliação é subjetiva, no sentido de preocupar-se mais com cada sujeito individualmente, com suas vivências e diferenças em seus ritmos de aprendizagem (FERNANDES, 2006).

A avaliação formativa pode orientar o professor nos diferentes caminhos para a aprendizagem dos seus educandos pois convida o educador a observar

detalhadamente a forma como cada estudante aprende. Isso torna possível pensar na utilização de metodologias de ensino que contemplem as especificidades de cada sujeito (PERRENOUD, 1999).

2.3 Avaliação formativa e a autoavaliação

Existe alternativa para promover uma avaliação que contemple os diferentes sujeitos, se enquadrando nos parâmetros de uma avaliação formativa. Essa possibilidade encontra-se na autoavaliação se elaborada à luz de práticas que considerem os conhecimentos prévios dos sujeitos, seus processos cognitivos e seu tempo de aprender. Um processo de autoavaliação formativa auxilia no desenvolvimento da autonomia do aluno sobre seu processo de aprendizagem (RÉGNIER, 2002). Além disso, a autoavaliação desempenha um papel privilegiado, por ser exercida pelo próprio sujeito da aprendizagem, no caso, o estudante (PINTO; SANTOS, 2009; HADJI, 2011).

A autoavaliação permite ao estudante desenvolver um processo eficiente de aprendizagem (VIALLET; MAISONNEUVE, 1990). Isso ocorre porque o aluno precisa refletir sobre a sua prática de aquisição de conhecimentos, um dos pilares na avaliação formativa.

Régnier (2002) reforça que a autoavaliação gira em torno de processos que levam em conta a ação sobre si mesmo, tendo como objetivos informar-se sobre a própria ação, regular a ação, guiar-se na sua ação e melhorar a eficácia de sua ação.

Segundo Grego (2013), autoavaliação é um processo em que o estudante terá oportunidade de refletir e realizar um “autojulgamento” sobre seu próprio processo de aprendizagem, refletindo sobre suas estratégias de aprendizagem para atingir os objetivos propostos. Envolve reflexões dos educandos sobre seu processo o que traz “ganhos significativos em sua aprendizagem e aumento da motivação intrínseca”, uma vez que esses “ganhos” podem ser entendidos como ação após reflexão – no sentido de modificar aquilo que precisa para a aprendizagem.

Baseado em Régnier (2002) podemos dizer que um processo de autoavaliação promove diferentes e importantes atitudes no desenvolvimento da aprendizagem, sendo um instrumento que favorece a autorregulação, o autoconhecimento, a autonomia, a responsabilidade, aprender a aprender, a autoformação, além do

desenvolvimento do espírito crítico. Essas características possíveis na autoavaliação são diferentes de tudo que encontramos na avaliação formal e tradicional, que vem sendo utilizada como que de forma automatizada por muitos professores imersos em um sistema educacional que cobra muito por resultados numéricos, porém os quais nem sempre contemplam a aprendizagem necessária para a vida.

A partir da premissa de que todo sujeito tem o direito de gerenciar sua própria aprendizagem, temos que

> Todo estudante tem o direito de ser porta-voz de si mesmo, de envolver-se, de investir ou não no processo educativo, de ajuizar por si mesmo as consequências deste investimento e de seu próprio processo de desenvolvimento, por isto deve ser assegurado a ele condições e orientações necessárias, para que se torne capaz de exercer esse direito (GREGO, 2013, p. 12).

Quando se fala em autoavaliação temos de entender que diferentes respostas são possíveis para a mesma pergunta, dependendo de quem responde (FRANCISCO; MORAES, 2013). Esse pode ser um grande desafio na elaboração e consequente utilização de um instrumento de autoavaliação que se pretende formativo.

Entretanto, Hoffmann (2014, p. 59) alerta para um ponto muito importante quando se trata de realizar autoavaliação do aluno no contexto escolar, o que pode enviesar o objetivo primordial do processo:

> Muito aquém de processos de autorregulação de aprendizagem ou metacognição, os processos de autoavaliação acabaram por se caracterizar em processos “autossentencivos” de atitudes e relações pessoais nas escolas. No Ensino Médio e nas universidades, chega-se ao excesso dos estudantes responderem, autonomamente, pela sua aprendizagem, atribuindo-se conceitos e graus que são aceitos incondicionalmente pelos professores para não serem considerados autoritários. Remete-se aos estudantes uma autoridade e um compromisso sério que compete a todo professor universitário: de melhor conhecê-los para o agir pedagógico, necessariamente exigente à formação do profissional.

Essa reflexão que nos propõem Hoffmann (2014) é mais do que um alerta ao ato da autoavaliação, pois parece ser também uma crítica importante sobre a condução desse tipo de avaliação, que não deve colocar no estudante toda a responsabilidade no processo. Ao contrário, alerta para a insistência de que a avaliação, na sua forma de autoavaliação precisa ser muito bem planejada pois pode-se acabar com uma exposição e responsabilização unicamente do educando no processo.

Para MacBeath em Caramelo (2015), um possível problema à autoavaliação

poderia residir no fato de que se corre o risco de a escola acabar promovendo um movimento apenas de "*autoelogio*" sem a presença de um olhar externo na avaliação. Entretanto ressalta que isso poderia acontecer especialmente quando a escola não está corretamente instrumentalizada à prática da autoavaliação. Essa questão poderia ser solucionada com um maior conhecimento dos educadores sobre a escola e sua comunidade, seus contextos e particularidades. Nesse sentido, mostra-se extremamente necessário que se procedam estudos que apontem para uma efetiva aplicação de autoavaliação, que considere e instigue profundas reflexões sobre o ato pedagógico e seus atores.

Outra questão crucial no ato da autoavaliação é o que aponta Hoffmann (2014) sobre o mecanismo autoavaliativo se apresentando apenas como um instrumento em que o estudante é instigado a refletir e responder sobre procedimentos atitudinais tais como "o que penso sobre minhas atitudes nesse período?", "Como opino sobre meu relacionamento com colegas e professores" ou ainda "Que conceitos ou graus eu me atribuiria em termos do que aprendi neste período?". Refere-se ainda como "abuso de poder" instigar os alunos a autosentenciar-se por seus procedimentos atitudinais, o que geralmente é exposto em conselhos de classe e para famílias/responsáveis.

Assim, Hoffmann (2014) traz a necessidade de construção de uma autoavaliação em que o educando seja instigado a refletir sobre a forma como conduz seu aprendizado, referindo-se às estratégias de aprendizagem, assim como poderia ser feito ao questionar o aluno para explicar como resolveu alguma questão acadêmica solicitada, tal como explicitar os procedimentos adotados para realizar um cálculo matemático. Essa abordagem levaria o educando a refletir sobre o caminho mental percorrido no seu processo de aprendizagem, o que tornaria efetiva a reflexão e posterior intervenção ou tomada de decisões pelo próprio sujeito que está em processo de aprendizagem. Essa abordagem parece se mostrar importante para o amadurecimento do pensamento crítico do aluno sobre sua própria construção da aprendizagem, uma vez que ele precisará explicar seu raciocínio sobre determinado assunto, o que pode auxilia-lo a entender suas dúvidas e identificar quais aspectos do que está sendo proposto não foram entendidos (LUCKESI, 2011).

Segundo Zabala (1998, p. 208), avaliação sobre critérios atitudinais é um ato extremamente complexo, que inclui análise sobre seus componentes cognitivos, por exemplo. Este é um ponto importante na avaliação, entretanto, é necessário que o

avaliador tenha condições, até mesmo técnicas, de considerar esses resultados à luz do desenvolvimento da aprendizagem. Isto porque a necessidade de

> quantificação, juntamente com a falta de experiências e trabalhos neste campo, faz com que, muitas vezes, se questione a necessidade de avaliar os conteúdos atitudinais pela impossibilidade de estabelecer avaliações tão "exatas" como no caso de outros tipos de conteúdo.

Francisco (2013), ao testar a autoavaliação como ferramenta de avaliação formativa, entre diferentes metodologias, inclui um questionário de autoavaliação das aprendizagens dos educandos e concluiu que a autoavaliação se mostrou como eficaz ferramenta de avaliação formativa para aluno e professor refletirem sobre o processo de ensino-aprendizagem, repensando prática e caminhos.

A autoavaliação é um processo que contempla a prática da autorreflexão, permitindo ao estudante reconhecer seus procedimentos de estudo e sua relação com a aprendizagem (GREGO, 2013). Esse reconhecimento permite uma mudança de atitudes, se for necessário. Ou seja, se as atitudes e relações com o processo de aprendizagem estiverem distantes daquilo que se pretende ao aprender e obter novos conhecimentos, o estudante pode mudar sua forma de se relacionar com seu próprio processo de aprendizagem.

A autorregulação da aprendizagem, que pode ser entendida como um processo contínuo de relações que são estabelecidas, a partir de reflexões sobre o que está sendo aprendido com relação ao que já se tem de conhecimento (VEIGA SIMÃO, 2002), também é exercida através da autoavaliação. Seria uma interação entre metas e expectativas, onde se desenvolvem estratégias para alcançar essas metas (FRISON, 2006).

A aprendizagem autorregulada envolve aluno e professor no processo educativo, tornando a aprendizagem mais efetiva e duradoura, conforme afirma Frison (2009).

Em oposição ao grande número de testes que geralmente são aplicados aos estudantes, a autoavaliação, se apresenta como uma alternativa que individualiza e considera as subjetividades dos educandos, os conduzindo no caminho da reflexão sobre sua ação e sobre sua relação com a aprendizagem. Entretanto, para que esse processo obtenha êxito, é necessário que o professor seja um guia que nessa condução (EDIGER, 1993).

Grego (2013), da mesma forma, salienta que a prática que permite ao aluno

ser autorreflexivo em sua autoavaliação, exige intervenção e orientação constante do professor:

> Para tanto, ele precisa considerar que o aluno está acostumado a ‘fazer o que lhe mandam’, a ‘cumprir ordens’, e que não há uma cultura de autoavaliação e de autorreflexão em nossa sociedade. Esta forma de avaliação, portanto, deverá ser introduzida pouco a pouco, começando por solicitar aos alunos que se manifestem sobre o que mais apreciaram em uma tarefa, como se sentem em relação a ela, a descreverem como a realizaram e se a fariam diferente se fossem realizá-la novamente. Nesse processo cabe ao professor a tarefa de habituá-los: a refletir sobre o trabalho que fizeram, a analisá-lo em relação a determinados padrões; a se questionarem sobre outras formas de fazer o mesmo trabalho, sempre tendo o cuidado de respeitá-los cultural e intelectualmente, porque a autoavaliação visa enriquecer a autoestima do aluno (GREGO, 2013, p. 13).

Para uma melhor apropriação da tarefa de se autoavaliar, no campo educativo, seria importante que os estudantes praticassem essa forma de avaliação formativa desde o início da sua escolarização (BARBOSA; ALAIZ, 1994). Inclusive esses autores debatem sobre a autoavaliação até mesmo auxiliando nas questões de indisciplina dos estudantes, uma vez que esse processo de autorreflexão ajuda a trazer sentido ao que os educandos estão fazendo. Isso favorece a responsabilização do aluno sobre as suas próprias atitudes e ajuda no desenvolvimento do autocontrole (ROSADO; SILVA, 1999).

No panorama apresentado, diferentes autores consideram que a autoavaliação se apresenta como avaliação formativa, uma vez que regula o processo de aprendizagem, auxiliando na identificação de problemas relacionados à aprendizagem, possibilitando a resolução desses problemas (LEMOS *et al.*, 1993; GREGO, 2013; ROSADO; SILVA, 1999).

Marcon (2015) aplicou em um grupo de estudantes um questionário de autoavaliação como exercício de autoconsciência sobre seu processo de aprendizagem, os levando, segundo o autor, a uma maior autonomia dos conhecimentos adquiridos. Entretanto, este trabalho não testa a eficiência do método aplicado na conscientização da aprendizagem.

Schyra e Parreiras (2016) avaliou a aprendizagem de estudantes em uma disciplina à distância, utilizando um questionário como ferramenta para autoavaliação. Os autores basearam-se na perspectiva de que a avaliação faz parte do processo de ensino e aprendizagem, mas que é necessário pensar em estratégias diferenciadas para avaliar, buscando responder “quando e porque uns aprendem mais e melhor que outros”. Para os autores, devido às especificidades da Educação a Distância, essa

metodologia de ensino requer estratégias e instrumentos de avaliação específicos e direcionados a ela, e necessita ser constante, diagnóstica e formativa, tendo de dar conta das necessidades dos estudantes. Porém, apontam para a importância de se desenvolver diferentes estratégias avaliativas, tal como o questionário de autoavaliação, para o ensino a distância inferindo que quando a avaliação é feita considerando o interesse dos alunos, se tem mais subsídios para que o aprendizado seja alcançado.

Um questionário, chamado pelos autores de Quiz de Genética e Biologia Molecular foi proposto como ferramenta de ensino para complementar a abordagem dessa temática no ensino de ciências da saúde. O instrumento foi aplicado em 159 estudantes do terceiro semestre do curso de Medicina. A partir dos resultados, os autores inferiram alta aceitação pelos alunos submetidos à ferramenta bem como notaram aumento de interesse dos estudantes nos temas abordados além de que demonstraram reconhecer suas deficiências específicas quanto à aprendizagem que estava sendo desenvolvida por cada estudante, contribuindo para correções no processo de aprendizagem. Além disso, todos os alunos afirmaram que responder ao Quiz aumentou sua compreensão sobre os conteúdos trabalhados e atribuíram grau de importância para a ferramenta de 7,41 pontos, num total de 10. Segundo os autores, “Os alunos que se autoavaliaram conseguiram identificar as maiores dificuldades em assuntos específicos, sendo os temas abordados nas questões com maiores percentuais de erro os mesmos citados pelos alunos quando questionados a respeito do nível de dificuldade das questões”. (SILVA *et al.*, 2010, p. 611).

2.4 Avaliação no contexto da pandemia

Em março de 2020, o Brasil se deparou com o cenário causado pela pandemia da Covid-19 onde, entre as restrições estabelecidas para impedir a disseminação do vírus, tivemos de manter isolamento social, o que ocasionou uma nova realidade para 47,9 milhões de estudantes da educação básica brasileira, os quais tiveram de deixar de frequentar as atividades escolares presenciais - dados divulgados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), a partir do censo escolar de 2019 (INEP, 2019).

Neste sentido, os efeitos da pandemia incluíram perdas e paralisação de

atividades, inclusive alterando os calendários escolares e as atividades educacionais. Segundo o parecer 11/2020 do Conselho Nacional de Educação- CNE/MEC, em 20 de março, o Congresso Nacional, reconheceu estado de calamidade pública, através do Decreto Legislativo nº 06/2020.

Diante deste cenário, o Conselho Nacional de Educação emitiu os pareceres 05/2020, 09/2020, 11/2020 e 15/2020 (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b; BRASIL, 2020c; BRASIL, 2020d) com instruções e recomendações quanto ao ensino a distância para a educação básica, subsidiando a reorganização dos calendários escolares e a realização de atividades escolares não presenciais durante o período que durasse a pandemia da COVID-19.

O parecer 05/2020 do CNE, diante da possibilidade de longa duração da suspensão das atividades escolares presenciais alertou para as consequências que se poderia ter de enfrentar, diante de uma situação em que não se tinha ao certo um entendimento de como iria se desenrolar. Entre as possíveis consequências da suspensão das atividades presenciais, o parecer cita:

> • dificuldade para reposição de forma presencial da integralidade das aulas suspensas ao final do período de emergência, com o comprometimento ainda do calendário escolar de 2021 e, eventualmente, também de 2022;
> • retrocessos do processo educacional e da aprendizagem aos estudantes submetidos a longo período sem atividades educacionais regulares, tendo em vista a indefinição do tempo de isolamento;
> • danos estruturais e sociais para estudantes e famílias de baixa renda, como stress familiar e aumento da violência doméstica para as famílias, de modo geral; e
> • abandono e aumento da evasão escolar.

Diante da gravidade dessas possibilidades, o debate sobre como reorganizar as atividades educacionais, teve como ponto chave a necessidade de minimizar os impactos das medidas de isolamento social na aprendizagem dos estudantes. Assim, o parecer 05/2020 do CNE apontou para a possibilidade da Educação a Distância (EaD) previstas no Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017 e na Portaria Normativa MEC nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019, para o desenvolvimento do trabalho escolar por meio de atividades não presenciais, sendo uma possibilidade “para reduzir a reposição de carga horária presencial ao final da situação de emergência e permitir que os estudantes mantenham uma rotina básica de atividades escolares mesmo afastados do ambiente físico da escola”.

Neste sentido, o próprio parecer do CNE ressalta que as atividades de

Educação a Distância, via de regra, ocorrem mediante a utilização dos meios e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

Entretanto, segundo dados do IBGE (2017) quanto ao acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação, 43,4% dos domicílios brasileiros não possuem computador, 74,9% não possuem acesso à internet e o telefone celular é o aparelho referente às TDICs mais utilizado para o acesso à internet (OLIVEIRA; SANTOS, 2020).

Este cenário nos faz pensar em como os impactos desse período em que passamos afetou e ainda irá afetar de forma negativa a aprendizagem dos estudantes.

Com base no que foi exposto até aqui, as reflexões sobre avaliação escolar em um cenário de normalidade sanitária, já se configura em uma tarefa com muitas implicações, na tentativa de se fazer da avaliação um instrumento de aprendizagem. Com o cenário de restrição de atividades escolares presenciais enfrentados nos últimos dois anos, podemos ter questões ainda mais sensíveis no tocante ao processo avaliativo, uma vez que tal processo ficou ainda mais diferenciado, especialmente em virtude das desigualdades sociais.

Neste sentido, ao instruir sobre avaliação no contexto da excepcionalidade causada pela pandemia da Covid-19, o parecer 05/2020 do CNE sugeriu que

> (…) Sugere-se também que os sistemas de ensino desenvolvam instrumentos avaliativos que podem subsidiar o trabalho das escolas e dos professores, tanto no período de realização de atividades pedagógicas não presenciais como no retorno às aulas presenciais, a saber:
> • criar questionário de autoavaliação das atividades ofertadas aos estudantes no período de isolamento; (…)

É importante notar que um dos instrumentos avaliativos citado por este parecer, se refere à criação de questionário de autoavaliação, no sentido de garantir uma “avaliação equilibrada dos estudantes em função das diferentes situações que serão enfrentadas em cada sistema de ensino, assegurando as mesmas oportunidades a todos que participam das avaliações” (BRASIL, 2020a, p.20).

Seguindo as publicações do CNE, em julho de 2020, o Conselho emitiu o parecer 11/2020, o qual trouxe em seu Capítulo III – Do Planejamento Escolar, no Artigo 7º que

> Os sistemas de ensino possuem autonomia para normatizar a reorganização dos calendários e replanejamento curricular para as instituições a eles vinculadas, devendo essa reorganização escolar: (…) VI. Organizar, durante

> o período de isolamento e quando estabelecido o retorno de atividades presenciais, processo próprio de avaliação formativa ou diagnóstica dos estudantes a critério dos sistemas, redes e instituições de ensino.

O parecer 11/2020 fez outras referências ao instruir sobre a avaliação nesse contexto. O Artigo 28 citou que:

> As avaliações do ensino fundamental, do ensino médio e do ensino superior devem ter foco prioritário nos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento de competências essenciais que devem ser efetivamente cumpridos no replanejamento curricular das escolas, respeitada a autonomia dos sistemas de ensino, das instituições e redes escolares, e das instituições de ensino superior.
> § 1º Fica facultada a avaliação formativa e/ou diagnóstica do processo de aprendizagem, promovida no âmbito de cada instituição escolar, em todos os níveis, etapas, formas e modalidades de educação e ensino, conforme suas necessidades, durante o período de isolamento e no processo de retorno gradual às atividades presenciais quando autorizadas pelas autoridades locais.
> § 4º No retorno às atividades presenciais, quando autorizada pelas autoridades locais, recomenda-se aos sistemas e instituições de ensino, em sua forma própria de atuação educacional:
> I. realizar uma avaliação formativa e diagnóstica de cada estudante por meio da observação do desenvolvimento em relação aos objetivos de aprendizagem e habilidades que se procurou desenvolver com as atividades pedagógicas não presenciais e identificar as lacunas de aprendizagem;
> (…)
> VIII. os resultados das avaliações formativa e diagnostica deverão orientar programas de recuperação da aprendizagem presencial ou não presencial, promovida em cada escola e/ou rede de ensino, conforme critérios definidos pelos gestores escolares de acordo com o seu replanejamento pedagógico e curricular no retorno às aulas.

A partir do cenário desses últimos dois anos de pandemia/ensino remoto e suas inegáveis consequências no ensino, a avaliação formativa pode ser uma ferramenta que auxilie na recuperação dos processos de ensino, os quais precisarão de muita atenção após o período de ensino remoto (OLIVEIRA; SOUZA, 2020).

2.5 Movimento educacional *STEM*

No âmbito do debate acerca da qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem e, entendendo que a avaliação é parte do ato pedagógico e não o seu final (SACRISTÁN, 2011), para além da questão crucial em se estabelecer processos avaliativos formativos que cumpram a tarefa de avaliar promovendo aprendizagem, se faz necessário refletir sobre outros aspectos da sala de aula. Um desses aspectos considerado neste trabalho, diz respeito à algumas disciplinas que são apresentadas aos estudantes e de que forma os mesmos se relacionam (aceitam/compreendem)

com elas.

Assim, se traz à discussão uma tendência educacional mundial, chamada de movimento *STEM education*, o qual tem por objetivo qualificar especificamente as disciplinas que integram a sigla em inglês, que são, *Science, Technology, Engineering and Mathematics,* propondo-se a inovar no ensino de ciências, especialmente através da aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas (BREINER *et al.* 2012).

Tem sido constatado que cada vez menos indivíduos se interessam em se tornar profissionais das áreas das ciências exatas (LOPES *et al.* 2022). Esse fato compromete o desenvolvimento das áreas tecnológicas no Brasil e mundo. Nesse sentido, entende-se urgente pensar em estratégias que atraiam os estudantes para as áreas relativas às disciplinas STEM "*com intuito de impulsionar o processo criativo, o pensamento crítico, a investigação e a experimentação por meio da educação científica*" (BARONE; YEPES, 2018).

Abordar o ensino diferenciado para essas áreas, tornando-as mais atrativas, vai ao encontro da necessidade de aumentar o interesse dos estudantes por esses campos do conhecimento (BURGO; GALLARDO; ARANDA, 2019). Além disso, as disciplinas de *STEM*, nesse movimento inovador, são trabalhadas de forma a contemplar as necessidades atuais voltadas para as demandas de desenvolvimento tecnológico de nossos tempos, integrando as disciplinas de Ciências e Matemática e áreas como computação (Tecnologia) e design (Engenharia) (PUGLIESE, 2020).

É inquestionável a necessidade de desenvolvermos cada vez mais conhecimentos nas áreas tecnológicas para o desenvolvimento educacional e produtivo do nosso país, o que remete à importância desse movimento inovador (PUGLIESE, 2020; SILVA *et al.* 2019). Especialmente conectar a educação com as demandas da sociedade nos tempos atuais, uma vez que as pessoas precisam do desenvolvimento tecnológico no seu cotidiano, torna o movimento *STEM* uma abordagem necessária e que demonstra alta potencialidade, especialmente no sentido de desenvolver aprendizagem de forma atrativa e qualificada.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de duas frentes de ação: pesquisa bibliográfica, resultando em um referencial teórico para a elucidação dos conceitos que envolvem a avaliação da aprendizagem, bem como a construção de uma proposta que desse subsídios teóricos para a elaboração de um questionário de autoavaliação, como produto educacional. Nesta dissertação o questionário construído foi direcionado à disciplina de Matemática, porém a metodologia sugerida para a construção do instrumento, pode ser aplicada a qualquer disciplina.

A abordagem metodológica utilizada na construção do referencial teórico tem natureza qualitativa do tipo levantamento bibliográfico resultando na revisão da literatura, o que foi utilizado na obtenção de conceitos que foram necessários para a reflexão e construção do produto educacional apresentado. Em relação aos seus procedimentos ela se enquadra em pesquisa-ação.

A pesquisa foi realizada com uma turma de ensino médio da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha. A escola está localizada no município de Novo Hamburgo no Rio Grande do Sul, e trata-se de uma fundação pública estadual.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), na Plataforma Brasil (processo nº CAAE 40323120.8.0000.8091).

Para efetivar a construção do questionário de autoavaliação, utilizou-se alguns conceitos importantes que devem ser avaliados no processo de aprendizagem nas disciplinas de STEM.

O princípio norteador foi a busca pelos ideais elencadas no relatório da UNESCO de Jacques Delors (2001), que completam, em síntese, os quatro pilares da educação no século XXI - Aprender a Conhecer, Aprender a Fazer, Aprender a conviver e Aprender a ser, além do Projeto Político Pedagógico da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.

A elaboração do questionário foi desenvolvida com base em aspectos que entendemos ser relevantes no sentido de desenvolver nos alunos reflexões sobre suas atitudes em relação ao próprio estudo. As alternativas de respostas tiveram como base a escala Likert, de 1 a 5 pontos, onde: 1 refere-se à “Certamente”, 2 refere-se à “Muito Provável”, 3 refere-se à “Possivelmente”, 4 refere-se à “Pouco Provável” e 5 refere-se à “Certamente não”.

Durante todo o desenvolvimento do trabalho foi garantida a total privacidade dos dados e a fidelidade das respostas.

A Resolução 510/16 bem como a Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos guiou todas as etapas dessa pesquisa.

3.1 Formulação dos itens para o questionário

Tendo as quatro necessidades da aprendizagem neste milênio (Aprender a Conhecer, Aprender a Fazer, Aprender a conviver e Aprender a ser) e, através da revisão bibliográfica apresentada neste trabalho, que apresenta e debate os conceitos de avaliação e autoavaliação, foram construídos os itens para o questionário de autoavaliação.

3.2 Consolidação do instrumento

Para consolidar o questionário de autoavaliação considerou-se etapas importantes no processo de criação do mesmo. São elas:

1. O número necessário de itens, ou seja, sua dimensionalidade, com base nas experiências e no conhecimento das competências que se quer avaliar;
2. As respostas possam ser creditadas conforme o que se espera, o que se refere à confiabilidade. Para medir a confiabilidade do instrumento vamos medir a consistência a partir da relação entre as respostas que dão base a uma mesma habilidade;
3. Por fim, a importância da validade dos itens, que seria a qualidade e a condição do item referendar o esperado como resposta e, se esse item é fruto de um bom referencial teórico que embasa o que está sendo perguntado.

3.3 Termos de consentimento e assentimento

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo1) o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo 2) que atende as diretrizes e normas das Resoluções 510/16 e 466/12 do CNS/MS, foram desenvolvidos e aplicados para o consentimento e assentimento da coleta dos dados.

3.4 Desidentificação dos participantes

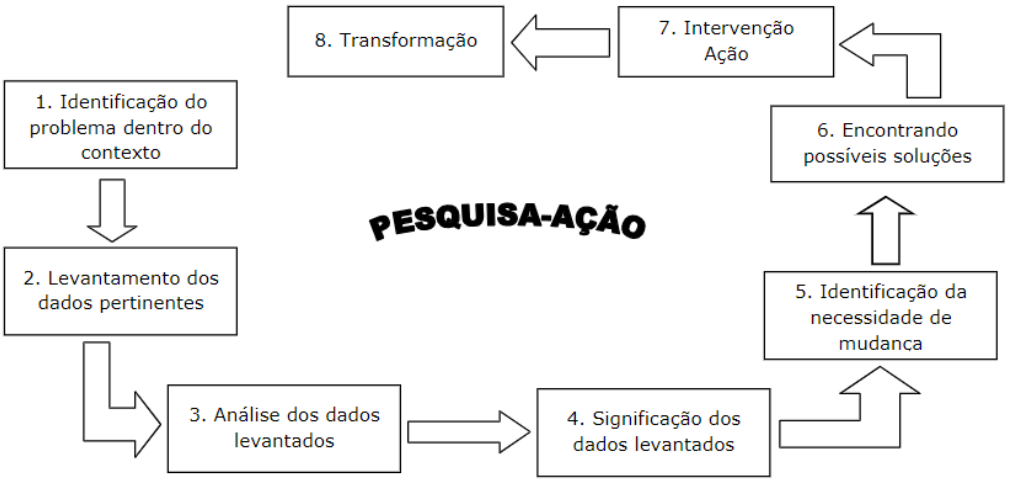
Com o objetivo de manter os dados de identificação em total sigilo e a fidelidade dos dados coletados de cada sujeito da pesquisa, os estudantes foram identificados por a_1, a_2, a_3 e assim por diante. Da mesma forma, a turma citada na pesquisa foi identificada por T1.

3.5 Pesquisa-ação

De acordo com Koerich *et al.* (2009, p.717)

> a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa interpretativa que abarca um processo metodológico empírico. Compreende a identificação do problema dentro de um contexto social e/ou institucional, o levantamento de dados relativos ao problema, à análise e significação dos dados levantados pelos participantes, a identificação da necessidade de mudança, o levantamento de possíveis soluções e, por fim, a intervenção e/ou ação propriamente dita no sentido de aliar pesquisa e ação, simultaneamente.

O esquema abaixo explicita a metodologia da pesquisa-ação:



Fonte: Koerich et *al.* 2009.

No capítulo “Resultados e discussão”, o processo de pesquisa-ação evidencia-se quando se levanta os dados necessários para a criação do questionário, pensando na análise que será realizada e buscando o significado das respostas e, a partir delas, identificando as necessidades e as mudanças e soluções que possam ser planejadas como ação a ser tomada, tanto no grupo quanto individualmente permitindo que o estudante seja protagonista nessa transformação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entendemos que a aprendizagem seja um caminho que cada um irá percorrer a seu tempo e a seu modo, a partir dos conhecimentos já adquiridos e para os quais, aquele sujeito atribui, mesmo que inconscientemente, um valor, um sentido.

Segundo LUCKESI (2011, p. 54),

> Para que a avaliação funcione para os alunos como um meio de autocompreensão, importa que tenha, também, o caráter de uma avaliação participativa. Por participativo, aqui, não estamos entendendo o espontaneísmo de certas condutas autoavaliavas, mas sim a conduta segundo a qual o professor, a partir dos instrumentos adequados de avaliação, discute com os alunos o estado se aprendizagem que eles atingiram.

Assim, a criação e análise de um instrumento de autoavaliação é também uma discussão do processo de ensino, com os atores da sala de aula. O objetivo da participação para LUCKESI (2011):

> (...) é professor e alunos chegarem juntos a um entendimento da situação de aprendizagem que, por sua vez, está articulado com o processo de ensino. Então, não será uma discussão abstrata, mas sim uma discussão a partir de resultados efetivos da aprendizagem, manifestados nos instrumentos elaborados e utilizados.

Não é intenção neste capítulo, trazer um instrumento pronto de autoavaliação, mas sim um guia, um procedimento que permita ao educador criar, melhorar, construir um instrumento para auxiliar na avaliação formativa, em uma perspectiva de avaliação diferente das praticadas de forma convencional na sala de aula. Segundo Perrenoud (2000) uma das competências profissionais para ensinar é administrar as progressões das aprendizagens, observando e avaliando situações de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa e estimular autoavaliação.

4.1 Procedimentos utilizados para a elaboração do questionário de autoavaliação

Tomando como base as reflexões feitas a partir do levantamento bibliográfico apresentado e, em diálogo com a referência de Vieira (2009), a qual traz pressupostos e informações estatísticas a se considerar ao elaborar questionários, apresentamos uma proposta quanto aos procedimentos básicos para construção do questionário de autoavaliação:

a – Ter a clareza do objetivo do questionário, provocar a reflexão e verificar o grau de desenvolvimento de competências individuais e do grupo;
b - Construir um plano de trabalho constituído de habilidades que devem ser reconhecidas pelos estudantes pra desenvolver as competências desejadas;
c – Determinar quais são essas habilidades e quais as ferramentas relacionadas, para desenvolver cada competência;
d – Criar perguntas claras que evidenciem na prática de sala de aula o desenvolvimento destas habilidades. Sugere-se aqui ao menos três séries de perguntas para cada habilidade a ser desenvolvida, para se ter um parâmetro em relação ao nível de desenvolvimento da habilidade. Entendemos que isso ajuda a ter um resultado mais preciso;
e - Ao agrupar as três perguntas relacionadas a mesma habilidade e analisar as respostas para obter a pontuação, a opinião do estudante em relação ao desenvolvimento da habilidade será mais confiável;
f – Para responder as perguntas do questionário sugere-se que a escala utilizada seja a Likert, com 5 ou 7 níveis, ou opções de respostas, para que se possa analisar o grau de opinião do estudante em relação ao desenvolvimento da habilidade questionada;
g – A criação das perguntas e dos níveis de respostas devem ser feitas pelo grupo de professores, ou pelo menos mais de um professor das disciplinas de STEM, o que possibilita uma maior discussão e validação dos itens;
h – A escala Likert tem perguntas estruturadas de forma quantitativa com uma abordagem qualitativa, o que parece ser o modelo ideal para um questionário de autoavaliação das disciplinas de STEM;
i – Para análise das respostas, cria-se uma escala numérica conforme a quantidade de níveis, podendo, a partir daí calcular a média e o desvio padrão destas respostas.

4.2 Proposição de um plano de trabalho para construção de um questionário de autoavaliação – exemplificação

Como forma de exemplificar, apresenta-se aqui um plano de trabalho elaborado pelo autor a partir das competências e habilidades da BNCC (Brasil, 2018), que traz elementos para a construção de um questionário de autoavaliação relacionado às competências da área de Matemática, especificamente para a unidade Função

Polinomial de 1º grau (Tabela 1).

Tabela 1 – Plano de trabalho

UNIDADE:	Função Polinomial do 1ºgrau	
COMPETÊNCIAS (BNCC)	HABILIDADES (BNCC)	CONTEÚDOS DESENVOLVIDOS
3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	3.1 - Resolver e elaborar problemas cujo modelo é a função polinomial de 1º grau, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.	- Um pouco da história das funções Polinomial do 1ºgrau; - Definição e notação de função Polinomial do 1ºgrau; - Gráfico da função Polinomial do 1ºgrau; - Função linear e proporcionalidade; - Zero da função Polinomial do 1ºgrau; - Estudo do sinal da função Polinomial do 1ºgrau.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos algébrico, na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.	4.1 - Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano; 4.2 - Distinguir os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.	
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e	5.1- Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano; 5.2- Identificar padrões e criar conjecturas para	

estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	generalizar e expressar algebricamente generalizações, reconhecendo quando essa são de função polinomial de 1º grau.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Na sequência, na Tabela 2 são apresentadas as questões elaboradas a partir do plano detalhado acima, em correspondência às competências e habilidades propostas:

Tabela 2 – Questões elaboradas

QUADRO DE QUESTÕES		
COMPETÊNCIAS (BNCC)	HABILIDADES (BNCC)	QUESTÕES
3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	3.1 - Resolver e elaborar problemas cujo modelo é a função polinomial de 1º grau, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.	Você reconhece, em situações do cotidiano, o padrão e/ou modelo de uma função polinomial do 1ºgrau?
		Em um problema envolvendo função polinomial do 1ºgrau, você consegue construir o modelo Matemático para resolvê-lo?
		Você conseguiria elaborar uma situação problema, em que o modelo matemático adotado fosse de uma função polinomial do 1ºgrau?
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de	4.1 - Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau	A localização de pares ordenados no plano cartesiano é algo simples para você?

representação matemáticos algébrico, na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.	para representações geométricas no plano cartesiano;	Você compreende os conceitos de domínio e imagem utilizados para a construção do gráfico da função polinomial do 1º grau?
		Você consegue construir um gráfico de uma função polinomial do 1º grau a partir da lei da função?
	4.2 - Distinguir os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.	Você identifica o que são grandezas proporcionais?
		Você identifica graficamente uma função linear?
		Você sabe determinar para que intervalos uma função é positiva e negativa?
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	5.1- Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano;	Com os valores das variáveis dependente e independente em uma tabela, você é capaz de construir um gráfico no plano cartesiano?
		Você consegue representar um gráfico no plano cartesiano com os valores de uma tabela construída a partir da lei de uma função polinomial do 1ºgrau?
		Tendo um gráfico representando uma reta, é possível você transcrever valores relacionados para uma tabela?
	5.2- Identificar padrões e criar conjecturas para generalizar e expressar algebricamente generalizações, reconhecendo quando	Você sabe identificar a lei da função polinomial do primeiro grau?
		Você sabe identificar o coeficiente linear e o coeficiente angular de

	essa são de função polinomial de 1º grau.	uma função polinomial do 1ºgrau?
		Você sabe determinar o sinal do coeficiente angular para que a reta desenhada no plano cartesiano seja crescente?

Fonte: elaborado pelo autor.

4.3 Aplicação do questionário

O questionário apresentado na Tabela 3 foi aplicado a trinta e quatro (34) estudantes de segundo ano do ensino médio em caráter experimental, puramente ilustrativo para ter uma ideia das respostas apresentadas e da maneira com que se trabalharia a análise quantitativa e qualitativa com os estudantes envolvidos.

Tabela 3 – Questionário aplicado aos alunos

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS					
	A Certamente	B Muito provável	C Possivelmente	D Pouco provável	E Certamente não
Questão 1: Você reconhece, em situações do cotidiano, o padrão e/ou modelo de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 2: Em um problema envolvendo função polinomial do 1ºgrau, você consegue construir o modelo Matemático para resolvê-lo?					
Questão 3: Você conseguiria elaborar uma situação problema, em que o modelo matemático					

adotado fosse de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 4: A localização de pares ordenados no plano cartesiano é algo simples para você?					
Questão 5: Você compreende os conceitos de domínio e imagem utilizados para a construção do gráfico da função polinomial do 1º grau?					
Questão 6: Você consegue construir um gráfico de uma função polinomial do 1º grau a partir da lei da função?					
Questão 7: Você identifica o que são grandezas proporcionais?					
Questão 8: Você identifica graficamente uma função linear?					
Questão 9: Você sabe determinar para que intervalos uma função é positiva e negativa?					
Questão 10: Com os valores das variáveis dependente e independente em uma tabela, você é capaz de construir um gráfico no plano cartesiano?					
Questão 11: Você consegue representar um gráfico no plano cartesiano com os valores de uma tabela construída a partir da lei de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 12: Tendo um gráfico representando uma reta, é possível você transcrever valores					

relacionados para uma tabela?					
Questão 13: Você sabe identificar a lei da função polinomial do primeiro grau?					
Questão 14: Você sabe identificar o coeficiente linear e o coeficiente angular de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 15: Você sabe determinar o sinal do coeficiente angular para que a reta desenhada no plano cartesiano seja crescente?					

Fonte: elaborado pelo autor.

Ainda, foi avaliado em debate com o grupo de estudantes, a clareza exposta nos itens, o entendimento acerca do que foi perguntado e a aceitabilidade das questões.

Lembrando que as tabelas acima são meramente ilustrativas e servem como exemplo da proposta apresentada nesta dissertação, cabendo a cada grupo de professores a criação de seus instrumentos de autoavaliação a partir de suas práticas e vivências com o seu grupo de estudantes.

Pelo que pode ser avaliado a partir das falas dos estudantes, tais como “as questões estão de fácil entendimento” ou ainda “acho que irá me ajudar a entender porque errei”, percebeu-se que o questionário teve boa aceitação entre os estudantes que relataram se sentir estimulados a responder, pelo fato de que viam relação entre o que estavam estudando e as perguntas feitas, o que os instigou a refletir sobre seu entendimento sobre o assunto trabalhado.

Entende-se que o aluno ter consciência da importância da reflexão sobre o que está aprendendo e sobre a forma como está aprendendo e estudando, pode ser um passo importante na constituição de um modo de aprender que faça sentido para ele e que o auxilie a buscar formas alternativas de aprendizagem. Além disso, com um melhor entendimento do estudante sobre seu processo de aprendizagem e, em diálogo com o professor, é possível se pensar em diferentes estratégias de ação para

qualificar o ensino e a aprendizagem.

4.4 Exemplo de análise dos dados

Como exemplo são apresentados os dados coletados nas três primeiras questões do questionário apresentado na Tabela 3. Conforme a construção do questionário, um bloco de três itens contempla uma habilidade e um bloco de habilidades contemplam uma competência. Essa construção pode ser mudada conforme as necessidades do componente curricular e/ou a situação analisada.

Este exemplo de questionário foi aplicado nos trinta e quatro estudantes, sendo que os dados levantados foram utilizados pelo aplicador como mais um auxílio na montagem de estratégias dentro da sala de aula para trabalhar conteúdos que necessitariam de algum tipo de reforço. Os dados também foram utilizados para individualmente, junto a cada estudante, propor uma reflexão segundo suas visões em relação ao desenvolvimento de cada habilidade.

Os estudantes a_{18} e a_{24} consideraram “A” para os três itens analisados (Tabela 4). Verificando as suas respostas e comparando com as avaliações formais e tradicionais quantitativas realizadas em aula, temos o dado de que eles tiveram os melhores desempenhos da turma. Mostra-se interessante que quando estes alunos responderam o questionário, demonstraram ter percebido entender que desenvolveram as habilidades e a competência.

Tabela 4 - Respostas das questões 1, 2 e 3 de cada estudante.

Estudantes	Questão 1	Questão 2	Questão 3	
a1	B	A	C	Positiva
a2	B	B	C	Positiva
a3	C	C	B	Positiva
a4	C	B	C	Positiva
a5	A	A	A	Positiva
a6	C	A	B	Positiva
a7	B	B	A	Positiva
a8	C	C	D	Negativa
a9	C	B	D	Neutra
a10	B	B	D	Negativa
a11	C	A	B	Positiva
a12	C	A	A	Positiva

a13	A	C	C	Positiva
a14	B	A	A	Positiva
a15	D	D	C	Negativa
a16	D	C	C	Neutra
a17	C	D	D	Negativa
a18	A	A	A	Positiva
a19	C	C	C	Neutra
a20	A	A	A	Positiva
a21	C	D	D	Negativa
a22	B	B	B	Neutra
a23	C	D	E	Negativa
a24	A	A	A	Positiva
a25	B	C	A	Positiva
a26	A	D	E	Negativa
a27	B	C	C	Positiva
a28	E	C	E	Negativa
a29	D	C	D	Negativa
a30	C	D	D	Negativa
a31	C	D	D	Negativa
a32	B	B	C	Positiva
a33	E	E	E	Negativa
a34	B	B	B	Positiva

Fonte: elaborado pelo autor.

Dezoito estudantes responderam de forma entendida pelo professor – autor desta dissertação como positiva (letras “A”, “B” e “C”), quatro de forma neutra (letras “B”, “C” e “D”) e doze de forma negativa (letras “D” e “E”) (Tabela 4).

Na Tabela 5 se apresenta o número de estudantes e suas respostas para a questão um, dois e três. Podemos dar atenção especial aos respondentes que assinalaram as letras “D” e “E”, pois estes precisarão receber maior cuidado nas estratégias de ensino pós-teste, sendo necessárias intervenções no sentido de readequar a prática/forma de ensino. Estas estratégias também podem ser criadas pelas necessidades ou características de cada uma das habilidades ou competências não desenvolvidas ou que tenham que ser revisadas, e também podem ser elaboradas e trabalhadas entre os diferentes professores do componente curricular.

Tabela 5 - Número de respostas das questões 1, 2 e 3.

	Q1	Q2	Q3
A	6	9	8
B	10	8	5

C	13	9	9
D	3	7	8
E	2	1	4

Fonte: elaborado pelo autor.

No gráfico 1 as respostas podem ser analisadas de forma visual, tendo a marcação “C – possivelmente” como a resposta mais escolhida, tendo sido marcada por treze estudantes na primeira questão e nove nas outras duas. Mesmo sendo um posicionamento neutro, não sendo necessariamente dos mesmos estudantes, mostra uma tendência. Somente o estudante a_{19} marcou todas suas alternativas na letra C.

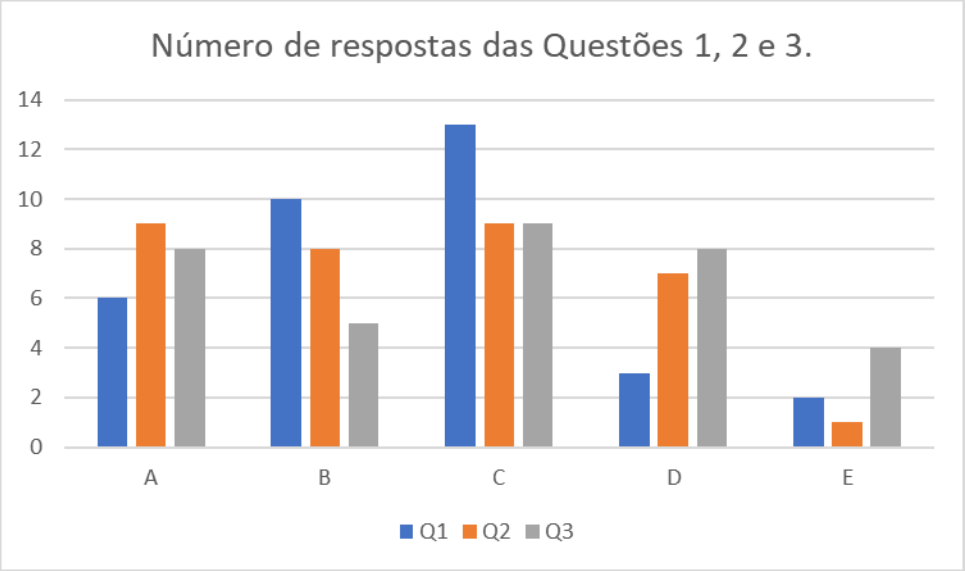


Gráfico 1 – Número de respostas das questões 1, 2 e 3.

Fonte: elaborado pelo autor.

Já os estudantes a_{33} e a_{21} conseguem se autoavaliar com “pouco provável” e “Certamente não”, podendo-se inferir que não conseguiram ou tiveram dificuldades de desenvolver essa habilidade e competência (descritas na Tabela 2). Estes, são dois estudantes que apresentam baixo rendimento nas avaliações tradicionais quantitativas.

Conforme análise, o estudante a_{23} reconhece situações que envolvem função polinomial do 1ºgrau, mas não conseguiria construir modelos nem elaborar situações problemas. Assim ele refletiu sobre seu desenvolvimento e apresentou, na sua avaliação quantitativa posterior, um desempenho muito melhor, tendo relatado que o

questionário serviu de “alerta” para ele.

Foi interessante que não se obteve casos discrepantes entre o respondido no questionário de autoavaliação e a realidade expressa nas avaliações quantitativas.

Vale ressaltar ainda que o questionário foi aplicado da forma mais transparente possível, não tendo caráter punitivo e fazendo com que o estudante fosse parte do processo de autoavaliação e entendendo sua participação e sua preparação.

A partir das conclusões que podemos obter como exemplo para entender e trabalhar os dados recolhidos do questionário, o professor - autor terá que planejar o uso destas informações e formatar na sua prática o melhor método para analisá-las, podendo este ser um vasto assunto a ser feito na continuação deste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS

O desenvolvimento desse trabalho, a partir das leituras realizadas bem como das reflexões proporcionadas por elas, fazem com que o autor, enquanto docente preocupado com a qualidade da educação, possa rever sua prática docente, o que entende-se ser fundamental na trajetória de qualquer educador.

Além disso, proporcionar aos estudantes momentos em que eles mesmos podem fazer parte do processo de construção da sua formação enquanto estudantes, é uma tarefa desafiadora e ao mesmo tempo fundamental na busca por uma educação de qualidade que se comprometa em formar cidadão críticos e responsáveis por suas ações.

Proporcionar aos estudantes o protagonismo no processo de aprendizagem faz com que o professor possa dividir com os maiores interessados, os próprios alunos, a tarefa de construir um caminho a ser trilhado na busca por conhecimentos e constituição de relações entre os saberes, tão fundamentais para a vida.

Como continuidade a este trabalho inicial, temos a perspectiva de elaborar questionários para outras unidades de ensino, bem como realizar testes estatísticos de confiabilidade quanto à ferramenta proposta – o questionário de autoavaliação, além de termos a intenção de realizar análises de discurso sobre as respostas, para posterior debate com os estudantes acerca do que foi respondido, bem como para a construção coletiva de possibilidades que qualifiquem as propostas pedagógicas. Entendemos que esta é uma continuidade importante para este trabalho e que fica como perspectiva para novos estudos e aprendizados do próprio professor - autor desta dissertação.

Ao final desta dissertação, percebeu-se possível implementar nas práticas de sala de aula a possibilidade de se construir um questionário que possa ajudar a compor o processo de avaliação e que, bem estruturado, se mostrou eficiente. Como instrumento de autoavaliação, pode ajudar os estudantes a refletir sobre seus processos, fazendo com que novas estratégias fossem pensadas. Este foi o meu grande resultado pessoal. Farei uso e fomentarei o uso de questionários de autoavaliação, implementando-os e modificando-os a cada aplicação, como deve ser um processo de avaliação.

REFERÊNCIAS

ABRECHT, R. **A avaliação formativa.** Trad. de Luís Alberto Marques Alves. Rio Tinto: Edições Asa, 1994.

AURELIO, B. H. F. **Mini Aurélio. O minidicionário da língua portuguesa.** 4ª edição revista e ampliada do mini dicionário Aurélio. 4ª impressão. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa:** a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BARBOSA, J., ALAIZ, V. Explicitação de Critérios - Exigência Fundamental de Uma Avaliação ao Serviço da Aprendizagem. In I.I.E. (Ed.). **Pensar Avaliação, Melhorar a Aprendizagem.** Lisboa: I.I.E. 1994.

BARONE, D. A. C.; YEPES, I. Robótica Educativa: Proposta de Uso de Drones no Apoio ao Processo Pedagógico em disciplinas STEM. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, [S.l.], v. 1, n. 9, nov. 2018. ISSN 2446-7634. Disponível em: https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/317. Acesso em: 02 abril 2021.

BARROS, D. M. V. A Teoria dos Estilos de Aprendizagem: Convergência com as Tecnologias Digitais. **Revista SER: Saber, Educação e Reflexão.** v.1, no.2. Agudos/SP. Jul/Dez, 2008.

BARROS, F. C., VIEIRA, D. A. P. Os desafios da educação no período de pandemia. **Brazilian Journal of Development.** Curitiba, v.7, n.1, p.826-849 jan. 2021.

BLOOM, B., HASTINGS, MADAUS. **Handbook on Formative and Sumative Evaluation of Student Learning**. New York: McGraw-Hill Book Company. (Manual de Avaliação Formativa e Sumativa do Aprendizado Escolar). S. Paulo: Livraria

Pioneira Editora. 1971.

BOAS, B. M. F. V. **Virando a escola do avesso por meio da avaliação.** Campinas: Papirus Editora, 2008.

BONAMINO, A. e SOUSA, S. Z. Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil: interfaces com o currículo da/na escola. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 373-388, abr./jun. 2012.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.** 9394/1996. BRASIL.

BRASIL. **Lei Federal 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências.** Brasília, DF, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP No: 05/2020. Reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19.** Brasília, DF: Ministério da Educação. 2020a.

BRASIL. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP No: 09/2020. Reexame do Parecer CNE/CP no 5/2020, que tratou da reorganização do Calendário Escolar e da possibilidade de cômputo de atividades não presenciais para fins de cumprimento da carga horária mínima anual, em razão da Pandemia da COVID-19.** Brasília, DF: Ministério da Educação. 2020b.

BRASIL. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP No: 11/2020. Orientações Educacionais para a Realização de Aulas e Atividades Pedagógicas Presenciais e Não Presenciais no contexto da Pandemia.** Brasília,

DF: Ministério da Educação. 2020c.

BRASIL. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CP No: 15/2020. Diretrizes Nacionais para a implementação dos dispositivos da Lei no 14.040, de 18 de agosto de 2020, que estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo no 6, de 20 de março de 2020.** Brasília, DF: Ministério da Educação. 2020d.

BREINER, J. M. et al. What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. **School Science and Mathematics**, v. 112, n. 1, p. 3–11. 2012.

BURGO, J. F., GALLARDO, P. H. E ARANDA, A. M. T. Promoción de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (stem). el proyecto precampus. **Ensayos. Revista de la Facultad de Educación de Albacete**, Nº 34-2, pp. 101-121. (2019)

CARAMELO, J.; TERRASECA, M. e KRUPPA, S. M.P. A autoavaliação pode fazer diferença na qualidade da educação: conversando com John MacBeath. **Educação e Pesquisa.** vol. 41, pp. 1601-1615. 2015.

CÂMARA, I; MASCARENHAS, S. A. N. O papel do professor no processo de educação à distância: Análise crítica dos desafios e oportunidades no modelo de ensino em tempos de pandemia da Covid-19. **Research, Society and Development,** v. 11, n. 8, e52211831297. 2022.

CASES, M. V. **La preparación del professorado universitário español para la convergencia europea em Educación Superior**. Córdoba. 2003.

CASEIRO, C. C. F., GEBRAN, R. A. Avaliação formativa: concepção, práticas e dificuldades. **Nuances: estudos sobre Educação,** Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 141-161, jan./dez. 2008.

CIPRIANI, F. M., MOREIRA, A. F. B., CARIUS, A. C. Atuação Docente na Educação Básica em Tempo de Pandemia. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 46, n. 2, e105199, 2021.

DELORS, J. (org.). **Educação um tesouro a descobrir – Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI.** Editora Cortez, 7ª edição, 2012.

DELORS, Jacques e outros. **Educação: um tesouro a descobrir** – 5 eds. – São Paulo: Cortez: Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2001.

DIAS, E. A Educação, a pandemia e a sociedade do cansaço. **Ensaio: avaliação em políticas públicas em educação.** Rio de Janeiro, v.29, n.112, p. 565-573, jul./set. 2021.

EDIGER, M. Approaches to Measurement and Evaluation. **Studies in Education**, 19, 41-50. 1993.

FERNANDES, D. (2006). Para uma teoria da avaliação formativa. **Revista Portuguesa de Educação,** 19(2). pp. 21-50. 2006. Disponível em: http://hdl.handle.net/10451/5495. Acesso em: maio/2021.

FERNANDES, D. Para uma teoria da aprendizagem no domínio das aprendizagens. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo. v. 19, n. 41, p. 347-372. 2008.

FRANCISCO, J. G. G. e MORAES, D. A. F. **A autoavaliação como ferramenta de avaliação formativa no processo de ensino e aprendizagem.** XI Congresso Nacional de Educação, Educere, 2013. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Cortez, 1997.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** 23ª ed. Rio de Janeiro, Paz e

Terra.1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia - saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra. 2003.

FRISON, L. M. B. **Auto-regulação da aprendizagem:** atuação do pedagogo em espaços não-escolares. Tese (Doutorado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: PUCRS, 2006.

FRISON, L. M. B. **Avaliação e autorregulação da aprendizagem.** Regae, Santa Maria, v. 1, n. 1, jan./jun. 2009.

GIPPS, C., STOBART, G. Alternative assessment. In T. Kellaghan & D. Stufflebeam (Eds.), **International Handbook of Educational Evaluation.** Dondrecht: Kluwer. pp. 549-575. 2003.

GONÇALVES, A. V. e NASCIMENTO, E. L. Avaliação formativa: autorregulação e controle da textualização. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas, 49(1):241-257, Jan./Jun. 2010.

GREGO, S. M. D. **A avaliação formativa: ressignificando concepções e processos**. Vol.3 - D29 - Unesp/UNIVESP - 1a edição 2013. Disponível em: http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/65810. Acesso em: 01 mar 2021.

GRILLO, M. C. e FREITAS, A. L. S. **Autoavaliaçao:** por que e como realizá-la? In Por que falar ainda em avaliação? Porto Alegre: Edipucrs, 2010.

HADJI, C. **Avaliação Desmistificada.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

HADJI, C. **Ajudar os alunos a fazer a autorregulação da sua aprendizagem:** Por quê? Como? Pinhais: Editora Melo. 2011.

HOFFMANN, J. ***Avaliação: mito e desafio* - uma perspectiva construtivista.** 35 ed.

Porto Alegre: Editora Mediação, 2005.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover. As setas do caminho.** Porto Alegre: Mediação, 2014.

INEP. **CENSO DA EDUCAÇÃO BÁSICA 2019.** Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2019.pdf. Acesso em: 02 abril 2020.

KOERICH, M. S.; BACKES, D. S.; SOUSA, F. G. M. et *al.* Pesquisa-ação: ferramenta metodológica para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem.** V. 11. p. 717-23. 2009.

LEMOS, V., NEVES, A., CAMPOS, C., CONCEIÇÃO, J., ALAIZ, V. **A Nova Avaliação da Aprendizagem. O Direito ao Sucesso.** 2ª ed. Lisboa: Texto Editora. 1993.

LOPES, A. F., OCAMPO, D.M., NETO, L.C.B.T, DÁVILA, E.S. O que significa cada letra da sigla STEM? Uma versão para o contexto educacional brasileiro. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v.8, e165822, 2022.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem na escola:** reelaborando conceitos e criando a prática. 2. ed. Salvador: Malabares Comunicações e Eventos, 2005.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar:** estudos e proposições. 19. ed. São Paulo: Cortez, 2008. P.84.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico.** São Paulo: Cortez, 2011.

MARCON, A. B. **Autoavaliação de aprendizagem por meio de questionário.** I Congresso de Educação Profissional e Tecnológica do IFSP – I CONEPT. 2015.

MARXREITER, V. L. F., BRESOLIN, G. G. e FREIRE, P. S. **Autoavaliação um olhar**

de inovação para a avaliação da aprendizagem das novas gerações. P2P & INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 7 n. 2, p.46-62, Mar/Ago. 2021.

NOVAK, J. D. A theory of education: meaningful learning underlies the constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment of commitment and responsibility. **Aprendizagem significativa em revista.** Porto Alegre. V1. 2011.

OLIVEIRA, T. M., SANTOS, F. V. Caminhando contra o vento, sem lenço e sem documento: educação básica em tempos de pandemia. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, ano II, vol. 4, n. 11, Boa Vista, 2020.

OLIVEIRA, H. V., SOUZA, F. S. Do conteúdo programático ao sistema de avaliação: reflexões educacionais em tempos de pandemia (Covid-19). **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, ano II, vol. 2, n.5, Boa Vista, 2020.

OSTERMANN, F. e CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias de Aprendizagem.** Porto Alegre: Evangraf. UFRGS. 2011.

PERRENOUD, P. Não Mexam na Minha Avaliação! Para uma Abordagem Sistémica da Mudança Pedagógica. In A. Estrela e A. Nóvoa (Eds). **Avaliações em Educação: Novas Perspectivas**, 155-173. 1982.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - entre duas lógicas.** Porto Alegre: Artes Médicas. 1999.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar.** Porto Alegre : Artmed Editora. 2000.

PRADO, J. L., SILVA, R.R. STEM: uma inovação no Ensino Superior. **Research, Society and Development,** v. 9, n.11. 2020.

PINTO J., SANTOS L. Auto-avaliação Regulada em Matemática: Dizer antes de Fazer. **Bolema.** Rio Vlaro, São Paulo. Ano 22, nº 33. (pp. 51-68). 2009.

POLTRONIERI, H. E CALDERÓN, A. I. Avaliação na educação básica: a revista Estudos em Avaliação Educacional. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 53, p. 82-103, set/dez. 2012.

PUGLIESI, G. O. STEM EDUCATION – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 209-232. 2020.

RÉGNIER, JEAN-CLAUDE. A autoavaliação na prática pedagógica. **Revista Diálogo Educacional**, v. 3, n.6, p.53-68. 2002.

ROSADO, A. e SILVA, C. **Conceitos básicos sobre avaliação das aprendizagens.** 1999. Disponível em: http://home.fmh.utl.pt/~arosado/ESTAGIO/conceitos.htm. Acesso em: 12 jan 2021.

ROSALES, C. **Avaliar é refletir cobre o ensino**. Rio Tinto: ASA, 1992.

SACRISTÁN, J. G. **Educar por competências:** o que há de novo? Porto Alegre: Artmed. 2011.

SACRISTÁN, J. G. La Evaluatión en la Enseñanza. In Sacristán, J. G. & Gómez, A. P. **Comprender y transformar la enseñanza.** Madrid: Ediciones Morata, (pp. 334-429). 1993.

SCHYRA, G. A. C., PARREIRAS, V. A. A autoavaliação da aprendizagem dos alunos: um novo olhar para a educação a distância. **Anais do UEaDSL,** UFMG. 2016.

SILVA, C. S. S., SOUZA, D.S., TIMM, U. T. e NETO, A. S. A. A relevância do currículo e da educação matemática na percepção de estudantes dos cursos stem. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, Pr, v.8, n.17, p.100-120. 2019.

SILVA, J. M. A. Quiz: um Questionário Eletrônico para Autoavaliação e Aprendizagem

em Genética e Biologia Molecular. **Revista Brasileira de Educação Médica.** 34 (4): 607-614; 2010.

SOUSA, C. P. **Descrição de uma Trajetória na/da Avaliação Educacional.** São Paulo: Ideias, 1998.

TEIXEIRA, E. M. F. **A autoavaliação como instrumento para o desenvolvimento da autonomia do aluno.** Dissertação de mestrado. Faculdade de Letras da Universidade do Porto. 2015.

VEIGA SIMÃO, A. M. **A aprendizagem estratégica: uma aposta na autoregulação,** Lisboa: Desenvolvimento Curricular, Ministério da Educação, 2002.

VIALLET, F., MAISONNEUVE P. **80 Fiches d'Evaluation por la Formation et l'Enseignement.** Paris: Les Editions d'Organization. 1990.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários.** São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, I. M. A. **A autoavaliação como instrumento de regulação da aprendizagem.** Dissertação (Mestrado em Supervisão Pedagógica) – Universidade Aberta. Lisboa, p. 161. 2013.

ZABALA, A. **A Prática Educativa. Como ensinar.** Porto Alegre: Artemed. 1998.

ZIMMERMAN B. J.; SCHUNK D. H. **Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance.** Nova York, NY: Routledge, 2011.

Anexo 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa de mestrado intitulada "Autoavaliação nas disciplinas de STEM". O pesquisador responsável por essa pesquisa é o Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa, orientador dessa pesquisa, que pode ser contactado no telefone (51) 991050781, residente na Rua Sete de Setembro 1156, Bairro Centro, cidade de Porto Alegre/RS cujo e-mail é andreatta.luciano@gmail.com. O pesquisador assistente dessa pesquisa é o Prof. Marcelo Dall'Alba Boeira, que pode ser contactado no telefone (51) 991449723, residente na Rua Gralha Azul 555, casa 130, Bairro Jardim Carvalho, cidade de Porto Alegre/RS cujo e-mail é marcelo-boeira@uergs.edu.br.

Essa pesquisa tem como objetivo primário desenvolver e aplicar um processo de auto avaliação voltado às disciplinas de STEM, que servirá de base para uma avaliação formativa. Além disso temos como objetivos secundários: 1. desenvolver no nosso educando uma cultura de autorregulação de sua aprendizagem; 2. Possibilitar uma reflexão constante sobre aprendizagem; 3. Buscar estratégias para melhorar a autoavaliação de estudantes nas disciplinas de STEM; 4. Instigar a autocrítica construtiva nos estudantes; 5. Desenvolver uma estratégia para auxiliar alunos e professores no caminho mais adequado para o processo de ensino e aprendizagem. Uma tendência educacional mundial, chamada de movimento STEM *education*, tem por objetivo qualificar especificamente as disciplinas que integram a sigla em inglês, que são, *Science, Technology, Engineering and Mathematics,* propondo-se a inovar no ensino de ciências, especialmente através da aprendizagem baseada em projetos.

Será realizado um questionário de perguntas fechadas, tendo como objetivo melhorar os processos de avaliação dando uma alternativa ao estudante e uma maior autonomia no seu processo de aprendizagem, além de fornecer ao professor um instrumento de autoavaliação que o leve a refletir sobre sua sala de aula. Dada a dificuldade apresentada pelos estudantes na aprendizagem de disciplinas de STEM, um caminho que pode ser buscado, é termos um instrumento de autoavaliação que estatisticamente seja capaz de

promover uma autoavaliação formativa, auxiliando professor e aluno na qualificação do processo de ensino e aprendizagem.

Poderão ser previamente agendadas datas e horários para a realização das aplicações, utilizando questionário no qual não será obrigatório responder a todas as perguntas. Esses procedimentos ocorrerão na Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.

Para os alunos e a escola, os riscos destes procedimentos serão baixos por envolverem apenas questões que refletirão a realidade da aprendizagem adquirida pelo estudante. O resultado será discutido somente com o indivíduo envolvido, não sendo o autor identificado, tampouco suas respostas serão expostas e/ou utilizadas para reflexão com o grande grupo, não apresentando possibilidades de um grande prejuizo psicológico, fisiológico ou social. No entanto, há um pequeno risco na medida em que o estudante possa ficar frustrado com seu baixo desempenho ou pode ficar constrangido ao saber que suas respostas serão divulgadas, mesmo que de forma anónima.

Para minimizar esses riscos, o pesquisador fará acompanhamento junto aos responsáveis pelos estudantes, podendo esses, a qualquer tempo, optar pela não participação na pesquisa, não tendo seus dados (resultado da pesquisa) divulgados.

Os benefícios deste estudo para o estudante serão: mais autonomia do seu processo de aprendizagem podendo se autorregular e compreender melhor os processos de ensino e de avaliação.

As pessoas que estarão acompanhando os procedimentos serão o pesquisador estudante de mestrado Marcelo Dall'Alba Boeira e os professores responsáveis: Dr. Éder Júlio Kinast e Dr. Luciano Andreatta da Costa.

Todas as despesas decorrentes de sua participação nesta pesquisa, caso haja, serão cobertas pelo pesquisador. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados.

Você/Sr./Sra. poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para usar suas informações na produção de artigos técnicos e científicos, aos quais você poderá ter acesso. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Todos os registros da pesquisa estarão sob a guarda do pesquisador, em lugar seguro de violação, pelo período mínimo de 05 (cinco) anos e, após esse prazo, serão destruídos.

Este termo de consentimento livre e esclarecido possui 03 páginas e é feito em 02 (duas) vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Uergs (CEP-Uergs). Formado por um grupo de especialistas, este Comitê tem por objetivo defender os interesses dos participantes nas pesquisas em sua integridade e dignidade, contribuindo para que sejam seguidos os padrões éticos na realização de pesquisas: Comitê de Ética em Pesquisa da Uergs – CEP-Uergs - Av. Bento Gonçalves, 8855, Bairro Agronomia, Porto Alegre/RS – CEP: 91540-000; Fone/Fax: (51) 33185148 - E-mail: cep@uergs.edu.br.

Dados do participante

Nome: _____

E-mail: _____

Telefone: _____

Endereço: _____

_____

_____

Assinatura do participante da pesquisa/responsável legal

_____

Assinatura do pesquisador

ANEXO 2

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada "Autoavaliação nas disciplinas de STEM". O pesquisador responsável por essa pesquisa é o Prof. Dr. Luciano Andreatta Carvalho da Costa, orientador dessa pesquisa, que pode ser contactado no telefone (51) 991050781, residente na Rua Sete de Setembro 1156, Bairro Centro, cidade de Porto Alegre/RS cujo e-mail é andreatta.luciano@gmail.com. O pesquisador assistente dessa pesquisa é o Prof. Marcelo Dall'Alba Boeira, que pode ser contactado no telefone (51) 991449723, residente na Rua Gralha Azul 555, casa 130, Bairro Jardim Carvalho, cidade de Porto Alegre/RS cujo e-mail é marcelo-boeira@uergs.edu.br. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelos pesquisadores, via e-mail (dallalbaboeira@gmail.com) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do seguinte contato telefônico: (51) 997325444. Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, CEP-UERGS, pelo telefone (51) 3318-5148.

O projeto intitulado Autoavaliação nas disciplinas de STEM tem como justificativa a necessidade e possibilidade de envolver o aluno na etapa da avaliação da aprendizagem, através de sua autoavaliação. Essa estratégia, se aplicada de forma positiva e formativa, pode ser uma importante ferramenta para detectar pontos a serem tratados com maior atenção, além de caminhos que o próprio estudante vai ser capaz de compreender como necessários na sua aprendizagem. Isso pode fazer com que o estudante seja realmente protagonista nesse processo. O projeto tem por objetivo primário desenvolver e aplicar um processo de auto avaliação voltado às disciplinas de STEM, que servirá de base para uma avaliação formativa. Além disso temos como objetivos secundários: 1. desenvolver no nosso educando uma cultura de autorregulação de sua aprendizagem; 2. Possibilitar uma reflexão constante sobre aprendizagem; 3. Buscar estratégias para melhorar a autoavaliação de estudantes nas disciplinas de STEM; 4. Instigar a autocrítica construtiva nos estudantes; 5. Desenvolver uma estratégia para auxiliar alunos e professores no caminho mais adequado para o processo de ensino e aprendizagem. Uma tendência educacional mundial, chamada de movimento STEM *education*, tem por objetivo qualificar especificamente as disciplinas que integram a sigla em inglês, que são, *Science, Technology, Engineering and Mathematics*, propondo-se a inovar no ensino de ciências, especialmente através da aprendizagem baseada em projetos.

O projeto está previsto para ser realizado com turmas de ensino médio da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha e terá cunho qualitativo e quantitativo para análise dos dados coletados. A escola está localizada no município de Novo Hamburgo no Rio Grande do Sul, e trata-se de uma fundação pública estadual. A coleta dos dados por meio da aplicação de um questionário de autoavaliação, com perguntas objetivas e fechadas, que deverá ser respondido de forma anônima. Essa autoavaliação será realizada em salas de aula em uma das disciplinas relacionadas a STEM, a Matemática. Durante todo o desenvolvimento do projeto será garantida a total privacidade dos dados e a fidelidade das respostas. Quando a pesquisa estiver concluída, será disponibilizada nos repositórios acadêmicos e nos canais virtuais de divulgação de pesquisa em educação. A Resolução 510/16 e com a Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos servirá para guiar todas as etapas dessa pesquisa.

Para os alunos e a escola, os riscos destes procedimentos serão baixos por envolverem apenas questões que refletirão a realidade da aprendizagem adquirida pelo estudante. O resultado será discutido somente com o indivíduo envolvido, não sendo o autor identificado, tampouco suas respostas serão expostas e/ou utilizadas para reflexão com o grande grupo, não apresentando possibilidades de um grande prejuizo psicológico, fisiológico ou social. No entanto, há um pequeno risco na medida em que o estudante possa ficar frustrado com seu baixo desempenho ou pode ficar constrangido ao saber que suas respostas serão divulgadas, mesmo que de forma anónima. Para minimizar esses riscos, o pesquisador fará acompanhamento junto aos responsáveis pelos estudantes, podendo esses, a qualquer tempo, optar pela não participação na pesquisa, não tendo seus dados (resultado da pesquisa) divulgados. Os benefícios deste estudo para o estudante serão: mais autonomia no seu processo de aprendizagem podendo se autorregular e compreender melhor os processos de ensino e de avaliação. O estudante terá condições de analisar suas respostas podendo compreender sua falhas e melhorar as etapas do processo de sua aprendizagem, mantendo sua individualidade e respeitando seus tempos de compreensão dos conteúdos propostos. Todas as despesas decorrentes de sua participação nesta pesquisa, caso haja, serão cobertas pelo pesquisador. Danos decorrentes da pesquisa serão indenizados.

Com o objetivo de manter os dados de identificação em total sigilo e a fidelidade dos dados coletados de cada ente de pesquisa, os estudantes serão identificados por E1, E2, E3 e assim por diante. Da mesma forma, as turmas citadas na pesquisa serão identificadas por T1, T2, T3 e assim por diante. Você/Sr./Sra. poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento, bem como poderá se recusar a responder questões que lhe causem constrangimento. Além disso, tem o direito de pleitear indenização/reparação a danos imediatos ou futuros, garantida em lei, decorrentes da participação na pesquisa.

Eu, ..., inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Autoavaliação nas disciplinas de STEM”. Destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador Marcelo Dall´Alba Boeira sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Novo Hamburgo ..... de ..... de .....

_____

Assinatura do(a) participante

_____

Assinatura do(a) pesquisador(a) responsável

APÊNDICE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM GUAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA CIÊNCIAS, TECNOLOGIAS, ENGENHARIAS E MATEMÁTICA

MARCELO DALL´ALBA BOEIRA

PRODUTO EDUCACIONAL: MATERIAL TEXTUAL, METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃODE UM QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO DAS DISCIPLINAS DE STEM

Guaíba

2022

Catalogação de Publicação na Fonte

B671p Boeira, Marcelo Dall´Alba.
Produto educacional: material textual, metodologia para a Elaboração de um questionário de autoavaliação das disciplinas de STEM./ Marcelo Dall´Alba Boeira. – Guaíba, 2022.

29 f.
E-book.

Produto Educacional (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharia e Matemática, Unidade em Guaíba, 2022.

1. Avaliação Formativa. 2. Avaliação das Aprendizagens. 3. Autoavaliação. 4. Autorregulação. 5. STEM. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Carina Lima – CRB10/1905

RESUMO

A autoavaliação pode ser uma alternativa para promover uma avaliação formativa que consiga indicar ao estudante como seu processo de aprendizagem está sendo desenvolvido. Para o professor pode ser um elemento para a escolha de caminhos a serem seguidos na continuidade do processo de ensino. Diante da importância da avaliação, este produto educacional teve por objetivo elaborar um material textual que guie a construção de um questionário de autoavaliação, na busca por uma alternativa de avaliação que possibilite que ela seja efetivamente formativa. Para isso, busca-se construir um questionário com questões sobre prática e forma de estudo que se relacionam com as disciplinas de STEM - *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Os dados obtidos podem ser utilizados para debate e levantamento de reflexões a respeito da prática docente e de estudo dos alunos. O produto educacional resultante - metodologia para a elaboração de um questionário de autoavaliação das disciplinas de STEM - será disponibilizado para a comunidade acadêmica e profissional, no repositório de produtos educacionais da CAPES, eduCAPES.

Palavras-Chave: Avaliação Formativa, Avaliação das Aprendizagens, Autoavaliação, Autorregulação, STEM.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Plano de trabalho ……. 16
Tabela 2 – Questões elaboradas ……. 18
Tabela 3 – Questionário aplicado aos alunos ……. 20
Tabela 4 - Respostas das questões 1, 2 e 3 de cada estudante ……. 23
Tabela 5 - Número de respostas das questões 1, 2 e 3 …… 24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 06
1.1 AVALIAÇÃO FORMATIVA E AUTOAVALIAÇÃO 06
1.2 MOVIMENTO EDUCACIONAL STEM 12
2 METODOLOGIA..... 13
2.1 FORMULAÇÃO DOS ITENS PARA O QUESTIONÁRIO 14
2.2 CONSOLIDAÇÃO DO INSTRUMENTO..... 15
2.3 PROCEDIMENTOS UTILIZADOS PARA A ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO 15
2.4 PROPOSIÇÃO DE UM PLANO DE TRABALHO PARA CONSTRUÇÃO DE UM QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO – EXEMPLIFICAÇÃO…….....16
2.5 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO ……20
2.6 EXEMPLO DE ANÁLISE DOS DADOS …… 22
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS …….. 26
REFERÊNCIAS 27

1 INTRODUÇÃO

Este produto educacional é parte dos resultados de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-graduação em Docência para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Universitária de Guaíba. Para maior estudo sobre o assunto abordado e melhor entendimento desta proposta, recomenda-se a leitura do referencial teórico da dissertação na íntegra. Neste documento apresenta-se parte do referencial teórico onde são trazidas concepções sobre avaliação formativa e a autoavaliação, suas relações com o processo de ensino e sua importância no ensino e na aprendizagem. Apresenta-se ainda a metodologia utilizada para a composição do questionário de autoavaliação e um exemplo completo que serve como guia para montagem e análise dos dados.

1.1 Avaliação formativa e autoavaliação

Existe alternativa para promover uma avaliação que contemple os diferentes sujeitos, se enquadrando nos parâmetros de uma avaliação formativa. Essa alternativa encontra-se na autoavaliação se elaborada à luz de práticas que considerem os conhecimentos prévios dos sujeitos, seus processos cognitivos e seu tempo de aprender. Um processo de autoavaliação formativa auxilia no desenvolvimento da autonomia do aluno sobre seu processo de aprendizagem (RÉGNIER, 2002). Além disso, a autoavaliação desempenha um papel privilegiado, por ser exercida pelo próprio sujeito da aprendizagem, no caso, o estudante (PINTO; SANTOS, 2009; HADJI, 2011).

A autoavaliação permite ao estudante desenvolver um processo eficiente de aprendizagem (VIALLET; MAISONNEUVE, 1990). Isso ocorre porque o aluno precisa refletir sobre a sua prática de aquisição de conhecimentos, um dos pilares na avaliação formativa.

Régnier (2002) reforça que a autoavaliação gira em torno de processos que levam em conta a ação sobre si mesmo, tendo como objetivos informar-se sobre a própria ação, regular a ação, guiar-se na sua ação e melhorar a eficácia de sua ação.

Segundo Grego (2013), autoavaliação é um processo em que o estudante terá oportunidade de refletir e realizar um “autojulgamento” sobre seu próprio processo de aprendizagem, refletindo sobre suas estratégias de aprendizagem para atingir os objetivos propostos. Envolve reflexões dos educandos sobre seu processo o que traz “ganhos significativos em sua aprendizagem e aumento da motivação intrínseca”, uma vez que esses “ganhos” podem ser entendidos como ação após reflexão – no sentido de modificar aquilo que precisa para a qualificação da aprendizagem.

Baseado em Régnier (2002) podemos dizer que um processo de autoavaliação promove diferentes e importantes atitudes no desenvolvimento da aprendizagem, sendo um instrumento que favorece a autorregulação, o autoconhecimento, a autonomia, a responsabilidade, aprender a aprender, a autoformação, além do desenvolvimento do espírito crítico. Essas características possíveis na autoavaliação são diferentes de tudo que encontramos na avaliação formal e tradicional, que vem sendo utilizada como que de forma automatizada por muitos professores imersos em um sistema educacional que cobra muito por resultados numéricos, porém os quais nem sempre contemplam a aprendizagem necessária para a vida.

A partir da premissa de que todo sujeito tem o direito de gerenciar sua própria aprendizagem, temos que

> Todo estudante tem o direito de ser porta-voz de si mesmo, de envolver-se, de investir ou não no processo educativo, de ajuizar por si mesmo as consequências deste investimento e de seu próprio processo de desenvolvimento, por isto deve ser assegurado a ele condições e orientações necessárias, para que se torne capaz de exercer esse direito (GREGO, 2013, p. 12).

Quando se fala em autoavaliação temos de entender que diferentes respostas são possíveis para a mesma pergunta, dependendo de quem responde (FRANCISCO; MORAES, 2013). Esse pode ser um grande desafio na elaboração e consequente utilização de um instrumento de autoavaliação verdadeiramente formativo.

Entretanto, Hoffmann (2014, p. 59) alerta para um ponto muito importante quando se trata de realizar autoavaliação do aluno no contexto escolar, o que pode enviesar o objetivo primordial do processo:

> Muito aquém de processos de autorregulação de aprendizagem ou

> metacognição, os processos de autoavaliação acabaram por se caracterizar em processos “autossentencivos” de atitudes e relações pessoais nas escolas. No Ensino Médio e nas universidades, chega-se ao excesso dos estudantes responderem, autonomamente, pela sua aprendizagem, atribuindo-se conceitos e graus que são aceitos incondicionalmente pelos professores para não serem considerados autoritários. Remete-se aos estudantes uma autoridade e um compromisso sério que compete a todo professor universitário: de melhor conhecê-los para o agir pedagógico, necessariamente exigente à formação do profissional.

Essa reflexão que nos propõem Hoffmann (2014) é mais do que um alerta ao ato da autoavaliação, pois parece ser também uma crítica importante sobre a condução desse tipo de avaliação, que não deve colocar no estudante toda a responsabilidade no processo. Ao contrário, alerta para a insistência de que a avaliação, na sua forma de autoavaliação precisa ser muito bem planejada pois pode-se acabar com uma exposição e responsabilização unicamente do educando no processo.

Para MacBeath em Caramelo (2015), um possível problema à autoavaliação poderia residir no fato de que se corre o risco de a escola acabar promovendo um movimento apenas de “*autoelogio*” sem a presença de um olhar externo na avaliação. Entretanto ressalta que isso poderia acontecer especialmente quando a escola não está corretamente instrumentalizada à prática da autoavaliação. Essa questão poderia ser solucionada com um maior conhecimento dos educadores sobre a escola e sua comunidade, seus contextos e particularidades. Nesse sentido, mostra-se extremamente necessário que se procedam estudos que apontem para uma efetiva aplicação de autoavaliação, que considere e instigue profundas reflexões sobre o ato pedagógico e seus atores.

Outra questão crucial no ato da autoavaliação é o que aponta Hoffmann (2014) onde reflete sobre o mecanismo autoavaliativo se apresentando apenas como um instrumento em que o estudante é instigado a refletir e responder sobre procedimentos atitudinais tais como “o que penso sobre minhas atitudes nesse período?”, “Como opino sobre meu relacionamento com colegas e professores” ou ainda “Que conceitos ou graus eu me atribuiria em termos do que aprendi neste período?”. Refere-se ainda como “abuso de poder” instigar os alunos a autosentenciar-se por seus procedimentos atitudinais, o que geralmente é exposto em conselhos de classe e para famílias/responsáveis.

Assim, Hoffmann (2014) traz a necessidade de construção de uma autoavaliação em que o educando seja instigado a refletir sobre a forma como conduz seu aprendizado, referindo-se às estratégias de aprendizagem, assim como poderia ser feito ao questionar o aluno para explicar como resolveu alguma questão acadêmica solicitada, tal como um cálculo matemático. Essa abordagem levaria o educando a refletir sobre o caminho mental percorrido no seu processo de aprendizagem, o que tornaria efetiva a reflexão e posterior intervenção ou tomada de decisões pelo próprio sujeito que está em processo de aprendizagem. Essa abordagem parece se mostrar importante para o amadurecimento do pensamento crítico do aluno sobre sua própria construção da aprendizagem, uma vez que ele precisará explicar seu raciocínio sobre determinado assunto, o que pode auxiliar a localizar suas possíveis lacunas de entendimento do que está sendo proposto (LUCKESI, 2011).

Segundo Zabala (1998, p. 208), avaliação sobre critérios atitudinais é um ato extremamente complexo, que inclui análise sobre seus componentes cognitivos, por exemplo. Este é um ponto importante na avaliação, entretanto, é necessário que o avaliador tenha condições, até mesmo técnicas, de considerar esses resultados à luz do desenvolvimento da aprendizagem. Isto porque a necessidade de

> quantificação, juntamente com a falta de experiências e trabalhos neste campo, faz com que, muitas vezes, se questione a necessidade de avaliar os conteúdos atitudinais pela impossibilidade de estabelecer avaliações tão “exatas” como no caso de outros tipos de conteúdo.

Francisco (2013), ao testar a autoavaliação como ferramenta de avaliação formativa, entre diferentes metodologias, inclui um questionário de autoavaliação das aprendizagens dos educandos e concluiu que a autoavaliação se mostrou como eficaz ferramenta de avaliação formativa para aluno e professor refletirem sobre o processo de ensino-aprendizagem, repensando prática e caminhos.

A autoavaliação é um processo que contempla a prática da autorreflexão, permitindo ao estudante reconhecer seus procedimentos de estudo e sua relação com a aprendizagem (GREGO, 2013). Esse reconhecimento permite uma mudança de atitudes, se for necessário. Ou seja, se as atitudes e relações com o processo de aprendizagem estiverem distantes daquilo que se pretende ao aprender e obter novos conhecimentos, o estudante pode mudar sua forma de se relacionar com seu

próprio processo de aprendizagem.

A autorregulação da aprendizagem, que pode ser entendido como um processo contínuo de relações que são estabelecidas, a partir de reflexões sobre o que está sendo aprendido com relação ao que já se tem de conhecimento (VEIGA SIMÃO, 2002), também é exercida através da autoavaliação. Seria uma interação entre metas e expectativas, onde se desenvolvem estratégias para alcançar essas metas (FRISON, 2006).

A aprendizagem autorregulada envolve aluno e professor no processo educativo, tornando a aprendizagem mais efetiva e duradoura, conforme afirma Frison (2009).

Em oposição ao grande número de testes que geralmente são aplicados aos estudantes, a autoavaliação, se apresenta como uma alternativa em que individualiza e considera as subjetividades dos educandos, os conduzindo no caminho da reflexão sobre sua ação e sobre sua relação com a aprendizagem. Entretanto, para que esse processo obtenha êxito, é necessário que o professor seja um guia que nessa condução (EDIGER, 1993).

Grego (2013), da mesma forma, salienta que a prática que permite ao aluno ser autorreflexivo em sua autoavaliação, exige intervenção e orientação constante do professor:

> Para tanto, ele precisa considerar que o aluno está acostumado a ‘fazer o que lhe mandam’, a ‘cumprir ordens’, e que não há uma cultura de autoavaliação e de autorreflexão em nossa sociedade. Esta forma de avaliação, portanto, deverá ser introduzida pouco a pouco, começando por solicitar aos alunos que se manifestem sobre o que mais apreciaram em uma tarefa, como se sentem em relação a ela, a descreverem como a realizaram e se a fariam diferente se fossem realizá-la novamente. Nesse processo cabe ao professor a tarefa de habituá-los: a refletir sobre o trabalho que fizeram, a analisá-lo em relação a determinados padrões; a se questionarem sobre outras formas de fazer o mesmo trabalho, sempre tendo o cuidado de respeitá-los cultural e intelectualmente, porque a autoavaliação visa enriquecer a autoestima do aluno (GREGO, 2013, p. 13).

Para uma melhor apropriação da tarefa de se autoavaliar, no campo educativo, seria importante que os estudantes praticassem essa forma de avaliação formativa desde o início da sua escolarização (BARBOSA; ALAIZ, 1994). Inclusive esses autores refletem sobre a autoavaliação até mesmo auxiliando nas questões de indisciplina dos estudantes, uma vez que esse processo de autorreflexão ajuda a trazer sentido ao que os educandos estão fazendo. Isso favorece a

responsabilização do aluno sobre as suas próprias atitudes e ajuda no desenvolvimento do autocontrole (ROSADO; SILVA, 1999).

No panorama apresentado, diferentes autores consideram que a autoavaliação se apresenta como avaliação formativa, uma vez que regula o processo de aprendizagem, auxiliando na identificação de problemas relacionados à aprendizagem, possibilitando a resolução desses problemas (LEMOS *et al.*, 1993; GREGO, 2013; ROSADO; SILVA, 1999).

Marcon (2015) aplicou em um grupo de estudantes um questionário de autoavaliação como exercício de autoconsciência sobre seu processo de aprendizagem, os levando, segundo o autor, a uma maior autonomia dos conhecimentos adquiridos. Entretanto, este trabalho não testa a eficiência do método aplicado na conscientização da aprendizagem.

Schyra e Parreiras (2016) avaliou a aprendizagem de estudantes em uma disciplina à distância, utilizando um questionário como ferramenta para autoavaliação. Os autores basearam-se na perspectiva de que a avaliação faz parte do processo de ensino e aprendizagem, mas que é necessário pensar em estratégias diferenciadas para avaliar, buscando responder “quando e porque uns aprendem mais e melhor que outros”. Para os autores, devido às especificidades da Educação a Distância, essa metodologia de ensino requer estratégias e instrumentos de avaliação específicos e direcionados a ela, e necessita ser constante, diagnóstica e formativa, tendo de dar conta das necessidades dos estudantes. Porém, apontam para a importância de se desenvolver diferentes estratégias avaliativas, tal como o questionário de autoavaliação, para o ensino a distância inferindo que quando a avaliação é feita considerando o interesse dos alunos, se tem mais subsídios para que o aprendizado seja alcançado.

Um questionário, chamado pelos autores de Quiz de Genética e Biologia Molecular foi proposto como ferramenta de ensino para complementar a abordagem dessa temática no ensino de ciências da saúde. Segundo os autores, “Os alunos que se autoavaliaram conseguiram identificar as maiores dificuldades em assuntos específicos, sendo os temas abordados nas questões com maiores percentuais de erro os mesmos citados pelos alunos quando questionados a respeito do nível de dificuldade das questões”. (SILVA *et al.*, 2010, p. 611).

1.2 Movimento educacional *STEM*

No âmbito do debate acerca da qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem e, entendendo que a avaliação é parte do ato pedagógico e não o seu final (SACRISTÁN, 2011), para além da questão crucial em se estabelecer processos avaliativos formativos que cumpram a tarefa de avaliar promovendo aprendizagem, se faz necessário refletir sobre outros aspectos da sala de aula. Um desses aspectos considerado neste trabalho, diz respeito à algumas disciplinas que são apresentadas aos estudantes e de que forma os mesmos se relacionam (aceitam/compreendem) com elas.

Assim, se traz à discussão uma tendência educacional mundial, chamada de movimento *STEM education*, o qual tem por objetivo qualificar especificamente as disciplinas que integram a sigla em inglês, que são, *Science, Technology, Engineering and Mathematics,* propondo-se a inovar no ensino de ciências, especialmente através da aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas (BREINER *et al.* 2012).

Tem sido constatado que cada vez menos indivíduos se interessam em se tornar profissionais das áreas das ciências exatas (LOPES *et al.* 2022). Esse fato compromete o desenvolvimento das áreas tecnológicas no Brasil e mundo. Nesse sentido, entende-se urgente pensar em estratégias que atraiam os estudantes para as áreas relativas às disciplinas STEM "*com intuito de impulsionar o processo criativo, o pensamento crítico, a investigação e a experimentação por meio da educação científica*" (BARONE; YEPES, 2018).

Abordar o ensino diferenciado para essas áreas, tornando-as mais atrativas, vai ao encontro da necessidade de aumentar o interesse dos estudantes por esses campos do conhecimento (BURGO; GALLARDO; ARANDA, 2019). Além disso, as disciplinas de *STEM*, nesse movimento inovador, são trabalhadas de forma a contemplar as necessidades atuais voltadas para as demandas de desenvolvimento tecnológico de nossos tempos, integrando as disciplinas de Ciências e Matemática e áreas como computação (Tecnologia) e design (Engenharia) (PUGLIESE, 2020).

É inquestionável a necessidade de desenvolvermos cada vez mais conhecimentos nas áreas tecnológicas para o desenvolvimento educacional e

produtivo do nosso país, o que remete à importância desse movimento inovador (PUGLIESE, 2020; SILVA *et al.* 2019). Especialmente a necessidade de conectar educação com as necessidades da sociedade nos tempos atuais, uma vez que as pessoas precisam do desenvolvimento tecnológico no seu cotidiano, torna o movimento *STEM* uma abordagem necessária e que demonstra alta potencialidade, especialmente no sentido de desenvolver aprendizagem de forma atrativa e qualificada.

2 METODOLOGIA

A construção de uma proposta que desse subsídios teóricos para a elaboração de um questionário de autoavaliação, como produto educacional. O questionário construído foi direcionado à disciplina de Matemática, porém a metodologia sugerida para a construção do instrumento, pode ser aplicada a qualquer disciplina.

A construção do referencial teórico, o levantamento bibliográfico, revisão da literatura resultando na obtenção de conceitos que foram necessários para a reflexão e construção do produto educacional apresentado.

Para efetivar a construção do questionário de autoavaliação, utilizou-se alguns conceitos importantes que devem ser avaliados no processo de aprendizagem nas disciplinas de STEM.

O princípio norteador foi a busca pelos ideais elencadas no relatório da UNESCO de Jacques Delors, que completam, em síntese, os quatro pilares da educação no século XXI - Aprender a Conhecer, Aprender a Fazer, Aprender a conviver e Aprender a ser.

A elaboração do questionário foi desenvolvida com base em aspectos que entendemos ser relevantes no sentido de desenvolver nos alunos reflexões sobre suas atitudes em relação ao próprio estudo. As alternativas de respostas tiveram como base a escala Likert, de 1 a 5 pontos, onde: 1 refere-se à “Certamente”, 2 refere-se à “Muito Provável”, 3 refere-se à “Possivelmente”, 4 refere-se à “Pouco Provável” e 5 refere-se à “Certamente não”.

2.1 Formulação dos itens para o questionário

Tendo as quatro necessidades da aprendizagem neste milênio (Aprender a Conhecer, Aprender a Fazer, Aprender a conviver, Aprender a ser) e, através da revisão bibliográfica, que apresenta e debate os conceitos de avaliação e autoavaliação, foram construídos os itens para o questionário de autoavaliação.

2.2 Consolidação do instrumento

Para consolidar o questionário de autoavaliação considerou-se etapas importantes no processo de criação do mesmo. São elas:

1. O número necessário de itens, ou seja, sua dimensionalidade, com base nas experiências e no conhecimento das competências que se quer medir;
2. As respostas possam ser creditadas conforme o que se espera, o que se refere à confiabilidade. Para medir a confiabilidade do instrumento vamos medir a consistência a partir da relação entre as respostas que dão base a uma mesma habilidade;
3. Por fim, a importância da validade dos itens, que seria a qualidade e a condição do item referendar o esperado como resposta e, se esse item é fruto de um bom referencial teórico que embasa o que está sendo perguntado.

Entendemos que a aprendizagem seja um caminho pelo qual cada sujeito irá percorrer a seu tempo e a seu modo, a partir dos conhecimentos já adquiridos e para os quais, aquele sujeito atribui, mesmo que inconscientemente, um valor, um sentido.

Segundo LUCKESI (2011, p. 54),

> Para que a avaliação funcione para os alunos como um meio de autocompreensão, importa que tenha, também, o caráter de uma avaliação participativa. Por participativo, aqui, não estamos entendendo o espontaneísmo de certas condutas autoavaliavas, mas sim a conduta segundo a qual o professor, a partir dos instrumentos adequados de avaliação, discute com os alunos o estado se aprendizagem que eles atingiram.

Assim, a criação e análise de um instrumento de autoavaliação é também uma discussão do processo de ensino, com os atores da sala de aula. O objetivo

da participação para LUCKESI (2011):

> (...) é professor e alunos chegarem juntos a um entendimento da situação de aprendizagem que, por sua vez, está articulado com o processo de ensino. Então, não será uma discussão abstrata, mas sim uma discussão a partir de resultados efetivos da aprendizagem, manifestados nos instrumentos elaborados e utilizados.

Não é intenção neste capítulo, trazer um instrumento pronto de autoavaliação, mas sim um guia, um procedimento que permita ao educador criar, melhorar, construir um instrumento para auxiliar na avaliação formativa, em uma perspectiva de avaliação diferente das praticadas de forma convencional na sala de aula. Segundo Perrenoud (2000) uma das competências profissionais para ensinar é administrar as progressões das aprendizagens, observando e avaliando situações de aprendizagem, de acordo com uma abordagem formativa e estimular autoavaliação.

2.3 Procedimentos utilizados para a elaboração do questionário de autoavaliação

Tomando como base as reflexões feitas a partir do levantamento bibliográfico apresentado e, em diálogo com a referência de Vieira (2009) -a qual traz pressupostos e informações estatísticas a se considerar ao elaborar questionários, apresentamos uma proposta quanto aos procedimentos básicos para construção do questionário de autoavaliação:

a – Ter a clareza do objetivo do questionário, provocar a reflexão e verificar o grau de desenvolvimento de competências individuais e do grupo;
b - Construir um plano de trabalho constituído de habilidades que devem ser reconhecidas pelos estudantes pra desenvolver as competências desejadas;
c – Determinar quais são essas habilidades e quais as ferramentas relacionadas, para desenvolver cada competência;
d – Criar perguntas claras que evidenciem na prática de sala de aula o desenvolvimento destas habilidades. Sugere-se aqui ao menos três séries de perguntas para cada habilidade a ser desenvolvida, para se ter um parâmetro em relação ao nível de desenvolvimento da habilidade. Entendemos que isso ajuda a ter um resultado mais preciso;
e - Ao agrupar as três perguntas relacionadas a mesma habilidade e analisar as

respostas para obter a pontuação, a opinião do estudante em relação ao desenvolvimento da habilidade será mais confiável;

f – Para responder as perguntas do questionário sugere-se que a escala utilizada seja a Likert, com 5 ou 7 níveis, ou opções de respostas, para que se possa analisar o grau de opinião do estudante em relação ao desenvolvimento da habilidade questionada;

g – A criação das perguntas e dos níveis de respostas devem ser feitas pelo grupo de professores, ou pelo menos mais de um professor das disciplinas de STEM, o que possibilita uma maior discussão e validação dos itens;

h – A escala Likert tem perguntas estruturadas de forma quantitativa com uma abordagem qualitativa, o que parece ser o modelo ideal para um questionário de autoavaliação das disciplinas de STEM;

i – Para análise das respostas, cria-se uma escala numérica conforme a quantidade de níveis, podendo, a partir daí calcular a média e o desvio padrão destas respostas.

2.4 Proposição de um plano de trabalho para construção de um questionário de autoavaliação – exemplificação

Como forma de exemplificar, apresenta-se aqui um plano de trabalho elaborado pelo autor a partir das competências e habilidades da BNCC (Brasil, 2018), que traz elementos para a construção de um questionário de autoavaliação relacionado às competências da área de Matemática, especificamente para a unidade Função Polinomial de 1º grau (Tabela 1).

Tabela 1 – Plano de trabalho

UNIDADE:	Função Polinomial do 1ºgrau	
COMPETÊNCIAS (BNCC)	HABILIDADES (BNCC)	CONTEÚDOS DESENVOLVIDOS
3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética,	3.1 - Resolver e elaborar problemas cujo modelo é a função polinomial de 1º grau, em contextos diversos,	- Um pouco da história das funções Polinomial do 1ºgrau;

Álgebra, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	incluindo ou não tecnologias digitais.	- Definição e notação de função Polinomial do 1ºgrau; - Gráfico da função Polinomial do 1ºgrau; - Função linear e proporcionalidade; - Zero da função Polinomial do 1ºgrau; - Estudo do sinal da função Polinomial do 1ºgrau.
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos algébrico, na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.	4.1 - Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano; 4.2 - Distinguir os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.	
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	5.1- Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano; 5.2- Identificar padrões e criar conjecturas para generalizar e expressar algebricamente generalizações, reconhecendo quando essa são de função polinomial de 1º grau.	

Fonte: elaborado pelo autor.

Na sequência, na Tabela 2 são apresentadas as questões elaboradas a partir do plano detalhado acima, em correspondência às competências e habilidades propostas:

Tabela 2 – Questões elaboradas

QUADRO DE QUESTÕES		
COMPETÊNCIAS (BNCC)	HABILIDADES (BNCC)	QUESTÕES
3. Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.	3.1 - Resolver e elaborar problemas cujo modelo é a função polinomial de 1º grau, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.	Você reconhece, em situações do cotidiano, o padrão e/ou modelo de uma função polinomial do 1ºgrau?
		Em um problema envolvendo função polinomial do 1ºgrau, você consegue construir o modelo Matemático para resolvê-lo?
		Você conseguiria elaborar uma situação problema, em que o modelo matemático adotado fosse de uma função polinomial do 1ºgrau?
4. Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos algébrico, na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.	4.1 - Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano;	A localização de pares ordenados no plano cartesiano é algo simples para você?
		Você compreende os conceitos de domínio e imagem utilizados para a construção do gráfico da função polinomial do 1º grau?
		Você consegue construir um gráfico de uma função polinomial do 1º grau a partir da lei da função?
	4.2 - Distinguir os casos nos quais o comportamento é	Você identifica o que são grandezas proporcionais?

	proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.	Você identifica graficamente uma função linear?
		Você sabe determinar para que intervalos uma função é positiva e negativa?
5. Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.	5.1- Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano;	Com os valores das variáveis dependente e independente em uma tabela, você é capaz de construir um gráfico no plano cartesiano?
		Você consegue representar um gráfico no plano cartesiano com os valores de uma tabela construída a partir da lei de uma função polinomial do 1ºgrau?
		Tendo um gráfico representando uma reta, é possível você transcrever valores relacionados para uma tabela?
	5.2- Identificar padrões e criar conjecturas para generalizar e expressar algebricamente generalizações, reconhecendo quando essa são de função polinomial de 1º grau.	Você sabe identificar a lei da função polinomial do primeiro grau?
		Você sabe identificar o coeficiente linear e o coeficiente angular de uma função polinomial do 1ºgrau?
		Você sabe determinar o sinal do coeficiente angular para que a reta desenhada no plano cartesiano seja crescente?

Fonte: elaborado pelo autor.

2.5 Aplicação do questionário

O questionário apresentado na Tabela 3 foi aplicado a trinta e quatro estudantes de segundo ano do ensino médio em caráter experimental, puramente ilustrativo para ter uma ideia das respostas apresentadas e da maneira com que se trabalharia a análise quantitativa e qualitativa com os estudantes envolvidos.

Tabela 3 – Questionário aplicado aos alunos

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS					
	A Certamente	B Muito provável	C Possivelmente	D Pouco provável	E Certamente não
Questão 1: Você reconhece, em situações do cotidiano, o padrão e/ou modelo de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 2: Em um problema envolvendo função polinomial do 1ºgrau, você consegue construir o modelo Matemático para resolvê-lo?					
Questão 3: Você conseguiria elaborar uma situação problema, em que o modelo matemático adotado fosse de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 4: A localização de pares ordenados no plano cartesiano é algo simples para você?					
Questão 5: Você compreende os conceitos de domínio e imagem utilizados para a construção do gráfico da					

função polinomial do 1º grau?					
Questão 6: Você consegue construir um gráfico de uma função polinomial do 1º grau a partir da lei da função?					
Questão 7: Você identifica o que são grandezas proporcionais?					
Questão 8: Você identifica graficamente uma função linear?					
Questão 9: Você sabe determinar para que intervalos uma função é positiva e negativa?					
Questão 10: Com os valores das variáveis dependente e independente em uma tabela, você é capaz de construir um gráfico no plano cartesiano?					
Questão 11: Você consegue representar um gráfico no plano cartesiano com os valores de uma tabela construída a partir da lei de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 12: Tendo um gráfico representando uma reta, é possível você transcrever valores relacionados para uma tabela?					
Questão 13: Você sabe identificar a lei da função polinomial do primeiro grau?					
Questão 14: Você sabe identificar o coeficiente linear e o coeficiente angular de uma função polinomial do 1ºgrau?					
Questão 15: Você sabe determinar o sinal do					

coeficiente angular para que a reta desenhada no plano cartesiano seja crescente?					

Fonte: elaborado pelo autor.

Ainda, foi avaliado em debate com o grupo de estudantes, a clareza exposta nos itens, o entendimento acerca do que foi perguntado e a aceitabilidade das questões.

Lembrando que as tabelas acima são meramente ilustrativas e servem com exemplo da proposta apresentada nesta dissertação, cabendo a cada grupo de professores a criação de seus instrumentos de autoavaliação a partir de suas práticas e vivências com o seu grupo de estudantes.

Pelo que pode ser avaliado a partir das falas dos estudantes, tais como “as questões estão de fácil entendimento” ou ainda “acho que irá me ajudar a entender porque errei”, entendemos que o questionário teve boa aceitação entre os estudantes que relataram se sentir estimulados a responder, pelo fato de que viam relação entre o que estavam estudando e as perguntas feitas, o que os instigou a refletir sobre seu entendimento sobre o assunto trabalhado.

Entende-se que o aluno ter consciência da importância da reflexão sobre o que está aprendendo e sobre a forma como está aprendendo e estudando, pode ser um passo importante na constituição de um modo de aprender que faça sentido para ele e que o auxilie a buscar formas alternativas de aprendizagem. Além disso, com um melhor entendimento do estudante sobre seu processo de aprendizagem e, em diálogo com o professor, é possível se pensar em diferentes estratégias de ação para qualificar o ensino e a aprendizagem.

2.6 Exemplo de análise dos dados

Como exemplo são apresentados os dados coletados nas três primeiras questões do questionário apresentado na Tabela 3. Conforme a construção do questionário, um bloco de três itens contempla uma habilidade e um bloco de habilidades contemplam uma competência. Essa construção pode ser mudada conforme as necessidades do componente curricular e/ou a situação analisada.

Este exemplo de questionário foi aplicado nos trinta e quatro estudantes, sendo que os dados levantados foram utilizados pelo aplicador como mais um auxílio na montagem de estratégias dentro da sala de aula para trabalhar conteúdos que necessitariam de algum tipo de reforço. Os dados também foram utilizados para individualmente, junto a cada estudante, propor uma reflexão segundo suas visões em relação ao desenvolvimento de cada habilidade.

Os estudantes a_{18} e a_{24} consideraram “A” para os três itens analisados (Tabela 4). Verificando as suas respostas e comparando com as avaliações formais e tradicionais quantitativas realizadas em aula, temos o dado de que eles tiveram os melhores desempenhos da turma. Mostra-se interessante que quando estes alunos responderam o questionário, demonstraram ter percebido entender que desenvolveram as habilidades e a competência.

Tabela 4 - Respostas das questões 1, 2 e 3 de cada estudante.

Estudantes	Questão 1	Questão 2	Questão 3	
a1	B	A	C	Positiva
a2	B	B	C	Positiva
a3	C	C	B	Positiva
a4	C	B	C	Positiva
a5	A	A	A	Positiva
a6	C	A	B	Positiva
a7	B	B	A	Positiva
a8	C	C	D	Negativa
a9	C	B	D	Neutra
a10	B	B	D	Negativa
a11	C	A	B	Positiva
a12	C	A	A	Positiva
a13	A	C	C	Positiva
a14	B	A	A	Positiva
a15	D	D	C	Negativa
a16	D	C	C	Neutra
a17	C	D	D	Negativa
a18	A	A	A	Positiva
a19	C	C	C	Neutra
a20	A	A	A	Positiva
a21	C	D	D	Negativa
a22	B	B	B	Neutra
a23	C	D	E	Negativa
a24	A	A	A	Positiva

a25	B	C	A	Positiva
a26	A	D	E	Negativa
a27	B	C	C	Positiva
a28	E	C	E	Negativa
a29	D	C	D	Negativa
a30	C	D	D	Negativa
a31	C	D	D	Negativa
a32	B	B	C	Positiva
a33	E	E	E	Negativa
a34	B	B	B	Positiva

Fonte: elaborado pelo autor.

Dezoito estudantes responderam de forma entendida pelo professor – autor desta dissertação como positiva (letras “A”, “B” e “C”), quatro de forma neutra (letras “B”, “C” e “D”) e doze de forma negativa (letras “D” e “E”) (Tabela 4).

Na Tabela 5 se apresenta o número de estudantes e suas respostas para a questão um, dois e três. Podemos dar atenção especial aos respondentes que assinalaram as letras “D” e “E”, pois estes precisarão receber maior cuidado nas estratégias de ensino pós-teste, sendo necessárias intervenções no sentido de readequar a prática/forma de ensino. Estas estratégias também podem ser criadas pelas necessidades ou características de cada uma das habilidades ou competências não desenvolvidas ou que tenham que ser revisadas, e também podem ser elaboradas e trabalhadas entre os diferentes professores do componente curricular.

Tabela 5 - Número de respostas das questões 1, 2 e 3.

	Q1	Q2	Q3
A	6	9	8
B	10	8	5
C	13	9	9
D	3	7	8
E	2	1	4

Fonte: elaborado pelo autor.

No gráfico 1 as respostas podem ser analisadas de forma visual, tendo a marcação “C – possivelmente” como a resposta mais escolhida, tendo sido marcada por treze estudantes na primeira questão e nove nas outras duas. Mesmo sendo um posicionamento neutro, não sendo necessariamente dos mesmos

estudantes, mostra uma tendência. Somente o estudante a_{19} marcou todas suas alternativas na letra C.

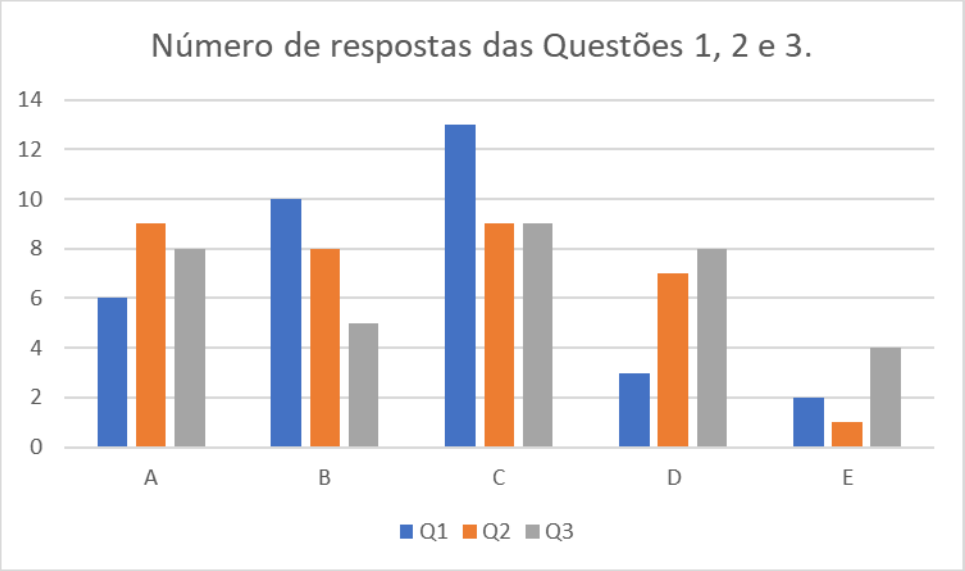


Gráfico 1 – Número de respostas das questões 1, 2 e 3.

Fonte: elaborado pelo autor.

Já os estudantes a_{33} e a_{21} conseguem se autoavaliar com “pouco provável” e “Certamente não”, podendo-se inferir que não conseguiram ou tiveram dificuldades de desenvolver essa habilidade e competência. Estes, são dois estudantes que apresentam baixo rendimento nas avaliações tradicionais quantitativas.

Conforme análise, o estudante a_{23} reconhece situações que envolvem função polinomial do 1ºgrau, mas não conseguiria construir modelos nem elaborar situações problemas. Assim ele refletiu sobre seu desenvolvimento e apresentou, na sua avaliação quantitativa posterior, um desempenho muito melhor, tendo relatado que o questionário serviu de “alerta” para ele.

Foi interessante que não se obteve casos discrepantes entre o respondido no questionário de autoavaliação e a realidade expressa nas avaliações quantitativas.

Vale ressaltar ainda que o questionário foi aplicado da forma mais transparente possível, não tendo caráter punitivo e fazendo com que o estudante fosse parte do processo de autoavaliação e entendendo sua participado e sua

preparação.

A partir das conclusões que podemos obter como exemplo para entender e trabalhar os dados recolhidos do questionário, o professor - autor terá que planejar o uso destas informações e formatar na sua prática o melhor método para analisá-las, podendo este ser um vasto assunto a ser feito na continuação deste trabalho.

3 Considerações finais

O desenvolvimento desse trabalho a partir das leituras realizadas bem como das reflexões proporcionadas por elas, fazem com que o autor, enquanto docente preocupado com a qualidade da educação, possa rever sua prática docente, o que entendemos ser fundamental na trajetória de qualquer educador.

Além disso, proporcionar aos estudantes momentos em que eles mesmos podem fazer parte do processo de construção da sua formação enquanto estudantes, é uma tarefa desafiadora e ao mesmo tempo fundamental na busca por uma educação de qualidade que se comprometa em formar cidadão críticos e responsáveis por suas ações.

Proporcionar aos estudantes o protagonismo no processo de aprendizagem faz com que o professor possa dividir com os maiores interessados, os próprios alunos, a tarefa de construir um caminho a ser trilhado na busca por conhecimentos e constituição de relações entre os saberes, tão fundamentais para a vida.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J., ALAIZ, V. Explicitação de Critérios - Exigência Fundamental de Uma Avaliação ao Serviço da Aprendizagem. In I.I.E. (Ed.). **Pensar Avaliação, Melhorar a Aprendizagem.** Lisboa: I.I.E. 1994.

BARONE, D. A. C.; YEPES, I. Robótica Educativa: Proposta de Uso de Drones no Apoio ao Processo Pedagógico em disciplinas STEM. **Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação**, [S.l.], v. 1, n. 9, nov. 2018. ISSN 2446-7634. Disponível em: https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/317. Acesso em: 02 abril 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

BREINER, J. M. et al. What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. **School Science and Mathematics**, v. 112, n. 1, p. 3–11. 2012.

BURGO, J. F., GALLARDO, P. H. E ARANDA, A. M. T. Promoción de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (stem). el proyecto precampus. **Ensayos. Revista de la Facultad de Educación de Albacete**, Nº 34-2, pp. 101-121. (2019)

CARAMELO, J.; TERRASECA, M. e KRUPPA, S. M.P. A autoavaliação pode fazer diferença na qualidade da educação: conversando com John MacBeath. **Educação e Pesquisa.** vol. 41, pp. 1601-1615. 2015.

EDIGER, M. Approaches to Measurement and Evaluation. **Studies in Education**, 19, 41-50. 1993.

FRANCISCO, J. G. G. e MORAES, D. A. F. **A autoavaliação como ferramenta de**

avaliação formativa no processo de ensino e aprendizagem. XI Congresso Nacional de Educação, Educere, 2013. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2013.

FRISON, L. M. B. **Auto-regulação da aprendizagem:** atuação do pedagogo em espaços não-escolares. Tese (Doutorado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: PUCRS, 2006.

FRISON, L. M. B. **Avaliação e autorregulação da aprendizagem.** Regae, Santa Maria, v. 1, n. 1, jan./jun. 2009.

GREGO, S. M. D. **A avaliação formativa: ressignificando concepções e processos**. Vol.3 - D29 - Unesp/UNIVESP - 1a edição 2013. Disponível em: http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/65810. Acesso em: 01 mar 2021.

HADJI, C. **Ajudar os alunos a fazer a autorregulação da sua aprendizagem:** Por quê? Como? Pinhais: Editora Melo. 2011.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover. As setas do caminho.** Porto Alegre: Mediação, 2014.

LEMOS, V., NEVES, A., CAMPOS, C., CONCEIÇÃO, J., ALAIZ, V. **A Nova Avaliação da Aprendizagem. O Direito ao Sucesso.** 2ª ed. Lisboa: Texto Editora. 1993.

LOPES, A. F., OCAMPO, D.M., NETO, L.C.B.T, DÁVILA, E.S. O que significa cada letra da sigla STEM? Uma versão para o contexto educacional brasileiro. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v.8, e165822, 2022.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico.** São Paulo: Cortez, 2011.

MARCON, A. B. **Autoavaliação de aprendizagem por meio de questionário.** I Congresso de Educação Profissional e Tecnológica do IFSP – I CONEPT. 2015.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências para Ensinar.** Porto Alegre : Artmed Editora. 2000.

PINTO J., SANTOS L. Auto-avaliação Regulada em Matemática: Dizer antes de Fazer. **Bolema.** Rio Vlaro, São Paulo. Ano 22, nº 33. (pp. 51-68). 2009.

PUGLIESI, G. O. STEM EDUCATION – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 209-232. 2020.

RÉGNIER, JEAN-CLAUDE. A autoavaliação na prática pedagógica. **Revista Diálogo Educacional**, v. 3, n.6, p.53-68. 2002.

ROSADO, A. e SILVA, C. **Conceitos básicos sobre avaliação das aprendizagens.** 1999. Disponível em: http://home.fmh.utl.pt/~arosado/ESTAGIO/conceitos.htm. Acesso em: 12 jan 2021.

SACRISTÁN, J. G. **Educar por competências:** o que há de novo? Porto Alegre: Artmed. 2011.

SCHYRA, G. A. C., PARREIRAS, V. A. A autoavaliação da aprendizagem dos alunos: um novo olhar para a educação a distância. **Anais do UEaDSL,** UFMG. 2016.

SILVA, C. S. S., SOUZA, D.S., TIMM, U. T. e NETO, A. S. A. A relevância do currículo e da educação matemática na percepção de estudantes dos cursos stem. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, Pr, v.8, n.17, p.100-120. 2019.

SILVA, J. M. A. Quiz: um Questionário Eletrônico para Autoavaliação e Aprendizagem em Genética e Biologia Molecular. **Revista Brasileira de Educação**

Médica. 34 (4): 607-614; 2010.

VEIGA SIMÃO, A. M. **A aprendizagem estratégica: uma aposta na autoregulação,** Lisboa: Desenvolvimento Curricular, Ministério da Educação, 2002.

VIALLET, F., MAISONNEUVE P. **80 Fiches d'Evaluation por la Formation et l'Enseignement.** Paris: Les Editions d'Organization. 1990.

VIEIRA, S. **Como elaborar questionários.** São Paulo: Atlas, 2009.

ZABALA, A. **A Prática Educativa. Como ensinar.** Porto Alegre: Artemed. 1998.