



**Universidade Federal do Rio de Janeiro
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT**

DANIEL DE OLIVEIRA LIMA

**A AVALIAÇÃO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS:
UM CAMINHO PARA REPENSAR A SALA DE AULA**

Rio de Janeiro
2018

DANIEL DE OLIVEIRA LIMA

**A AVALIAÇÃO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS:
UM CAMINHO PARA REPENSAR A SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão do Curso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito final para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Walcy Santos

**Rio de Janeiro
2018**

CIP - Catalogação na Publicação

L732a Lima, Daniel de Oliveira
A AVALIAÇÃO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS: UM
CAMINHO PARA REPENSAR A SALA DE AULA / Daniel de
Oliveira Lima. -- Rio de Janeiro, 2018.
74 f.

Orientador: Walcy Santos.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa
de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2018.

1. Avaliação. 2. Habilidades e Competências. 3.
Metodologias Ativas. I. Santos, Walcy, orient. II.
Título.

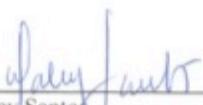
Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

DANIEL DE OLIVEIRA LIMA

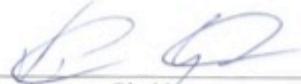
A AVALIAÇÃO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS:
UM CAMINHO PARA REPENSAR A SALA DE AULA.

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

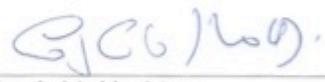
Aprovada por:



Walcy Santos
Instituto de Matemática – UFRJ
Orientadora/Presidente da Banca Examinatória



Victor Augusto Giraldo
Instituto de Matemática – UFRJ



Carlos Eduardo Mathias Motta
Instituto de Matemática – UFF

Aprovado em: 05/07/2018

Local de defesa: Sala C-116, bloco C – Instituto de Matemática,

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Dedico

Dedico a todos aqueles que não se conformam com o dia a dia, que lutam por um país melhor, que estão dispostos a pensar e (re) pensar sobre suas práticas, em prol de um bem coletivo, ou seja a você.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, fora Temer!

À Deus pelo dom da vida.

Aos meus pais por me ensinarem o quão importante são os estudos.

À minha estimada esposa, Maíra, que me permite ser o meu melhor em diversas situações.

Ao meu grande amigo, Bruce Wayne, companheiro de todas as horas.

Aos meus companheiros de jornada, Ibem, Escola SESC de Ensino Médio.

Aos meus colegas do Profmat.

Aos meus queridos professores que tive na vida.

À minha orientadora pelo apoio e o suporte nessa caminhada.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, por ter aberto as portas para o programa PROFMAT, que vem oportunizando aos professores mais um caminho para se chegar ao título de Mestre.

Muito obrigado!

RESUMO

Buscou-se neste trabalho discutir os aspectos epistemológicos, as definições e as contribuições que uma avaliação centrada no aluno pode contribuir para o seu desenvolvimento. Assim, como procurou-se pensar sobre a abordagem utilizada em sala de aula confluindo para um modelo inovador de avaliação. Nesse estudo, destaca-se o modelo utilizado pela equipe de Matemática da Escola SESC de Ensino Médio (ESEM), formato que utiliza como referência as habilidades e competências. Com isso, tem –se o objetivo de investigar as potencialidades, os avanços e os desafios em utilizar habilidades e competências no processo pedagógico: planejamento, sala de aula e avaliação. Serão abordadas as concepções que orientam a equipe acerca da avaliação, a importância em transpor para a prática em sala de aula, relacionando com as diretrizes constantes do projeto pedagógico da escola. O presente estudo revela a importância de se repensar os processos de ensino e aprendizagem, assim como rever os critérios de avaliação e seus instrumentos e como as avaliações de larga escala podem auxiliar o trabalho em sala de aula. No final desse estudo, relatou-se quais foram os caminhos percorridos, as estratégias e quais foram os primeiros resultados obtidos.

Palavras-chave: avaliação, habilidades e competências, ensino, nativos digitais.

ABSTRACT

This paper aims to discuss the epistemological aspects, definitions and contributions that a student-centered evaluation can contribute to its development. Thus, as we tried to think about the approach used in the classroom converging to an innovative model of evaluation. In this study, we highlight the model used by the Mathematics team of the SESC High School (ESEM), a format that uses as reference the skills and competences. With this, the objective is to investigate the potentialities, the advances and the challenges in using skills and competences in the pedagogical process: planning, classroom and evaluation. It will be approached the conceptions that guide the team about the evaluation, the importance in transposing to the practice in the classroom, relating to the directives contained in the pedagogical project of the school. The present study reveals the importance of rethinking the teaching and learning processes, as well as reviewing evaluation criteria and their instruments, and how large-scale assessments can aid classroom work. At the end of this study, it was reported which were the paths covered, the strategies and what were the first results obtained.

Keywords: assessment, skills and competences, teaching, digital natives.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fig. 4.1 - Modelo de Ensino Híbrido.....	35
Fig.5.1 – Uso de Objetos feitos no espaço Maker	43
Fig.5.2 – Uso de Objetos feitos no espaço Maker	43
Fig.5.3 Uso de Objetos feitos no espaço Maker	44
Fig.5.4 - Uso de Objetos feitos no espaço Maker – Área e Perímetro	45
Fig.5.5 – Uso de Objetos feitos no espaço Maker – Área e Perímetro.....	45
Fig.5.6 Uso de Objetos feitos no espaço Maker – Área e Perímetro.....	46
Fig.5.7 – Ambiente Virtual de Aprendizagem	47
Fig.5.8 – Modelo de Anotações de Cornell.....	48
Fig.5.9 – Seminário de Polígonos.....	49
Fig.5.10 - Seminário de Polígonos	49
Fig.5.11- Seminário de Polígonos	50
Fig.5.12 - Modelo de Correção por Habilidades	58
Fig.5.13 - Modelo de Correção por Habilidades	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Competências Gerais da Educação	13
Tabela 3.2 – Competências Específicas de Matemáticas e suas tecnologias para o Ensino Médio	14
Tabela 3.3 – Matriz de Referência de Matemática – 3º Ano –	25
Tabela 3.4 – Matriz de Habilidades do Enem -3º Ano	29
Tabela 5.1 – Conteúdos abordados na 1ª série do Ensino Médio na ESEM	41
Tabela 5.2 -Habilidades trabalhadas na 1ª série do Ensino Médio da ESEM	56
Tabela 5.3 - Questionário Aplicado.....	61
Tabela 5.4 – Quartis das Médias anuais	61
Tabela 5.5 - Análise do uso dos objetos de aprendizagem construídos no espaço Maker ..	62
Tabela 5.6 – Análise do Ambiente Virtual	63
Tabela 5.7- Análise do uso do PBL.....	64
Tabela 5.8 – Análise das aulas expositivas.....	65
Tabela 5.9 – Análise do relacionamento com o professor.....	66
Tabela 5.10 – Análise do sistema de rotação por estação	66
Tabela 5.11 - Análise do Modelo de Avaliação por Habilidades	67

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	3
2.1 CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS SOBRE AVALIAÇÃO	6
2.1.1. Avaliação Diagnóstica	7
2.1.2. Avaliação Somativa	7
2.1.3. Avaliação Formativa	8
2.2. PERSPECTIVAS DA AVALIAÇÃO	9
3. AVALIAÇÃO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	11
3.1 - COMPETÊNCIAS	20
3.2 – HABILIDADES	22
3.3 – MATRIZES DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA	23
3.3.1 – Matriz do ANEB:	23
3.3.2 – Matriz do ENEM	27
4. METODOLOGIAS ATIVAS	30
5. MATERIAL E MÉTODO	39
5.1 TIPO DE ESTUDO	39
5.2 CAMPO DE ESTUDO	39
5.3 SUJEITOS DO ESTUDO	39
5.4 – COLETAS DE DADOS	39
5.5 – O TRABALHO DESENVOLVIDO PELA EQUIPE DE MATEMÁTICA	40
5.6 – ANÁLISE DE DADOS	60
5.7 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	69

1. INTRODUÇÃO

A sociedade vem passando por mudanças significativas em algumas áreas como consumo, produção, nas relações pessoais e na educação. Bacich (2015), coloca como exemplo a mudança que ocorreu no sistema bancário, onde o cliente era totalmente dependente e vinculado a determinada agência, só era reconhecido apenas naquela agência. Contudo, nos dias atuais, com a informatização do sistema bancário o cliente pode ser atendido em qualquer agência, utilizar o sistema 24 horas e até mesmo realizar transações bancárias sem sair de casa. E um dos poucos serviços que ainda não passou por essas inovações é a educação. O foco ainda está no professor, a aprendizagem do aluno ainda é centrada na sala de aula, a responsabilidade pela aprendizagem do estudante ainda é do professor e os modelos de avaliação ainda possuem características do século XIX (LUCKSEI,2013).

Dentro desse escopo, a avaliação por muitas das vezes acaba sendo deixada de lado, não possuindo a devida atenção. Pois a avaliação é um assunto que deveria ser mais discutido na educação, uma vez que recebe diferentes entendimentos e conceitos. Ou até mesmo possui diferentes aplicações, seguindo a ideia de cada professor que a utiliza. Além disso, existe a contradição entre o discurso e a prática de alguns educadores. Mas em qualquer entendimento sobre a avaliação, tanto o planejamento como a execução de uma ação planejada configuram a base dela. Méndez (2002) confirma que as mudanças no processo de avaliação devem acontecer em um movimento mais amplo de inovação, envolvendo o currículo e a didática.

Ao analisar a história da educação, observar-se que, a avaliação foi utilizada de diversas maneiras. Segundo Hoffmann (2017), os professores reproduzem dentro de suas práticas avaliativas as suas vivências como aluno e como professor, mostrando claramente a contradição entre o discurso e a prática docente, reproduzindo a relação autoritária entre aluno e professor, fruto da sua história como aluno. Onde o professor exercia seu papel autoritário, utilizando a prova como filtro que separa os alunos bons dos alunos maus, o grau obtido pelo aluno permitia o professor ficar em um local confortável, apenas apontando os erros e com o discurso de que os alunos não estudaram de maneira correta ou o suficiente, até mesmo para validar a relação saber – poder que fora instituída na sala de aula. O sistema de avaliação era tributário de ideias “(...) o conhecimento era um bem que se acumulava, um

material que enchia um reservatório previamente existente no cérebro de cada indivíduo, supostamente vazio” (ANTUNES, 2006).

A dificuldade em se ter metas claras e objetivos bem definidos, faz com que a avaliação se perca em diversas definições e ações. De acordo com Luckesi (2011), os para se construir resultados satisfatórios, precisa-se de clareza quanto às finalidades e quanto aos resultados esperados. Assim, antes de se pensar em avaliação, precisa-se pensar no planejamento e na execução dentro da sala de aula. A BNCC do Ensino Médio, em sua primeira versão, relata quais seriam as aprendizagens essenciais definidas por ela, compondo ao todo em dez competências gerais.

No início do ano letivo de 2017, foi proposto ao corpo docente da Escola SESC de Ensino Médio (ESEM), a tarefa de repensar seus critérios de avaliação e metodologias de ensino, de modo que seus educandos alcancem de forma integral seu desenvolvimento acadêmico. Assim, a equipe de Matemática decidiu adotar critérios de avaliação por competências e habilidades, para proporcionar aos alunos uma formação mais ampla e centrada no aluno e algumas práticas referentes as metodologias ativas de aprendizagem. Onde esse trabalho tem como objetivo geral discutir a importância da relação que existe entre o ensino – aprendizagem pelo recurso da avaliação. Com os seguintes objetivos específicos na relação de ensino e aprendizagem: acompanhar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, utilizando o currículo como mediador da formação discente, o que proporciona uma construção da sua individualidade autônoma dentro do campo da Matemática.

O trabalho foi dividido em quatro capítulos: no primeiro, busca-se desenvolver, de forma sucinta, a fundamentação teórica sobre a relação entre as concepções pedagógicas e os significados assumidos pela avaliação no contexto escolar, a importância de se pensar avaliação; no segundo foi abordado as definições de competências e avaliações, como a BNCC trata essa questão e os exames nacionais que utilizam essa metodologia com suas matrizes de referências; no terceiro a ênfase foi nas metodologias ativas de aprendizagem: conceitos, abordagens e exemplos e no quarto a relata-se a prática desenvolvida pela equipe de Matemática da ESEM, onde relacionou-se as concepções citadas nos capítulos anteriores com as práticas da equipe.

As literaturas da área, como Luckesi (2013), Méndez (2002) e Hoffman (2017) justificam e revelam a importância acadêmica e social pois é necessário buscar a inovação

das práticas avaliativas, questionando suas metodologias, concepções e objetivos. Passando por suas concepções pelos seus fundamentos, por sua organização do trabalho pedagógico e normas conceituais.

2. Avaliação da Aprendizagem

A avaliação se faz presente em vários contextos da atividade humana, ela compõe estruturas administrativas, processos jurídicos e é um dos pilares da educação. Assim, entendemos que a avaliação pertence a práxis humana, “o avaliar” faz parte de nosso cotidiano, seja através das reflexões informais que orientam as frequentes opções do dia-a-dia ou, formalmente, através da reflexão organizada e sistemática que define a tomada de decisões (DALBEN, 2005).

No contexto escolar a avaliação apresenta-se como parte de uma prática organizada e sistematizada. Com objetivos claros de investigar para conhecer e conhecer para agir, uma estrutura básica para encontrar resultados (LUCKESI 2013). No qual se orienta segundo valores explícitos e implícitos dos objetivos escolares. De acordo com Villas-Boas (1998), as práticas avaliativas podem, pois, servir à manutenção ou à transformação social. Portanto, para ocorrer essa transformação, a avaliação deve possuir os seguintes traços: democrática, onde todos os sujeitos envolvidos no processo participação de fato no processo; deve estar sempre a serviço da prática pedagógica; deve ser transparente em todo o seu trajeto, garantindo a publicidade e o conhecimento dos seus critérios e ser sempre motivadora e orientadora dos envolvidos (MÉNDEZ,2002). Onde a avaliação escolar não acontece em momentos isolados do trabalho pedagógico; ela o inicia, permeia todo o processo e o conclui.

Todavia a avaliação não se constitui um fim em si mesma, ela faz parte do processo de aprendizagem, servindo de orientações para os professores (re) pensarem suas estratégias didáticas. Como afirma Caldeira :

“A avaliação escolar é um meio e não um fim em si mesma; está delimitada por uma determinada teoria e por uma determinada prática pedagógica. Ela não ocorre num vazio conceitual, mas está dimensionada por um modelo teórico de sociedade, de homem, de educação e, conseqüentemente, de ensino e de aprendizagem, expresso na teoria e na prática pedagógica. (CALDEIRA,2000,p. 122) “

E nas tendências atuais, a avaliação, caracteriza-se pela preocupação centrada na

forma como o aluno aprende, sem esquecer da qualidade do que aprende, portanto, avaliar não é uma ideia neutra de intencionalidade, envolve concepções, metodologias, entendimentos epistemológicos e políticas escolares. Como exemplifica Hoffmann:

“Não é tarefa simples, uma vez que a avaliação, na perspectiva de construção do conhecimento, parte de duas premissas básicas: confiança na possibilidade de os educandos construírem suas próprias verdades e valorização de suas manifestações e interesses. (HOFFMANN,2017, p.26) “

Enfim, quando se trata da avaliação, deve-se analisar os interesses que estão em jogo e as ideologias que nelas se encontram, levando em conta suas amplas repercussões (MÉNDEZ,2002). A avaliação da aprendizagem, segundo Luckesi (1999), além de ser praticada em determinados momentos de acordo com o interesse do sistema escolar ou ainda independente do processo ensino-aprendizagem (...), ou seguindo ao interesse do professor ou do modelo definido e adotado pela escola. Ou ainda, segundo Sordi:

“Uma avaliação espelha um juízo de valor, uma dada concepção de mundo e de educação, e por isso vem impregnada de um olhar absolutamente intencional que revela quem é o educador quando interpreta os eventos da cena pedagógica. (SORDI, 2001,p. 173)”

Em grande parte das escolas existe uma política de promoção e de retenção baseada apenas nas avaliações, uma pedagogia centrada no exame, pedagogia por objetivos. Seguindo o modelo burguês de sociedade: seletivo e marginalizador. (LUCKESI 2013). Onde o exame é utilizado para qualificar uma aprendizagem específica, não discrimina o saber da distração, valoriza a competitividade, reforça ou empobrece a autoestima (MÉNDEZ,2002). E ele vai definir a pedagogia por objetivos da seguinte maneira:

“Do positivismo surge a *pedagogia por objetivos* (interpretação e aplicação linear do condutismo ao currículo), que reduz o conhecimento a uma lista de objetivos empiricamente observáveis. O conhecimento equivale aos fatos, ao dado empírico, pois é considerado como algo dado, e o currículo resume-se em uma série de programações em torno de objetivos. (...) Ao definir-se os objetivos em termos de realizações concretas (a aprendizagem reduzida a condutas observáveis), inibe-se a natureza exploradora dos processos de ensino e aprendizagem (MÉNDEZ,2002, p.30).”

De acordo com Buriasco (1999) a maioria das escolas possui uma política de avaliação do rendimento escolar, onde o que importa é o produto final, baseado na dicotomia aprovação/reprovação, e não na aprendizagem.

A promoção ou a retenção é uma decisão pedagógica que tem como objetivo garantir

as melhores condições de aprendizagem para os alunos. Para isso, deve-se realizar uma análise do corpo docente a respeito das diferentes habilidades dos alunos, que permitirão o aproveitamento nos anos seguintes. Para tal decisão é importante considerar simultaneamente os critérios de avaliação, os aspectos de sociabilidade e de ordem emocional. Assim, o objetivo da avaliação está relacionado a compressão global dos assuntos ensinados, ligada à natureza do conhecimento, onde a avaliação deve se ajustar-se a ela para manter a coerência epistemológica. Como afirma Méndez:

“(…) o conhecimento deve ser o referente teórico que dá sentido global ao processo de realizar uma avaliação, podendo diferir segundo a percepção teórica que guia a avaliação. Aqui está o sentido e o significado da avaliação e, como substrato, o da educação. (MÉNDEZ,2002, p. 29)”

Portanto, avaliar não é apenas um julgamento de valor, ela não pode esgotar-se em si mesma. Deve estar centrada no presente, revelando um diagnóstico do que o estudante aprendeu e que precisa aprender mais (LUCKESI,2013). E quando o professor desconsidera essa abordagem, acaba limitando o potencial, os caminhos que podem ser explorados a partir da avaliação. De acordo com Luckesi (2008), utilizar apenas a função classificatória, não auxilia em nada o avanço e o crescimento. Apenas com uma função diagnóstica ela pode servir para essa finalidade.

Para Luckesi (1999), a avaliação com a função classificatória funciona como instrumento estático e paralisador do processo de crescimento, já na função diagnóstica acontece o contrário, onde se forma do momento dialético do processo de progressão no desenvolvimento da ação, da valorização da autonomia, do crescimento para a competência. A função classificatória retira da prática da avaliação aquilo que lhe é característico, ou seja, a necessidade da tomada de decisão quanto a ação, quando se está avaliando uma ação.

O aluno deve conhecer suas habilidades e suas competências a partir da avaliação. Assim, a avaliação diagnóstica entende que esta forma de perceber, refletir e realizar a avaliação, faz com que ela auxilie na aprendizagem do educando. O resultado da avaliação deve servir de orientação para os estudos e como base norteadora para novos processos didáticos.

Para Demo (2003), a avaliação é entendida como uma indagação teimosa, persistente, insistente, voltado para a necessidade de diagnosticar com a melhor precisão possível as condições reais de aprendizagens do educando. Ou seja, identificar para conjecturar, no

sentido de investir na melhoria da oportunidade de aprendizagem do aluno. “Avaliação não é um fim em si. É expediente processual e metodológico, que recebe sua maior razão de ser dos fins a que se destina” (DEMO, 2003).

A partir desses autores podemos refletir sobre a importância das ações que a avaliação fomenta aos professores e aos alunos. Revela sua complexidade e com isso a difícil missão em ser bem utilizada nas escolas. Pois muitas utilizam a prática da avaliação como instrumento para medir a qualidade do ensino. Sem provocar a reflexão necessária no que diz respeito aos processos educativos, desperdiçando uma valiosa oportunidade de rever os caminhos didáticos. A prática da avaliação deve estar sempre associada ao processo de aprendizagem do educando.

2.1 CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS SOBRE AVALIAÇÃO

Para Luckesi (2013), a avaliação constitui-se um ato de investigar a qualidade do seu objeto de estudo e, se necessário intervir no processo de aprendizagem. Ele considera a avaliação como forma conhecimento que subsidia a obtenção de resultados escolares satisfatório. Portanto, Luckesi (2013) vai relacionar a avaliação como a maneira que se compreende a forma de ser e operar a ciência, onde a diferença entre ciência e avaliação está pautada em que uma investiga a realidade das coisas, e outra a qualidade. A avaliação se inicia no primeiro dia de aula e deve ser um processo de acompanhamento permanente das condições do aluno, implicando ao professor muito cuidado pelo direito de aprender bem, e, no aluno, a segurança de estar prosseguindo todos os dias, ou, caso não alcance o desempenho esperado, deverá ser assistido pelo professor, de maneira a oferecer o apoio a que tem direito para se recuperar.

Para Libâneo (1994) a avaliação escolar é definida como um componente do processo de ensino que tem o objetivo de verificar e qualificar os resultados obtidos e estabelecer a comparação com os resultados esperados, e a partir daí propor a tomada de decisão em relação as próximas atividades.

Já para Méndez (2002), a avaliação deve estar a serviço da aprendizagem, ou seja, a avaliação e a aprendizagem devem ser orientadas e dirigidas pelo currículo. Onde um bom ensino contribui positivamente para tornar boa a aprendizagem e que uma boa atividade ensino e de aprendizagem torna boa a avaliação.

Com base nesses autores, fica claro que o papel da avaliação é fundamental no processo ensino e aprendizagem. Pois quem aprende tem muito o que dizer do que aprende e da forma como o faz (MÉNDEZ,2002). Portanto, não se pode pensar em avaliação sem pensar no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, o educador precisa refletir sobre o seu papel dentro desse escopo e o pensar sobre a maneira que está utilizando a avaliação. Refletindo sobre o seu papel nos rumos da ação pedagógica, já que ela não é isenta de intenções. O papel pedagógico da avaliação precisa estar claro, tanto para o aluno, como para o professor. Ela não pode assumir um papel autoritário e conservador, deve ser diagnóstica e formativa.

2.1.1. Avaliação Diagnóstica

A avaliação para Blomm, Hasting e Madaus (1971) é dividida de três maneiras: diagnóstica, formativa e somativa. A diagnóstica tem como função diagnosticar, a formativa ocupa o espaço de regulação e a somativa refere-se à função de classificação.

Ao se diagnosticar pela avaliação, busca-se subsídios para a ação pedagógica do professor. Abarca desde a percepção do conhecimento adquirido pelo aluno, os conhecimentos estabelecidos como pré-requisitos nos assuntos e os objetivos esperados ao se terminar um conteúdo.

A partir dos resultados, o professor pode direcionar as ações para cada grupo de aluno. Segundo Luckesi (2008), alguns terão facilidade em aprender, devido ao seu arcabouço cultural e social e outros terão dificuldades em aprender pelas mesmas razões apresentadas. Por isso, o professor precisa utilizar a avaliação como elemento norteador: apontar quais caminhos seus alunos precisam seguir.

2.1.2. Avaliação Somativa

Uma das funções mais clássicas da avaliação está relacionada ao fato de classificar os alunos pelo seu desempenho. Segundo Perrnoud :

“A avaliação é tradicionalmente associada, na escola, à criação de hierarquias de excelência [grifo do autor]. Os alunos são comparados e depois classificados em virtude de uma norma de excelência, definida em absoluto ou encarnada pelo professor e pelos melhores alunos. (PERRNOUD , 1999, p. 11) “

Ainda atua com um propósito complementar de comunicar resultado para pais e administradores (TURRA 1982). Preocupa-se mais com os conteúdos do que com o processo de aprendizagem.

2.1.3. Avaliação Formativa

Caracteriza-se por contribuir aos alunos a aprenderem a aprender, a desenvolverem técnicas/estratégias de aprendizagem necessárias para sua autonomia. O que torna os alunos mais participativos no processo, possibilitando a construção de habilidades de autoconhecimento (VILLAS BOAS 2008). Dentro desse processo de autoconhecimento, o educando, irá reconhecer suas potencialidades, suas necessidades e trilhas que precisa percorrer para melhorar sua aprendizagem.

Os professores devem estar atentos, devem analisar com muita precisão as estratégias que os alunos utilizam para aprender. Assim, os educadores estarão ampliando os processos de ensino-aprendizagem dos seus alunos.

A avaliação formativa tem como particularidade auxiliar a mediação do professor com seus alunos. Oportunizando novos caminhos de aprendizagem, por meio de análises e observações dentro do processo avaliativo.

Assim, a função formativa busca potencializar aqueles que estão desenvolvendo dentro do esperado e resgatar aqueles que demonstraram dificuldades no decorrer do processo. A aprendizagem acontece pela aquisição de competências e habilidades que serão fundamentais ao processo escolar.

A avaliação formativa deve traçar caminhos de acordo com o itinerário de cada aluno. Ela irá identificar as relações de conteúdo que precisam ser estabelecidas de acordo com a demanda específica de cada aluno. Ao formular uma avaliação, o professor, deve estar atento para quais tópicos deseja averiguar naquele momento. Pois, se deseja acompanhar o desenvolvimento de cada aluno, deve-se entender que cada interação com os seus alunos, permitem-lhe elaborar estratégias de ensino. Para alguns, será necessária uma outra explicação, já para outros, faz-se necessário atividades de aprofundamento, com itens mais desafiadores. Hadji (2001) diz que sua principal função – avaliação - é a de contribuir para um ajuste da atividade de ensino (ou da formação, no sentido amplo). Trata-se, portanto, de descobrir informações úteis à (re) orientação do processo de ensino-aprendizagem. O

professor precisa entender que seu papel nesse modelo de avaliação é de ser um bom observador. Para (re) orientar seus alunos dentro de cada percurso estabelecido por sua aprendizagem. Portanto, a avaliação formativa contribui para que os educadores possam refletir sobre suas práticas, sobre suas avaliações. Essas que não devem ser apenas centradas no conteúdo, precisam explorar as aplicações dos conteúdos em situações simples e complexas.

2.2. PERSPECTIVAS DA AVALIAÇÃO

Há diferentes maneiras de entender a avaliação, algumas concepções enfatizam a ação da medida, outras valorizam a questão do julgamento e existem outras que mesclam as duas anteriores.

Segundo Luckesi (2008), a avaliação da aprendizagem na escola tem dois objetivos: orientar o educando no seu desenvolvimento pessoal, a partir do processo de ensino-aprendizagem, e também servir de auxílio para o seu crescimento e, por si mesmo, no seu conhecimento próprio sobre sua aprendizagem, ajudando-o a se apropriar dos conteúdos significativos (conhecimentos, habilidades). Portanto, a avaliação como forma de suporte ao aluno no processo de ensino-aprendizagem, na aquisição dos saberes e também no processo de formação de si mesmo enquanto sujeito.

O professor precisa estar atento a que tipo de avaliação ele elabora, quais os significados e quais impressões ele deseja instaurar em seus alunos. Uma vez que para eles, a avaliação também é carregada de símbolos e de significados. Ao se atribuir um valor numérico ou um conceito expresso por uma letra, pensa-se em descobrir o “máximo” de aprendizado, quantificado pela discrepância, entre o resultado obtido pelo aluno e o que dele se desejava. Dessa maneira, este modelo de avaliação conjectura um ideal de uniformidade e assume o papel cruel daquele que busca o nivelamento de todos, o “máximo” é um privilégio de alguns, enquanto outros estão aquém do idealizado. Ou seja, a avaliação assume um papel de segregação entre aqueles que alcançam notas mais altas daqueles que não conseguem bons resultados.

Segundo Demo (2003), a avaliação é um processo permanente de sustentação da aprendizagem do aluno. Onde desde o início até o final do processo o aluno possuiu todo o direito de aprender. Ela deve servir como norteadora para cada aluno. Portanto, ela deve

provocar reflexões a cada passo dado a cada momento em que o aluno é posto para refletir sobre seu saber (LIBÂNEO 1994).

Ainda segundo Libâneo (1994), a avaliação sempre assume funções pedagógico-didáticas, de diagnóstico e de supervisão em relação às quais se recorre a instrumentos de acompanhamento de rendimento escolares.

A avaliação não pode ser apenas de um momento, deve assumir um papel dinâmico e processual. O professor não pode olhar para uma “fotografia” do aluno, e sim acompanhar o “filme” do seu processo acadêmico. Antunes (2006) corrobora essa postura, ao destacar que o professor deve dar mais ênfase ao acompanhamento atento das ações do aluno em relação as provas e aos trabalhos que ele apresenta.

O destaque das avaliações deve estar alocado nas habilidades e competências revelada pelo aluno ao demonstrar seus saberes dentro de situações que demandem uma atitude investigativa, proativa e desafiadora.

3. AVALIAÇÃO POR HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Méndez (2002) relata a necessidade de buscar formas ousadas e inéditas de avaliar, que estejam de acordo com as ideais do projeto pedagógico da escola e satisfaçam as exigências que implica a qualidade significativa da atividade de aprender. Ou seja, ele relata a urgência de revisitar o modelo tradicional de avaliação, ir além de repensar os instrumentos de coletas de dados, construir um modelo significativo de avaliação contínua e processual. Luckesi (2013) orienta a o processo investigativo na consolidação da avaliação: o que é investigar e produzir conhecimento, os limites da investigação e os serviços do conhecimento para a prática diária, tanto nas situações complexas com nas mais simples.

A investigação e compreensão da realidade indica a possibilidade de conhecer alguma coisa que ainda não é conhecida, torna o que é escuro em claro, permitindo uma análise mais profunda sobre o objeto de estudo. Já o limite da investigação está associado a maneira como se vê alguma coisa, possibilitando a produção de interpretações distintas. De acordo, Luckesi, tem –se:

“Marx, em suas proposições epistemológicas, afirmava que uma explicação científica deveria estar fundada em “múltiplas determinações”, exatamente na perspectiva de superar o quanto possível, o limite das distorções em nossas interpretações da realidade. (LUCKESI , 2013,p.160)”

Portanto, ao citar Marx, o autor enfatiza a importância de o educador ampliar seu olhar sobre a investigação da aprendizagem do aluno, ampliando o limite dessa análise. Uma vez que segundo Méndez (2002), a avaliar é construir o conhecimento por vias heurísticas de descobrimento. Existe a necessidade de entender aprendizagem dos alunos e por isso, o professor pode utilizar outros meios de investigação para verificar o desenvolvimento do aluno. Assim, o conceito de habilidades e competências, pode ser um norteador dessa investigação sobre como o aluno está aprendendo. Portanto, este capítulo servirá de base para a compreensão da avaliação por habilidades e competências.

A BNCC (2018) é constituída por dez competências, onde tal conceito é definido como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver as demandas do cotidiano. Reconhecendo que a educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade. Vale destacar que essa é a versão apresentada até o momento, e por isso, ela poderá sofrer alterações. As competências são as seguintes:

Competências Gerais da Educação Básica	
1	Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2	Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3	Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4	Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5	Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6	Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7	Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8	Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9	Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10	Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.
----	---

Tabela 3.1 – Competências Gerais da Educação

Fonte: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf - acesso em 03 de maio de 2018.

A BNCC enfatiza que no ensino médio, os estudantes devem utilizar conceitos, procedimentos e estratégias não apenas para resolver problemas, mas também para formulá-los. Além de propor a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental.

Na BNCC de Matemática do Ensino Fundamental, as habilidades estão estruturadas da seguinte maneira: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. Já no documento que se refere ao Ensino Médio a estrutura é da seguinte maneira: variação e constância; certeza e incerteza; movimento e posição; relações e inter-relações (BNCC,2018).

Varição e constância estão relacionados à observação, abstração, discernimento e reconhecimento de características comuns e diferentes ou que pode ter mudado ou que permaneceu invariante. Certeza e incerteza é um par associado ao estudo de fenômenos aleatórios, à obtenção de medidas do mundo físico, estimativas, análises e inferências estatísticas, assim como a argumentações e demonstrações algébricas e geométricas. Movimento e posição fazem menção a localização de números em retas, de figuras ou configurações no plano cartesiano e no espaço tridimensional, direção e sentido, ângulos, paralelismo e perpendicularidade, uso de mapas, GPS além de outros recursos que podem potencializar esse estudo. Relações e inter-relações referem-se aos problemas que envolvam a proporcionalidade, escalas, divisão de partes proporcionais, que tratam da interdependência entre grandezas, a noção de função, assim como as medidas estatísticas.

De acordo com a BNCC, deseja-se que as habilidades propostas no Ensino Fundamental sejam ampliadas e aprofundadas no Ensino Médio. Para isso, estabeleceu-se competências específicas, onde cada uma delas possui habilidades a serem desenvolvidas. As competências específicas são as seguintes:

Competências Específicas de Matemáticas e suas tecnologias para o Ensino Médio	
1	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral.
2	Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, 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.
4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométricos, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático.
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.

Tabela 3.2 – Competências Específicas de Matemáticas e suas tecnologias para o Ensino Médio

Fonte: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf - acesso em 03 de maio de 2018.

A competência 1 está relacionada a possíveis relações com as Ciências da Natureza ou Humanas, onde podem ajudar os alunos em suas análises críticas sobre as produções nos meios de comunicação. As habilidades são essas:

- (EM13MAT101) Interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvem a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- (EM13MAT102) Analisar gráficos e métodos de amostragem de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas.
- (EM13MAT103) Interpretar e compreender o emprego de unidades de medida de diferentes grandezas, inclusive de novas unidades, como as de armazenamento de dados

e de distâncias astronômicas e microscópicas, ligadas aos avanços tecnológicos, amplamente divulgadas na sociedade.

- (EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, tais como índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros, investigando os processos de cálculo desses números.
- (EM13MAT105) Utilizar as noções de transformações isométricas (translação, reflexão, rotação e composições destas) e transformações homotéticas para analisar diferentes produções humanas como construções civis, obras de arte, entre outras.

Fonte:http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf - acesso em 03 de maio de 2018.

Já a competência 2 amplia a anterior, colocando os estudantes em situações de tomadas de decisões em conjunto com as investigações de questões sobre impactos sociais, que os mobilizem. Permitindo que coloquem em prática conhecimentos e ferramentas matemáticas que são necessárias para o desenvolvimento de um projeto cuja finalidade é responder questões relativas aos diferentes territórios geográficos e/ou sociais e construir fundamentações sobre elas. Essas são as habilidades que compõe essa competência:

- (EM13MAT201) Propor ações comunitárias, como as voltadas aos locais de moradia dos estudantes dentre outras, envolvendo cálculos das medidas de área, de volume, de capacidade ou de massa, adequados às demandas da região.
- (EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral usando dados coletados ou de diferentes fontes sobre questões relevantes atuais, incluindo ou não, apoio de recursos tecnológicos, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das de dispersão.
- (EM13MAT203) Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões.

Fonte:http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf - acesso em 03 de maio de 2018.

A competência 3 indica as habilidades que estão relacionadas à interpretação, construção de modelos, resolução e formulação de problemas matemáticos. São essas:

- (EM13MAT301) Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, incluindo ou não tecnologias digitais.
- (EM13MAT302) Resolver e elaborar problemas cujos modelos são as funções polinomiais de 1° e 2° graus, em contextos diversos, incluindo ou não tecnologias digitais.
- (EM13MAT303) Resolver e elaborar problemas envolvendo porcentagens em diversos contextos e sobre juros compostos, destacando o crescimento exponencial.
- (EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros.
- (EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros.
- (EM13MAT306) Resolver e elaborar problemas em contextos que envolvem fenômenos periódicos reais, como ondas sonoras, ciclos menstruais, movimentos cíclicos, entre outros, e comparar suas representações com as funções seno e cosseno, no plano cartesiano, com ou sem apoio de aplicativos de álgebra e geometria.
- (EM13MAT307) Empregar diferentes métodos para a obtenção da medida da área de uma superfície (reconfigurações, aproximação por cortes etc.) e deduzir expressões de cálculo para aplicá-las em situações reais, como o remanejamento e a distribuição de plantações, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- (EM13MAT308) Resolver e elaborar problemas em variados contextos, envolvendo triângulos nos quais se aplicam as relações métricas ou as noções de congruência e semelhança.
- (EM13MAT309) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos (cilindro e cone) em situações reais, como o cálculo do gasto de material para forrações ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados.
- (EM13MAT310) Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo diferentes tipos de agrupamento de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas como o diagrama de árvore.
- (EM13MAT311) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade de eventos alheatórios, identificando e descrevendo o espaço amostral e realizando contagem das possibilidades.
- (EM13MAT312) Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de probabilidade de eventos em experimentos alheatórios sucessivos.
- (EM13MAT313) Resolver e elaborar problemas que envolvem medições em que se discuta o emprego de algarismos significativos e algarismos duvidosos, utilizando, quando necessário, a notação científica.
- (EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas compostas, determinadas pela razão ou pelo produto de duas outras, como velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.

- (EM13MAT315) Reconhecer um problema algorítmico, enunciá-lo, procurar uma solução e expressá-la por meio de um algoritmo, com o respectivo fluxograma.
- (EM13MAT316) Resolver e elaborar problemas, em diferentes contextos, que envolvem cálculo e interpretação das medidas de tendência central (média, moda, mediana) e das de dispersão (amplitude, variância e desvio padrão).

Fonte: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf - acesso em 03 de maio de 2018.

As habilidades vinculadas a competência 4 tratam da utilização das diferentes representações de um mesmo objeto matemático. Possibilitando aos alunos o domínio de um conjunto de ferramentas que potencializam de forma significativa a capacidade de resolver problemas. Essas são as habilidades:

- (EM13MAT401) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 1º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais o comportamento é proporcional, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
- (EM13MAT402) Converter representações algébricas de funções polinomiais de 2º grau para representações geométricas no plano cartesiano, distinguindo os casos nos quais uma variável for diretamente proporcional ao quadrado da outra, recorrendo ou não a softwares ou aplicativos de álgebra e geometria dinâmica.
- (EM13MAT403) Comparar e analisar as representações, em plano cartesiano, das funções exponencial e logarítmica para identificar as características fundamentais (domínio, imagem, crescimento) de cada uma, com ou sem apoio de tecnologias digitais, estabelecendo relações entre elas.
- (EM13MAT404) Identificar as características fundamentais das funções seno e cosseno (periodicidade, domínio, imagem), por meio da comparação das representações em ciclos trigonométricos e em planos cartesianos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- (EM13MAT405) Reconhecer funções definidas por uma ou mais sentenças (como a tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, convertendo essas representações de uma para outra e identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento.
- (EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.
- (EM13MAT407) Interpretar e construir vistas ortogonais de uma figura espacial para representar formas tridimensionais por meio de figuras planas.
- (EM13MAT408) Construir e interpretar tabelas e gráficos de frequências, com base em dados obtidos em pesquisas por amostras estatísticas, incluindo ou não o uso de softwares que inter-relacionem estatística, geometria e álgebra.

- (EM13MAT409) Interpretar e comparar conjuntos de dados estatísticos por meio de diferentes diagramas e gráficos, como o histograma, o de caixa (box-plot), o de ramos e folhas, reconhecendo os mais eficientes para sua análise.

Fonte: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf - acesso em 03 de maio de 2018.

E por último, tem -se a competência 5 que é composta por um conjunto de habilidades voltadas às capacidades de investigar e formular explicações e argumentos que podem surgir de experiências empíricas. Essas são as habilidades que a compõe :

- (EM13MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.
- (EM13MAT502) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.
- (EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos da Matemática Financeira ou da Cinemática, entre outros.
- (EM13MAT504) Investigar processos de obtenção da medida do volume de prismas, pirâmides, cilindros e cones, incluindo o princípio de Cavalieri, para a obtenção das fórmulas de cálculo da medida do volume dessas figuras.
- (EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamentos do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados, generalizando padrões observados.
- (EM13MAT506) Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.
- (EM13MAT507) Identificar e associar sequências numéricas (PA) a funções afins de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.
- (EM13MAT508) Identificar e associar sequências numéricas (PG) a funções exponenciais de domínios discretos para análise de propriedades, incluindo dedução de algumas fórmulas e resolução de problemas.
- (EM13MAT509) Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia, como a cilíndrica e a cônica.
- (EM13MAT510) Investigar conjuntos de dados relativos ao comportamento de duas variáveis numéricas, usando tecnologias da informação, e, se apropriado, levar em conta a variação e utilizar uma reta para descrever a relação observada.

Fonte: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf - acesso em 03 de maio de 2018.

A própria BNCC (2018) sugere outros formatos de organização das habilidades, mas sempre respeitando as ideias básicas propostas pelo documento:

“Outras unidades temáticas poderão ser organizadas, reunindo tanto as habilidades definidas nesta BNCC quanto outras que sejam necessárias e que contemplem especificidades e demandas próprias dos sistemas de ensino e escolas. No entanto, é fundamental preservar as ideias básicas desta BNCC referentes à articulação entre os vários campos da Matemática, com vistas à construção de uma visão integrada de Matemática e aplicada à realidade. (BNCC , 2018, p.535)”

Mas como ainda ela não foi promulgada pela MEC, ela foi citada para mostrar que o ensino de Matemática caminha para o modelo de habilidades e competências. O que pode influenciar os aspectos dentro da sala de aula, na formação inicial do professor, dos exames nacionais e vestibulares. Arroyo alerta sobre a importância do currículo na esfera escolar:

“Na construção espacial do sistema escolar, o currículo é o núcleo e o espaço central mais estruturante da função da escola. Por causa disso, é o território mais cercado, mas normatizado. [...] Quando se pensa em toda essa diversidade de currículos sempre se pensa em suas diretrizes, grades, estruturas, núcleos, carga horária; uma configuração do poder. (ARROYO , 2013, p.13)”

Esta afirmação de Arroyo serve para refletir sobre o papel da BNCC nas escolas, onde o mesmo autor já menciona em seu livro: “Currículo, território de disputa”, o surgimento de currículo comum nacional, ou até mesmo, nos moldes internacionais. E por isso, os professores devem se apropriar dos seus saberes, assim como devem dialogar com seus educandos para uma construção mais colaborativa dos seus currículos. E a própria BNCC corrobora com essa visão:

“Além disso, BNCC e currículos têm papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou

das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos. (BNCC ,2018, p.16)”

Em relação aos exames nacionais, a BNCC, terá um papel fundamental de diálogo com as chamadas Matrizes de Referências. Como referência, existe o Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que desde a criação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB),1990, produz indicadores sobre o sistema educacional brasileiro e partir de 1997 utiliza uma matriz de referência como orientadora na elaboração de itens. E em 2005, o SAEB foi dividido em duas avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Prova Brasil (ANRESC). Essa matriz serve de suporte para a análise dos resultados de desempenho nos testes aplicados e para as devolutivas ou *feedbacks* (RABELO,2013).

Segundo esse autor, temos que:

“As matrizes de referências contemplam as habilidades consideradas essenciais em cada etapa do ensino básico avaliadas. São compostas por um conjunto de descritores que incorporam o objeto de conhecimento e a operação mental necessária para a habilidade avaliada. Tais descritores expressam os saberes significativos desenvolvidos no processo de ensino-aprendizagem e adquiridos pelos alunos, traduzindo-se em ações e operações mentais realizadas por eles. Esses descritores são selecionados para compor a matriz considerando-se também aquilo que é possível ser avaliado por meio de itens de múltipla escolha. (RABELO,2013,p.14) “

Portanto, as matrizes de referências servem de orientação na formulação de itens, com a listagem dos descritores, estruturando as habilidades. O conjunto de habilidades configura as competências da disciplina.

3.1 - COMPETÊNCIAS

A polissemia da palavra competência não facilita o entendimento da palavra e precisa ser bem definido para que possa fazer sentido seu uso nas avaliações (RABELO,2010). Segundo Rabelo (2013), alguns documentos do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), postulam que as competências são modalidades estruturais da inteligência, isto é, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer.

Todavia esses conceitos não ficaram claros para os professores que atuavam no ensino médio (RABELO,2013). Um grande debate sobre o que deveria ser priorizado: estimular o desenvolvimento de competências ou acumular conteúdos? Até hoje algumas escolas constituem seus currículos baseados na matriz de referência do ENEM, o que reduz a riqueza dos saberes envolvidos dentro de cada área do conhecimento.

No senso comum, a ideia de competência está relacionada à indicação de alto grau de eficiência e desempenho de uma atividade (RABELO,2013). Quando se diz: “Um atleta é competente”, logo imagina-se que ele é capaz de conquistar grandes vitórias na sua modalidade. No campo educacional, não há uma definição clara sobre o termo, e sim uma sobreposição dos conceitos de habilidades e competências. Elas acabam sendo usadas de modo combinado, sem que a devida distinção seja feita dentro das suas especificidades teóricas e conceituais (RABELO,2013). Ainda, segundo esse autor, tem-se a seguinte definição para competência:

“(...) competência é a capacidade do sujeito de selecionar, organizar, mobilizar e utilizar, intencionalmente, recursos (conhecimentos, saberes, comportamentos, esquemas mentais e outros processos psicológicos ou comportamentais), nas relações e em ação, para o enfrentamento de uma situação-problema específica, não apenas na dimensão técnico-especializada, mas também na dimensão sócio-política, comunicacional e de inter-relações pessoais.(RABELO,2013, p.188).”

A complexidade na definição corrobora com a dificuldade de aplicação dentro das disciplinas. Todavia, para que o nível de competência cresça de maneira sustentável, deve-se combinar o ensino, treinamento e acompanhamento crítico, sem se esquecer do componente individual e social do aluno.

A mobilização e articulação dos recursos a serem utilizados constituem a essência da competência. O bom uso dos recursos, permite a organização das ideias a serem tomadas na hora de solucionar os problemas ou tomar uma decisão. Assim, pode-se afirmar que conhecimentos, habilidades e atitudes constituem as competências, mas não se pode confundir competência com os elementos que a compõem.

As competências constituem a parte da abstração da disciplina, onde são condições de uso do conhecimento em qualquer tema (PERROUND,2002). Elas representam potenciais desenvolvidos em contextos das relações disciplinares, que são significativos, configurando ações a serem realizadas em determinado âmbito de atuação do professor.

Por exemplo, uma competência a ser adquirida: argumentação (PERROUND,2002). Os advogados fazem muito o uso dela, pois não basta apenas acreditar em um cliente, ele precisa ser competente para argumentar sobre sua causa, recorrendo a diversas disciplinas. Essas incluem a lógica, a retórica, que frequentemente estão associadas a matemática e à língua materna, mas que todas as disciplinas podem contribuir para a formação dessa competência, dependendo apenas da maneira como são ensinadas.

As competências estão alinhadas ao contexto onde elas se materializam. A competência sempre tem um âmbito, o próprio lócus de atuação. É mais simples determinar se um motorista é competente do que um cidadão é competente. Claro que uma concepção de competência no campo da formação profissional fica mais evidente. Pois quanto mais bem definido o âmbito, mais simples é classificar uma pessoa competente ou não.

3.2 – HABILIDADES

Perround (2002) destaca que as formas de realização das competências foram chamadas de habilidades. Ou seja, quando se se fala de um conjunto de habilidades, está tratando de uma competência, as maneiras de realização das competências foram chamadas de habilidades. Ainda de acordo com o autor, podemos relacionar habilidades e competências da seguinte forma:

“Um feixe de habilidades, referidas a contextos mais específicos, caracteriza a competência no âmbito prefigurado; é como se as habilidades fossem microcompetências, ou como se as competências fossem macrohabilidades. Para desenvolver as habilidades, recorre-se às disciplinas, que são apenas meios para isso. (...) As habilidades funcionam como âncora para referir as competências aos âmbitos nos quais se realizarão as competências, evitando-se o desvio de ancorá-las diretamente nos programas das disciplinas, o que conduz ao risco inerente de transformá-los em fins em si mesmos. (PERROUND,2002 p.145).”

É importante também destacar que a competência está sempre associada a uma mobilização de saberes (PERROUND,2002). Mobilizar saberes está associado a maneira como a pessoa consegue articular o conhecimento a serviço da sua inteligência. Os saberes devem proporcionar a formação integral dos educandos, permitindo que nenhum conhecimento seja um fim em si mesmo.

A formação do conhecimento está alicerçada na sua produção e à compreensão dos significados característicos das disciplinas. Não basta apenas aprender a resolver equações, faz-se necessário entender a sua estrutura operacional, o rigor matemático e suas aplicações. Para ratificar essa ideia, Rabelo, explica quais os objetivos da avaliação na Prova Brasil de Matemática:

“O foco em matemática é a resolução de problemas, que inclui a proposição de tarefas simples com o objetivo de avaliar se o aluno tem o domínio de padrões e técnicas escolares e consegue associá-los a problemas rotineiros do cotidiano. A opção pelo foco na resolução de problemas está relacionada com o fato de essa metodologia possibilitar o estabelecimento de relações, o desenvolvimento de capacidades de argumentação, a validação de métodos e processos, além de estimular formas de raciocínio que incluem dedução, indução e julgamento. (RABELO,2013, p.14)”.

Outra avaliação nacional que também confirma essa mobilização de saberes na direção da formação integral é o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), onde segundo Rabelo, temos:

“O foco da avaliação proposta é a análise de situação – problema, para a qual o participante deve mobilizar saberes cognitivos e conceituais (competências). A aprendizagem é destacada como referência à autonomia intelectual do sujeito ao final da educação básica, mediada pelos princípios da cidadania e do trabalho. As competências para a participação social incluem a criatividade, a capacidade de solucionar problemas, o senso crítico, o domínio de conhecimentos (RABELO,2013, p.51-52)”.

3.3 – MATRIZES DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA

Conforme dito anteriormente, o INEP utiliza as matrizes como referência na elaboração de itens tanto na ANEB, na Prova Brasil e no ENEM. Existem algumas diferenças entre as matrizes e iremos analisá-las com o intuito de perceber qual o modelo mais interessante para utilização de uma avaliação discursiva e formativa, dentro de um contexto escolar.

3.3.1 – Matriz do ANEB:

De acordo com o INEP, temos que:

“O 3º ano do ensino médio é avaliado apenas no SAEB. Em Matemática (com foco na resolução de problemas) são avaliadas

habilidades e competências definidas em unidades chamadas descritores, agrupadas em temas que compõem a Matriz de Referência dessa disciplina. “<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas> - Acessado em 3 de dezembro de 2017.

A matriz é estruturada em duas partes. Na primeira parte, onde se encontra o objeto do conhecimento, foram listados quatro tópicos, relacionados habilidades desenvolvidas pelos alunos. A outra parte, refere-se às competências desenvolvidas pelos estudantes. E dentro dessa ideia, foram elaborados descritores para cada um dos quatros tópicos, que serão descritos a seguir.

Matriz de Referência de Matemática*	
Temas e seus Descritores - 3º ano do Ensino Médio	
I. Espaço e Forma	
D1	Identificar figuras semelhantes mediante o reconhecimento de relações de proporcionalidade
D2	Reconhecer aplicações das relações métricas do triângulo retângulo em um problema que envolva figuras planas ou espaciais
D3	Relacionar diferentes poliedros ou corpos redondos com suas planificações ou vistas
D4	Identificar a relação entre o número de vértices, faces e/ou arestas de poliedros expressa em um problema
D5	Resolver problema que envolva razões trigonométricas no triângulo retângulo (seno, cosseno, tangente)
D6	Identificar a localização de pontos no plano cartesiano
D7	Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta
D8	Identificar a equação de uma reta apresentada a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação
D9	Relacionar a determinação do ponto de interseção de duas ou mais retas com a resolução de um sistema de equações com duas incógnitas
D10	Reconhecer, dentre as equações do 2º grau com duas incógnitas, as que representam circunferências
II. Grandezas e Medidas	
D11	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras plana
D12	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas
D13	Resolver problema envolvendo a área total e/ou volume de um sólido (prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera)
III. Números e Operações/Álgebra e Funções	
D14	Identificar a localização de números reais na reta numérica
D15	Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas
D16	Resolver problema que envolva porcentagem

D17	Resolver problema envolvendo equação do 2º grau
D18	Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela
D19	Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau
D20	Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos
D21	Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto
D22	Resolver problema envolvendo P.A./P.G. dada a fórmula do termo geral
D23	Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficiente
D24	Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico
D25	Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau
D26	Relacionar as raízes de um polinômio com sua decomposição em fatores do 1º grau
D27	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função exponencial
D28	Identificar a representação algébrica e/ou gráfica de uma função logarítmica, reconhecendo-a como inversa da função exponencial
D29	Resolver problema que envolva função exponencial
D30	Identificar gráficos de funções trigonométricas (seno, cosseno, tangente) reconhecendo suas propriedades
D31	Determinar a solução de um sistema linear associando-o a uma matriz
D32	Resolver problema de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples, arranjo simples e/ou combinação simples
D33	Calcular a probabilidade de um evento
IV. Tratamento da Informação	
D34	Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
D35	Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Tabela 3.3 – Matriz de Referência de Matemática – 3º Ano –

Fonte: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas> - acesso em 06 de junho de 2017.

- Tema I – Espaço e Forma

Segundo Rabelo , temos a seguinte descrição daquilo que se espera a partir desse tema:

“O desenvolvimento do pensamento geométrico é fundamental para o estudante compreender, descrever e representar, de forma organizada e clara, o mundo que o cerca. Nessa etapa de escolaridade, o estudante deve se familiarizar mais com o raciocínio abstrato e ser capaz de reconhecer as figuras geométricas planas não somente pelas suas definições, mas também por meio da investigação de suas propriedades. Além disso, deve reconhecer as

figuras espaciais clássicas (prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas) e identificar suas propriedades. As noções de geometria analítica são consideravelmente ampliadas, permitindo ao aluno relacionar retas e circunferências com suas equações. As funções e relações trigonométricas devem ser exploradas não somente no triângulo retângulo, mas também na circunferência trigonométrica. (RABELO , 2013 p.24)”

- Tema II – Grandezas e Medidas

De acordo com Rabelo, temos a seguinte descrição daquilo que se espera que o aluno aprenda:

“A manipulação das unidades de medidas convencionais é o principal objetivo desse tema ao final do ensino médio. Devem ser consolidados os conceitos de perímetro e áreas de figuras geométricas planas, bem como área e volume de prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas.(RABELO , 2013 p.25).”

- Tema III – Números e operações/ Álgebra e Funções

Segundo Rabelo, temos a seguinte descrição para aquilo que se espera que um estudante aprenda:

“Neste tema, abordam-se, principalmente, os tópicos estudados em álgebra e aritmética elementares. Nesta etapa de escolaridade, o estudante deve ter o domínio dos conceitos de proporcionalidade e porcentagem, da representação geométrica dos números reais, de funções lineares e quadráticas e precisa reconhecer e explorar as funções logarítmica e exponencial. O estudante de ser capaz de resolver problemas cuja modelagem envolve equações de primeiro e segundo grau, progressão aritmética e geométrica, sistemas lineares com duas ou mais equações, funções trigonométricas e análise combinatória. O cálculo de probabilidade de um evento e a exploração da relação entre polinômios e suas raízes também precisam ser explorados.(RABELO , 2013 p.25)”

- Tema IV – Tratamento da Informação.

Ainda de acordo com Rabelo, temos o último tema e os conteúdos que se esperam que um estudante tenha aprendido:

“Este tema explicita a importância de ensinar o aluno a organizar e analisar os dados e a utilizar os conhecimentos adquiridos na escola para interpretar informações divulgadas nos meios de comunicação ou produzidas por pesquisas de diversas naturezas. O tema é avaliado por meio de situações – problema contextualizadas, em que o aluno precisa interpretar dados apresentados em tabelas ou gráficos para fazer as inferências ou solucionar o problema proposto (RABELO , 2013, p.26).”

3.3.2 – MATRIZ DO ENEM

Implementado em 1998, o ENEM, tem como um dos objetivos a avaliação individual de desempenho por competências ao final da educação básica (RABELO,2013). Mais do que um exame de aferição de competências e habilidades, ele também permite que cada participante possa se auto – avaliar e ter subsídios para analisar o que aprendeu durante o ensino básico.

A partir de 2009, o exame passou a ter outras funções e para acompanhar essas mudanças incorporaram técnicas oriundas da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Onde essa utilização permitiu construir uma série histórica do desempenho dos estudantes e dos egressos do ensino médio, como é feito com os resultados do SAEB e da Prova Brasil (RABELLO,2013). Para acompanhar essa reestruturação, foi elaborada um nova Matriz de Referência, tomando como base as matrizes e competências e habilidades que compões o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCEJA) e a matriz do próprio exame do período 1998 – 2008.

Segundo Rabelo , temos a seguinte estrutura para a composição da nova matriz:

“Nessa proposta, assume-se o pressuposto de que os conhecimentos adquiridos ao longo da escolarização deveriam possibilitar ao jovem o domínio de linguagens, a compreensão de fenômenos, o enfrentamento de situações – problema, a construção de argumentações e elaboração de propostas. Na matriz do novo exame, essas competências correspondem aos eixos cognitivos básicos, a ações e operações mentais que todos os jovens e adultos devem desenvolver como recursos mínimos que os habilitam a enfrentar melhor o mundo que os cercam, com todas as suas responsabilidades (RABELO, 2013p.51).

Cada área do conhecimento está dividida em competências amplas e cada competência possuiu trinta habilidades mais específicas. Nesse formato, as referências de cada área descrevem as interações mais amplas ou complexas - competências, e as mais específicas entra as ações dos participantes – habilidades.

Competência de área 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais	
H1	Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais.
H2	Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem
H3	Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.
H4	Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas
H5	Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos
Competência de área 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela	
H6	Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.
H7	Identificar características de figuras planas ou espaciais
H8	Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma
H9	Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.
Competência de área 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.	
H10	Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.
H11	Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano
H12	Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.
H13	Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente
H14	Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas
Competência de área 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.	
H15	- Identificar a relação de dependência entre grandezas.
H16	Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.
H17	Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.
H18	- Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.
Competência de área 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.	
H19	Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.
H20	Interpretar gráficos cartesiano que represente relações entre grandezas.
H21	Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.
H22	- Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

H23	Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.
Competência de área 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.	
H24	Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.
H25	Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.
H26	Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.
Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.	
H27	Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.
H28	Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade
H29	Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação
H30	Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Tabela 3.4 – Matriz de Habilidades do Enem -3º Ano

Fonte http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf - acesso em 06 de junho de 2017.

4. METODOLOGIAS ATIVAS

Quando o assunto é avaliação, existe a necessidade de saber o que se quer avaliar com essa ação pedagógica. Luckesi (2013) afirma que a concepção pedagógica guia todas as ações do educador, portanto, ao se pensar em inovar em avaliação, precisa-se pensar na inovação nas estratégias de ensino e aprendizagem. O professor precisa revisitar sua ideia de ensino e aprendizagem, ainda segundo Luckesi (2013) o foco fundamental de uma filosofia da educação deve partir do fato que o ser humano está no centro de atenção da prática educativa. Corroborando com essa assertiva, Méndez relata que:

“A maneira como o sujeito aprende é mais importante que aquilo que aprende, porque facilita a aprendizagem e capacita o sujeito para continuar aprendendo permanentemente. Conscientes do modo como o sujeito aprende, descobriremos a forma de ajuda-lo. Este passo é essencial na formação e esclarece o campo de avaliação: os testes de rendimento ou os exames conhecidos como tradicionais carecem de interesse e de valor formativo, porque não nos dizem nada que nos ajude a entender esses processos. Tampouco as formas mais habituais de examinar e também de corrigir. Os maus resultados são, às vezes, indícios de algo que não funciona, mas não nos dizem nada sobre as causas que os provocam, que podem ser muitas e nem todas devido à negligência ou à falta de habilidade de quem aprende. Eles tampouco nos dizem algo sobre a qualidade do processo que desemboca na aprendizagem, nem sobre a qualidade do que damos como aprendido. Outrossim, os professores não podem aprender muito com os resultados para melhorar as suas práticas (MÉNDEZ, 2002 p.39).”

Ou seja, inovar na avaliação permite ao professor reconhecer os motivos dos erros e conhecer qual a melhor maneira que seu aluno pode aprender. Por isso, segundo Méndez (2002), os professores devem buscar de um modo ativo novas formas de ensinar, possibilitando e provocando um modo diferente de aprender, uma aprendizagem significativa. Para além da sala aula, mas com significativo em e para a vida do estudante. Mas o que seriam metodologias ativas?

Segundo Lopes :

“O conceito de metodologia ativa está fundamentado nas ideias de John Dewey, desde a década de 1930, sobre aluno ativo e construção do conhecimento em situações que superem a tradicional aula expositiva, em que a finalidade é reprodução e memorização do conteúdo de ensino. O professor deixa de ser o centro do processo, o detentor do conhecimento, e passa a ser aquele facilita a aprendizagem. O foco passa a ser o aluno, suas necessidades e interesses. A discussão sobre “como se ensina” faz sentido apenas quando inserida em outra, mais ampla, sobre “como se aprende”(LOPES, 2015, p.352).”

Ou seja, o foco passa ser em como o aluno aprende, quais seriam as melhores estratégias para o aluno aprender e desenvolver suas habilidades. Ainda, segundo Freire (1996), não há docência sem discência, quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender, por isso, o professor deve estar atento as suas práticas, aos seus saberes.

Tardif (2003) relata que a relação dos docentes com os saberes não se reduz a uma função de transmissão de conhecimentos já constituídos. Mas que sua prática integra diferentes saberes:

“Pode –se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais. (TARDIF , 2003p.36).”

Onde os saberes profissionais são aqueles transmitidos pelas instituições de formação de professores (escolas normais ou faculdades de ciências da educação), os saberes disciplinares integram os saberes sociais, pelo meio da formação inicial e contínua dos professores, já os saberes curriculares estão relacionados aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e os saberes experienciais são aqueles desenvolvidos pela experiência individual e coletiva do professor, sob a égide de saber fazer e saber ser (TARDIF,2003). Portanto, quando o professor repensa sua prática, está investindo no saber experiencial, ampliando suas práxis pedagógica.

Gemignani (2012) relata que em decorrência da flexibilidade do currículo e da organização pedagógica, confere ao professor maior autonomia, mais responsabilidades nas estratégias de ensino relativas ao currículo, na sua avaliação, na seleção crítica e na produção de cenários de aprendizagem e materiais curriculares.

Já Horn (2015) alerta sobre a necessidade de repensar as estruturas escolares, onde destaca o modelo tradicional das salas de aula, referentes ao século XIX e a real necessidade de repensar essa estrutura. Uma vez que existe uma tendência de mudança em praticamente todos os serviços e processos de produção de bens que incorporam os recursos das tecnologias digitais (BACICH, 2015).

Dentro dessas perspectivas, surge um modelo de ensino inovador, uma pedagogia de interação, como Gemgnani vai definir como:

“Nessa nova pedagogia, o aluno tem papel ativo na busca e construção do conhecimento, sempre estimulado pelos problemas que lhe são colocados. Da mesma forma, há que oferecer condições para o “aprender fazendo”, ou seja, o projeto político-pedagógico

deve assumir como ponto central que o conhecimento se produz fundamentalmente da prática para a teoria, para que a aprendizagem ganhe significado. (GEMGNANI , 2012,p.4)”

Uma pedagogia centrada na participação ativa do estudante, onde o professor atua como mediador, como um interlocutor dos processos de ensino e aprendizagem. HORN (2015) apresenta essa pedagogia centrada no estudante com duas ideias centrais: ensino personalizado e aprendizagem baseada na competência.

No ensino personalizado a aprendizagem é adaptada às necessidades particulares de um determinado estudante (HORN, 2015), onde a aprendizagem fica mais significativa quando motivamos cada estudante em seu íntimo, quando eles acham sentido nas atividades propostas (BACICH, 2015). A personalização acontece quando se desloca o ensino das massas para um ensino mais centrado na necessidade do aluno. E o professor assumirá a seguinte postura, segundo Bacich:

“O papel ativo do professor como design de caminhos, de atividades individuais e de grupo, é decisivo e o faz de forma diferente. O professor se torna cada vez mais um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais, previsíveis e imprevisíveis, em uma construção mais aberta, criativa e empreendedora (BACICH, 2015,p.39).”

E na aprendizagem baseada na competência, os alunos devem demonstrar domínio sobre um determinado assunto, incluindo a posse, a aplicação ou a criação de conhecimento, de uma habilidade ou de uma disposição, antes de passar para o próximo assunto (HORN, 2015). Essa definição revela o quanto desafiador é pensar nesse modelo de aprendizagem, pois os professores estão acostumados a pensar e agir de maneira linear, seguindo apenas os conteúdos dos livros. Segundo Freire:

“O mundo da cultura que se alonga em mundo da história é um mundo de liberdade, de opção, de decisão, mundo de possibilidade em que a decência pode ser negada, a liberdade ofendida e recusada. Por isso mesmo a capacitação de mulheres e de homens em torno de saberes instrumentais jamais pode prescindir de sua formação ética. A radicalidade desta exigência é tal que não deveríamos necessitar sequer de insistir na formação ética do ser ao falar de sua preparação técnica e científica. É fundamental insistirmos nela precisamente porque, inacabados mas conscientes do inacabamento, seres da opção, da decisão, éticos, podemos negar ou trair a própria ética. Educador que, ensinando geografia, "castra" a curiosidade do educando em nome da eficácia da memorização mecânica do ensino dos conteúdos, tolhe a liberdade do educando, a sua capacidade de aventurar-se (FREIRE , 1996, p.33).”

Esta citação enfatiza a necessidade de se educar de forma ética, proporcionando a curiosidade, dando liberdade para pensar, questionar os saberes. Confirmando a ideia de posse, da aplicação ou criação do conhecimento que fora explicitado. Onde a aprendizagem baseada na competência está diretamente ligada à pedagogia da autonomia, ainda segundo Freire:

“O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros. Precisamente porque éticos podemos desrespeitar a rigorosidade da ética e resvalar para a sua negação, por isso é imprescindível deixar claro que a possibilidade do desvio ético não pode receber outra designação senão a de transgressão. O professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que minimiza, que manda que "ele se ponha em seu lugar" ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exige do cumprimento de seu dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgredir os princípios fundamentalmente éticos de nossa existência (FREIRE, 1996,p.35).”

Segundo Méndez (2002), dentro de uma perspectiva na qual o conhecimento atua com uma construção sócio – histórica, onde o currículo é entendido como construção histórica e sociocultural, a visão que se oferece do conhecimento é prática e situada. Reconhecendo a participação ativa de quem aprende e da sua expressão do saber. A tarefa da educação que surge desse modelo é ajudar a quem aprende a desenvolver um conjunto de pensamento ou modos de aprendizagem de conteúdos. Importa descobrir o que sabe, quem aprende e como adquiriu tais saberes.

Assim, para esse modelo que incentive o aluno ser protagonista que desenvolva suas habilidades cognitivas, onde sua participação seja ativa e aula centralizada em sua aprendizagem, surge o que Horn vai definir como ensino híbrido:

“Ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um estudante aprende, pelo menos em parte, por meio de aprendizagem *on-line*, sobre o qual tem algum tipo de controle em relação ao tempo, ao lugar, ao caminho e/ou ritmo e, pelo menos em parte, em um local físico, supervisionado, longe de casa (HORN, 2015,p.54).”

Bacich (2015) afirma que o uso das tecnologias digitais (TDs) na escola possibilita a personalização do ensino e que a expressão ensino híbrido está enraizada em uma ideia de educação híbrida, em que não existe uma única forma de aprender e a aprendizagem é contínua que ocorre de diferentes formas e em diferentes espaços. Portanto, ao utilizar a

expressão ensino híbrido o destaque não está apenas no uso de tecnologias digitais e sim nas diferentes formas de aprendizagem.

O uso das TDs permite explorar diversas formas de aprendizagem, porém não se deve apenas introduzir o equipamento digital em sala de aula, segundo Drijvers (2013), o uso das tecnologias digitais deve ser orientado sob a seguinte perspectiva: o *design* da atividade, o papel do professor e o contexto didático. O *design* da atividade deve possuir tarefas e atividades que permitam a realçar a interação do aluno com a TD na resolução de atividades matemáticas. A integração da tecnologia digital não é uma panaceia que reduz o papel do professor, porém o professor busca utilizar uma ferramenta tecnológica específica para potencializar a construção do conhecimento. E o contexto educacional o uso das TDs precisa estar alinhado com o propósito do trabalho a ser desenvolvido, sendo integrado de maneira natural dentro do processo de ensino. Assim, duas metodologias ativas utilizam o as TDs : rotação por estações e sala de aula invertida.

Bacich (2015) define ensino híbrido com uma combinação metodológica que impacta na ação no professor em situações de ensino e na ação dos estudantes em situações de aprendizagem. A figura a seguir exemplifica os modelos híbridos:



Fig. 4.1 - Modelo de Ensino Híbrido

Fonte HORN, Michel B.; STAKER, Hearther. Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso. 2015

Segundo Bacich (2015) os modelos de rotação permitem aos estudantes revezarem as atividades realizadas de acordo com um horário fixo ou orientação do professor. A seguir, os modelos serão explicitados.

- Rotação por estações: os estudantes são organizados em grupos, cada um dos quais realiza uma tarefa, de acordo com os objetivos do professor para a aula em questão. Podem ser atividades escritas, leituras, entre outras. Um dos grupos estará envolvido com propostas online, que não dependem da ajuda do professor (BACICH, 2015).
- Sala de aula invertida: nesse modelo, a teoria é estudada em casa, no formato on-line, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resoluções de atividades, entre outras propostas (BACICH, 2015).

Já os modelos Flex, à la carte e o virtual enriquecido são mais disruptivos, onde mudam completamente a estrutura da sala de aula (HORN, 2015):

- Modelo Flex: os alunos têm uma lista a ser cumprida, com ênfase no ensino on-line. O ritmo de cada estudante é personalizado, e o professor fica à disposição para esclarecer dúvidas (BACICH, 2015).
- Modelo à la carte: o estudante é responsável pela organização de seus estudos, de acordo com os objetivos gerais a serem atingidos, organizados em parceria com o educador, a aprendizagem, que pode ocorrer no momento e no local mais adequados, é personalizada (BACICH, 2015).
- Modelo Virtual enriquecido: trata-se de uma experiência realizada por toda a escola, em que cada disciplina os alunos dividem seu tempo entre a aprendizagem on – line e a presencial (BACICH, 2015).

Outros modelos de metodologias ativas que não precisam do uso das tecnologias digitais são: PBL – *Project Based Learning* (aprendizagem baseada em projetos ou problemas); o TBL – *Team – Based Learning* (aprendizagem por times); o WAC – *Writing Across the Curriculum* (escrita por meio das disciplinas) , *Peer instruction* (aprendizagem por pares) e o *Study Case* (estudo de caso) (BACICH, 2015).Onde o enfoque será dado ao PBL e Peer instruction, pois foram essas duas metodologias que foram utilizadas pela equipe de Matemática, além das rotações das estações e a aula invertida.

O PBL, segundo Borochovcicius (2014), tem como objetivo principal criar possibilidades ao educando de aprender e conseqüentemente se desenvolver pela

ampliação permanente da consciência, como sujeito e como cidadão. Já Ribeiro (2008) relata que o PBL possui objetivos educacionais mais amplas, com uma base de conhecimentos estruturada em torno de problemas reais e integrada com o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma e de trabalho em equipe, favorecendo a adaptabilidade a mudanças, habilidade na solução de problemas em situações não rotineiras, pensamento crítico e criativo, trabalho em equipe e o compromisso com o aprendizado e aperfeiçoamento contínuo.

O *Peer instruction*, segundo Pinto (2012) tem como objetivo o entendimento e aplicabilidade dos conceitos, utilizando-se da discussão entre os alunos. Ainda segundo Mazur :

“A metodologia do “peer instruction” envolve/compromete/mantém atentos os alunos durante a aula por meio de atividades que exigem de cada um a aplicação os conceitos fundamentais que estão sendo apresentados, e, em seguida, a explicação desses conceitos aos seus colegas. Ao contrário da prática comum de fazer perguntas informais, durante uma aula tradicional, que normalmente envolve uns poucos alunos altamente motivados, a metodologia do “peer instruction” pressupõe questionamentos mais estruturados e que envolvem todos os alunos na aula. (MAZUR , 2007, p.5) “

E por último e não menos importante tem – se a aula expositiva dialogada. Onde segundo Coimbra (2016), elenca três princípios norteadores para uma aula expositiva dialogada na perspectiva freireana: respeito ao contexto cultural, a ensinagem como fundamento e a dialética como método.

A realidade, o contexto, as experiências, a vida desse educando deve ser o ponto de partida para uma aula expositiva dialogada, configuram-se como princípios fundamentais para uma prática docente progressista (COIMBRA, 2016).

O processo de aprendizagem como um processo compartilhado entre os sujeitos aprendentes (professores e alunos), o conhecimento e suas relações, a forma de ensinar e a avaliação do processo. Por isso, aprender é muito mais amplo que memorizar, significa construir conhecimento, utilizar a observação ou a experiência, comparar e refletir sobre as dimensões do conhecimento construído. Assim todo o processo de ensino-aprendizagem é indissociável das etapas de ensino, aprendizagem e avaliação. E ensinagem é nome dado a todo esse processo, onde se aprende o tempo todo em todas as etapas (COIMBRA, 2016).

O papel mediador do educador e a ação do educando compõe outro pilar da estratégia de ensinagem. E a compreensão que o ensino e aprendizagem formam uma unidade dialética

desse processo. Onde educandos e conteúdos ficam mediados pela ação do educador e este mobiliza as ações necessárias para que os educandos desenvolvam seus processos de mobilização, construção e elaboração da síntese do conhecimento (COIMBRA, 2016).

Esses três pilares corroboram a definição de Anastasiou sobre aula expositiva dialogada:

“A aula expositiva dialogada é uma estratégia que vem sendo proposta para superar a tradicional palestra docente. Há grandes diferenças entre elas, sendo que a principal é a participação do estudante, que terá suas observações consideradas, analisadas, respeitadas, independentemente da procedência e da pertinência das mesmas, em relação ao assunto tratado. O clima de cordialidade, parceria, respeito e troca são essenciais. (ANASTASIOU , 2009, p. 86)”

Assim, encerra-se essa pequena abordagem sobre metodologias ativas. No próximo capítulo será relatado a aplicação das metodologias e da avaliação por habilidades.

5. MATERIAL E MÉTODO

5.1 TIPO DE ESTUDO

Este trabalho foi um exemplo de estudo de caso, onde o segundo GIL (1988) é o estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, com contornos claramente definidos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento. E segundo Fiorentini, temos:

“O estudo de caso busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto, no contexto em que ele se encontra, mas não permite a manipulação das variáveis e não favorece a generalização. (Fiorentini, 2012, p.110).“

Este tipo de trabalho busca compreender como a mudança no processo de avaliação influenciou o processo ensino – aprendizagem dos alunos da ESEM e analisar as relações que esse modelo possui com as concepções teóricas da avaliação.

5.2 CAMPO DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Escola SESC de Ensino Médio (ESEM), localizada na cidade do Rio de Janeiro. Uma escola particular mantida pelo Serviço Social do Comércio (SESC), onde todos os seus alunos possuem bolsa integral. Seu corpo discente é formado por alunos dos 26 estados do país e do Distrito Federal.

5.3 SUJEITOS DO ESTUDO

Os sujeitos do estudo foram os alunos da ESEM, com destaque para a 1ª série de 2017, onde foi realizado um questionário sobre o modelo de avaliações. Onde o corpo discente é formado por jovens de todos os estados e do Distrito Federal do Brasil. São alunos nascidos a partir do ano 2003, os chamados Nativos Digitais. PALFREY e GASSER (2011) definem os Nativos Digitais como aqueles nascidos em um mundo onde as tecnologias estão pulverizadas em todas as partes e eles possuem habilidades para usar essas tecnologias.

5.4 – COLETAS DE DADOS

Os dados foram coletados através de um questionário elaborado pelo próprio autor. Onde um grupo de 105 (cento e cinco) alunos, num total de 165 alunos, responderam o

questionário. As questões da pesquisa estão relacionadas as metodologias ativas e aproveitamento do uso das habilidades e competências como instrumento de avaliação.

Assim como foi feita uma análise do aproveitamento acadêmico utilizando dois instrumentos diferentes de coletas de dados: prova objetiva e prova discursiva. Onde o objetivo foi de investigar os possíveis desdobramentos que as metodologias ativas envolvem e as potencialidades que a avaliação por habilidades pode incorporar na aprendizagem dos alunos.

5.5 – O TRABALHO DESENVOLVIDO PELA EQUIPE DE MATEMÁTICA

No ano 2017 (dois mil e dezessete) a Gerência Pedagógica motivou seu corpo docente repensar seus modelos de aula e de avaliação, pois os alunos que ingressaram na escola no de 2017 eram representantes dos Nativos Digitais. E esse grupo, segundo. Palfrey e Gasser (2011), possuem algumas características que modelam sua geração, como, por exemplo serem multitarefas, estarem inseridos em uma vida *online* e *offline* e possuem maneiras distintas de aprendizagem. Sobre a aprendizagem, Palfrey e Gasser relatam:

“A aprendizagem é muito diferente para os jovens de hoje do que era 30 anos atrás. A *internet* está mudando a maneira com que as crianças coletam e processam informações em todos os aspectos de suas vidas. Para os Nativos Digitais, “pesquisa”, muito provavelmente, significa uma busca no Google mais do que uma ida até a biblioteca. (PALFREY e GASSER , 2011,p269)”

Mesmo com esse relato ainda há perguntas que precisam de respostas sobre como os alunos estão aprendendo, e por isso surge a necessidade de o professor repensar a sua prática em sala de aula. Por isso, os estudantes precisam ser colocados como o centro da aprendizagem, onde se estabelece as chamadas Metodologias Ativas.

Portanto, a equipe pensou em como desenvolver uma nova cultura de sala de aula. Horn (2013) relata que o poder da cultura permite que os membros de uma organização alcancem um paradigma comum sobre como trabalhar em conjunto para realização das metas estabelecidas. Por isso, romper com os paradigmas de uma aula centrada no professor, foi um processo gradual, e estabelecer quais seriam os métodos, como seriam as abordagens foi um dos pré-requisitos na hora de planejar. Pois mudar a forma de estruturar a aula era um desafio para a equipe, acostumada a ministrar aulas mais expositivas, uma vez que a cultura, tanto nova como antiga, é formada por meio da repetição (HORN, 2013).

Então a equipe dividiu assim os conteúdos referentes à 1ª série do Ensino Médio da ESEM com suas respectivas metodologias:

Conteúdo	Metodologia
Conceitos iniciais de Geometria	Aula Expositiva e Dialogada
Triângulos	Aula Expositiva e Dialogada
Polígonos	Instrução por Pares
Quadriláteros	Rotação por Estações
Perímetro e Área	Rotação por Estações
Teoria dos Conjuntos	Aula Expositiva e Dialogada
Intervalos reais	Aula Expositiva e Dialogada
Conceito de Funções	Aula Invertida
Gráficos Informais:	Rotação por Estações
Estudo dos Gráficos das funções	Aula Expositiva e Dialogada
Função Afim	Rotação por Estações
Orçamento Familiar (Educação Financeira)	PBL
Função Quadrática	Rotação por Estações
Inequações	Aula Expositiva e Dialogada
Teorema de Tales	Rotação por Estações
Semelhança de Triângulos	Aula Expositiva e Dialogada
Relações Métricas no triângulo retângulo	Aula Invertida
Teorema de Pitágoras	Aula Expositiva e Dialogada
Circunferência e Círculo	Rotação por Estações
Teorema de Pitot	Aula Expositiva e Dialogada
Ângulos na Circunferência	Aula Expositiva e Dialogada

Tabela 5.1 – Conteúdos abordados na 1ª série do Ensino Médio na ESEM

Fonte: Autor

Ao analisar a distribuição das metodologias, a aula expositiva foi utilizada em 10 (dez) assuntos, Rotação por estações foi estratégia em 7 (sete) conteúdos, aula invertida foi utilizada duas vezes e as metodologias como PBL e Instrução por Pares aparecem apenas uma vez cada.

As aulas expositivas e dialogadas eram centradas no diálogo, onde o professor tinha que desenvolver a sua escuta ativa. Que segundo Skovsmose (2010), o ouvinte tem uma responsabilidade bem definida. Ele não absorve passivamente as palavras que são emitidas, procura entender os fatos e os sentimentos que estão envolvidos. Todas as aulas expositivas eram pautadas na resolução de problemas. E a função do professor é de primeiramente, auxiliar o aluno na resolução de problemas e posteriormente, desenvolver no aluno a capacidade de resolver futuros problemas por si próprio (POLYA ,2006).

Como conceito norteador da aula expositiva, a equipe adotou a Heurística, que tem como objetivo o estudo dos métodos e das regras da descoberta e da invenção (POLYA,2006). Mais precisamente a heurística moderna, onde segundo Polya , pode ser explicitada como:

“A heurística moderna procura compreender o processo solucionador de problemas, particularmente as operações mentais, típicas desse processo, que tenham utilidade. (...). Um estudo consciencioso da Heurística deve levar em conta, tanto suas bases lógicas quanto as psicológicas. (...) A experiência na resolução de problemas e a experiência na observação dessa atitude por parte de outros devem constituir a base em se assenta a Heurística. (...) O estudo da Heurística tem como objetivos “práticos”: melhor conhecimento das típicas operações mentais que se aplicam à resolução de problemas pode exercer uma certa influência benéfica sobre o ensino da Matemática (POLYA , 2006, p.99-100).”

As aulas que utilizaram as rotações por estações envolviam o uso de objetos de aprendizagem nos seguintes conteúdos: Quadriláteros, Perímetro e Área. Os objetos eram construídos na própria escola, no Espaço *Maker*, local equipado com cortadora a laser, impressora 3D, plotter. O Espaço *Maker* é um espaço de inovação, criatividade, aprendizado acessível a todos os professores da escola e a todos os alunos.

Na aula de quadriláteros, os alunos seguiam um roteiro onde tinha que relacionar as propriedades dos quadriláteros com os próprios quadriláteros, conforme o anexo 1. A turma foi dividida em 5 trios, onde cada trio teve medir as dimensões, medir os ângulos e fazer inferências sobre as propriedades dos quadriláteros. Nesse assunto as habilidades de trabalharem em grupo, de resolução de conflitos foram colocadas em prática. As figuras a seguir mostram o processo investigativo desenvolvido pelos os alunos:

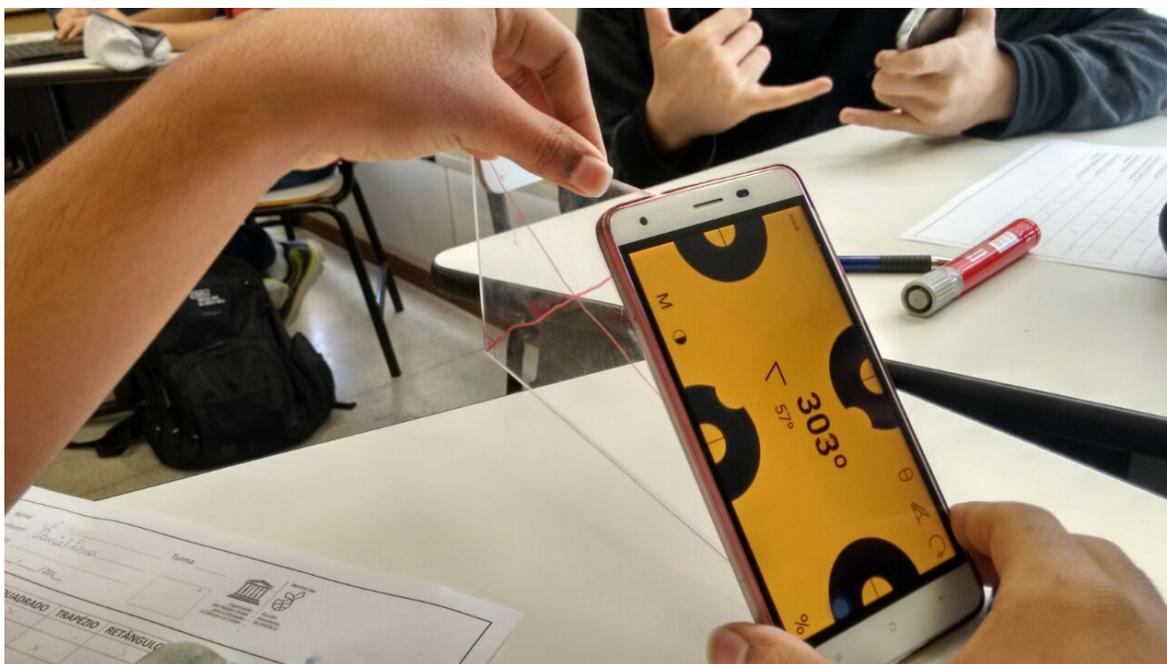


Fig.5.1 – Uso de Objetos feitos no espaço Maker

Fonte: Autor

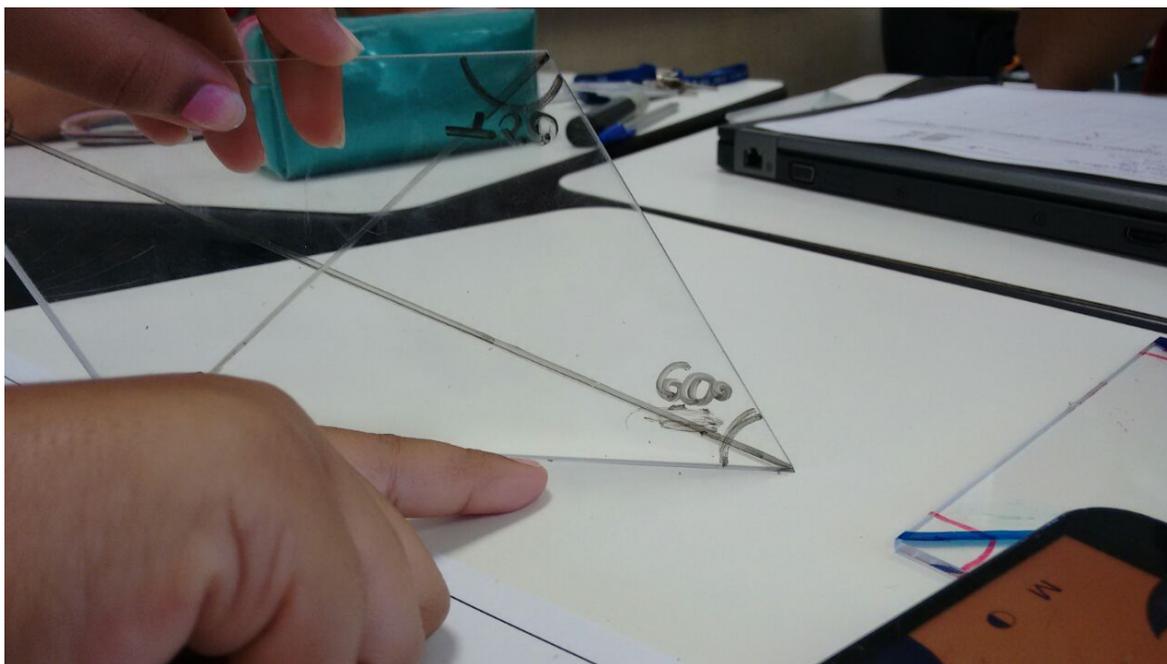


Fig.5.2 – Uso de Objetos feitos no espaço Maker

Fonte : Autor



Fig.5.3 Uso de Objetos feitos no espaço Maker

Fonte: Autor

E na aula sobre Perímetros e Áreas, os alunos receberam um Estudo Dirigido, conforme o anexo 2, com a finalidade de entender a diferença entre perímetro e área, utilizando materiais desenvolvidos pela equipe. A turma foi dividida em 5 trios, onde cada trio teve que analisar e responder as orientações do Estudo Dirigido. As figuras a seguir ilustram o momento:



Fig.5.4 - Uso de Objetos feitos no espaço Maker – Área e Perímetro

Fonte: Autor.



Fig.5.5 – Uso de Objetos feitos no espaço Maker – Área e Perímetro

Fonte : Autor



Fig.5.6 Uso de Objetos feitos no espaço Maker – Área e Perímetro

Fonte: Autor

Quando se falou sobre Função Afim e Função Quadrática, utilizou –se o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) um sistema gerenciamento para criação de curso online., especificamente o *Moodle*. Esse software é livre e serve de apoio a aprendizagem dos alunos, permitindo o acesso a vídeos, arquivos e atividades *online* onde o professor tem acesso imediato as respostas dos alunos. Nesses assuntos, a turma foi dividida em 3 (três) grupos de 5 (cinco) alunos, com duas aulas de 45 minutos cada, as atividades foram as seguintes:

- Um grupo tinha aula expositiva e dialogada;
- Outro grupo assistia e interagia com vídeo que falava sobre o assunto e
- O último grupo seguia as orientações de um Estudo Dirigido (anexo 3).

A figura ilustra um exemplo da interação:

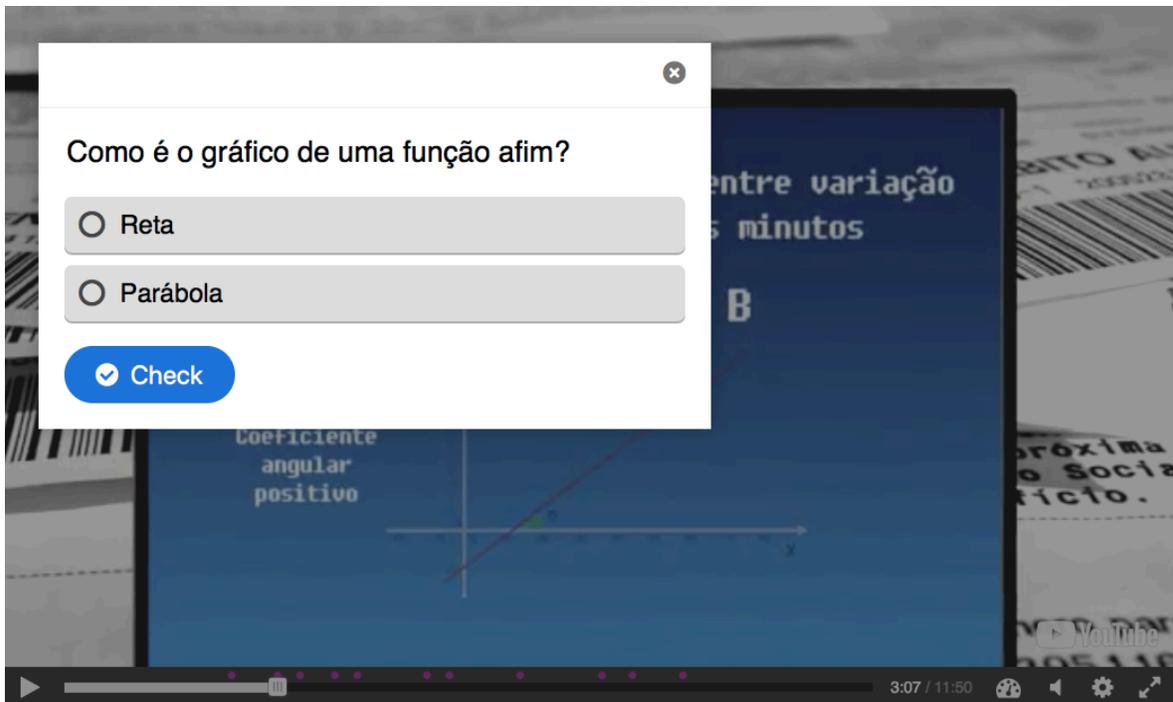


Fig.5.7 – Ambiente Virtual de Aprendizagem

Fonte - Autor

Aula Invertida foi utilizada em dois assuntos: Conceito de Funções e Relações Métricas no triângulo retângulo. Onde os alunos deveriam assistir vídeos relativos aos assuntos, fora da sala de aula e cumprir o modelo de anotações de Cornell, que foi desenvolvido por Walter Pauk, professor universitário da Cornell University, conforme a figura a seguir:

Área Vermelha	Área Azul
Anotar Palavras-chave e questões que correspondam ao que está anotado na área azul.	Apontamentos - fazer suas notas tão resumidamente quanto possível, mas sem perder a clareza, registrando inclusive as suas dúvidas
(mnemônicos).	Área Amarela Fazer um breve sumário do assunto para facilitar a localização posterior, ao folhear as páginas. (incluindo a data e local da aula, o tema, os pontos principais)

Fig.5.8 – Modelo de Anotações de Cornell

Fonte: <https://www.goconqr.com/pt-BR/examtime/blog/fazer-annotacoes/> - Acesso em 04 de janeiro de 2018.

No encontro presencial, na aula após os alunos assistirem os vídeos, os professores separaram os alunos de acordo com as dúvidas em comum. E foram sanando as questões levantadas pelos os alunos.

O uso do PBL ocorreu no assunto Orçamento Familiar. Os alunos foram separados em 3 (três) grupos de 5 (cinco) alunos, onde cada grupo recebeu uma situação problema: auxiliar uma família a resolver sua situação financeira. Cada grupo teve que pesquisar o custo de vida referente as regiões do país. Eles receberam a situação – problema, anexo 4, e acessaram o site: <http://www.custodevida.com.br> para colher informações. Assim, cada grupo traçou uma estratégia para as famílias.

E a instrução por pares foi o recurso utilizado na aula de Polígonos. Onde a turma foi dividida em 5 (cinco) trios e cada grupo ficou responsável por estudar e analisar uma parte do Estudo Dirigido, o anexo 5. Após isso, os alunos preparavam suas apresentações e compartilhavam com a turma. As imagens a seguir, ilustram esse momento:



Fig.5.9 – Seminário de Polígonos

Fonte: Autor



Fig.5.10 - Seminário de Polígonos

Fonte: Autor



Fig.5.11- Seminário de Polígonos

Fonte : Autor

A partir do planejamento elaborado no início do ano letivo, a equipe entendeu que também deveria mudar a maneira como pensar, como elaborar, como refletir sobre as avaliações de conteúdos. Uma vez que não basta apenas mudar as práticas da sala de aula, e sim revisitar a ideia do que seria a avaliação. Portanto, após essa reflexão a equipe de Matemática optou por explorar um modelo de avaliação que contemplasse a importância da mudança em sala de aula e que atendesse as perspectivas teóricas da avaliação.

Sobre a avaliação, o Projeto Pedagógico Cultural da Escola SESC de Ensino Médio relata sua função:

“A avaliação da aprendizagem tem como função essencial subsidiar professores e alunos em todo o processo educativo, proporcionando elementos de permanente reflexão acerca das práticas pedagógicas e também para o desenvolvimento das múltiplas possibilidades da dinâmica do ato de aprender.(ESEM, 2014,p.20)”

Assim, os processos avaliativos da aprendizagem dos estudantes deveriam acontecer de maneira diagnóstica e prognóstica, contínua e avaliativa. Com o objetivo de identificar as dificuldades e os sucessos de cada aluno.

A reflexão sobre prática avaliativa fez com que a equipe percebesse que estava ancorada apenas nos acertos e erros de cada questão de cada avaliação. Essa reflexão teve como princípio norteador a necessidade de valorizar todos os progressos alcançados pelos estudantes dentro do processo de formação.

Luckesi (2013) afirma que os instrumentos necessitam ser elaborados, aplicados e corrigidos segundo especificações decorrentes ao planejamento. O que corrobora a mudança de postura da equipe em relação a avaliação.

No início do processo, observou-se as matrizes de avaliação do ENEM e da Prova Brasil, onde o desafio era compreender como os conteúdos se relacionavam com as habilidades. Porém, como o foco eram alunos da 1ª série do Ensino Médio, onde muitos não tinham visto os conceitos básicos de Geometria, a equipe decidiu construir sua própria Matriz de Referência. Essa Matriz foi montada a partir de cada avaliação que foi aplicada, ou seja, ela não foi elaborada previamente, e sim a partir do entendimento de quais habilidades estariam sendo avaliadas dentro daquele conteúdo. E sempre consultando as matrizes do ENEM e da Prova Brasil como referências. Tardif (2003) vai relatar a dificuldade que os professores da educação básica possuem em criar saberes, uma vez que a universidade e os formadores universitários assumem as tarefas de produção e de legitimação dos saberes científicos e pedagógicos. Assim, ao propor a criação de Matriz de Referência própria, a equipe de Matemática buscou romper com essa dificuldade apresentada por Tardif.

A estratégia utilizada foi a seguinte: a equipe decidia quais habilidades eram importantes em cada assunto. Estudava sobre os assuntos e verificava se na Matriz da Prova Brasil e a do ENEM para buscar referências de habilidades. No primeiro momento, a equipe viu que só a Matriz referente ao 3º ano do Ensino Médio não atendia nossas necessidades. Pois, conforme já fora dito, alguns alunos sequer tinham estudado Geometria Plana. E assim, foi necessário revisitar as Matrizes do Ensino Fundamental I e II. A tabela a seguir mostra como ficou a distribuição das habilidades dentro dos conteúdos.

Conteúdos	Habilidades
<p>Conceitos iniciais de Geometria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos. • Identificar a diferença entre reta, semirreta e segmento de reta. • Calcular o valor do complemento, suplemento e replemento de um ângulo; • Identificar ângulos consecutivos/adjacentes. • Identificar a relação entre os ângulos num conjunto de retas paralelas cortada por uma transversal.
<p>Triângulos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos. • Calcular a condição de existência de um triângulo;
<p>Polígonos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
<p>Quadriláteros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares).

<p>Perímetro e Área</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais. • Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medidas. • Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas. • Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro das figuras planas. • Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação). • Resolver problema que envolva variação proporcional, direta ou inversa, entre grandezas
<p>Teoria dos Conjuntos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular a diferença entre dois conjuntos. • Calcular a cardinalidade dos conjuntos. • Realizar as operações entre conjuntos.
<p>Intervalos reais</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a localização de números naturais na reta numérica. • Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica.

	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a localização de números inteiros na reta numérica. • Identificar a localização de números racionais na reta numérica. • Reconhecer as diferentes representações de um número racional. • Identificar a localização de números irracionais na reta numérica. • Identificar a localização de números reais na reta numérica; • Realizar operações entre intervalos numéricos.
<p style="text-align: center;">Conceito de Funções</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar a lei da função • Determinar a lei da função através de operações algébricas. • Analisar a lei da função encontrando a imagem de um valor x dado. • Identificar a relação de dependência entre grandezas. • Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais. • Reconhecer expressão algébrica que representa uma função a partir de uma tabela.
<p style="text-align: center;">Gráficos Informais:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa. • Ler informações e dados apresentados em tabelas. • Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas).
<p style="text-align: center;">Estudo dos Gráficos das funções</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o gráfico de uma função; • Analisar crescimento/decrescimento, zeros de funções reais apresentadas em gráficos; • Identificar o gráfico que representa uma situação descrita em um texto. • Identificar a localização de pontos no plano cartesiano. • Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
<p style="text-align: center;">Função Afim</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o gráfico de uma função polinomial de 1º grau por meio de seus coeficientes; • Resolver problema envolvendo uma função do 1º grau; • Reconhecer a representação algébrica de uma função do 1º grau dado o seu gráfico.

Função Quadrática	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problema envolvendo equação do 2º grau; • Resolver problemas que envolvam os pontos de máximo ou de mínimo no gráfico de uma função polinomial do 2º grau; • Identificar os principais elementos da parábola para esboçar o gráfico.
Inequações	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver inequações produto/quociente do 1º e do 2º grau.
Teorema de Tales	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a proporcionalidade dos segmentos formados por um feixe de paralelas; • Representar a proporcionalidade dos segmentos formados por um feixe de paralelas;
Semelhança de Triângulos	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer o conceito de semelhança em aplicações práticas;
Relações Métricas no triângulo retângulo	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
Teorema de Pitágoras	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar o Teorema de Pitágoras
Circunferência e Círculo	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
Teorema de Pitot	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar o Teorema de Pitot.
Ângulos na Circunferência	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular os ângulos formados na circunferência pelas suas cordas e pelas retas secantes à circunferência.

Tabela 5.2 -Habilidades trabalhadas na 1ª série do Ensino Médio da ESEM

Fonte : Autor

Esse Mapa de Habilidades , fruto do trabalho coletivo dos professores, e com o intuito de verificar o nível desenvolvido da habilidade em cada assunto, surgiu ao longo do ano de 2017. A equipe tem a ciência que após a publicação da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio, as habilidades serão alteradas. Porém, esse é o conteúdo mínimo que os alunos da 1ª série da ESEM devem aprender. Destaca-se também que as habilidades envolvendo operações: soma, subtração, multiplicação e divisão sempre estiveram presentes. Mesmo não estando listada na tabela anterior. O anexo 6 (seis) mostra um exemplo de uma tabela de Habilidades.

O Mapa de Habilidades possui uma importância singular. Uma vez que a equipe não discrimina apenas o certo e o errado, e sim analisa o a habilidade por níveis. Utiliza-se os seguintes níveis:

- 0 – Não verificada
- 1 – Não Desenvolvida
- 2 - Pouco Desenvolvida
- 3 - Parcialmente Desenvolvidas
- 4 - Bem Desenvolvidas
- 5 - Muito Bem Desenvolvidas

Méndez (2002) afirma que quanto mais informação é oferecida ao aluno sobre sua aprendizagem, mas poderá aumentar a qualidade do seu desenvolvimento acadêmico. E segundo Luckesi (2013), a teoria pedagógica dá o norte da prática educativa e o planejamento do ensino faz a mediação entre teoria pedagógica e prática da sala de aula, oferecendo critérios para a avaliação. Portanto, dentro dos conteúdos, destaca-se quais seriam as habilidades mais importante para o aluno. Existe um diálogo entre o currículo, a prática pedagógica e a avaliação. Onde a sala de aula deve ser transformada em tempo e lugar de aprendizagem, contradizendo a posição rotineira de tomar anotações.

As habilidades seguir foram retiradas da última avaliação do ano letivo de 2017. Onde os conteúdos avaliados foram: Círculo e Circunferência, Teorema de Pitot, Perímetro, Equação do 1º grau. Já as habilidades foram:

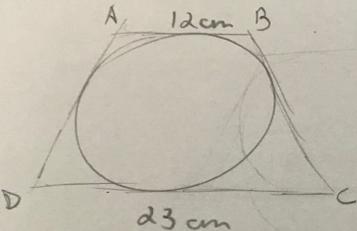
- Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações;
- Aplicar o Teorema de Pitot;

- Resolver problema envolvendo equação do 1º grau;
- Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro das figuras planas.
- Efetuar cálculos que envolvam operações com números reais (adição, subtração, multiplicação, divisão).

A questão a seguir possuía o seguinte enunciado: “Sabendo que um trapézio de bases 12 cm e 23 cm está circunscrito a uma circunferência. Calcule o perímetro desse trapézio.”

Resposta: $d = 4 \text{ cm}$

Questão 5: Sabendo que um trapézio de bases 12 cm e 23 cm está circunscrito a uma circunferência. Calcule o perímetro desse trapézio.



Teorema de Pitot

$$\overline{AB} + \overline{CD} = \overline{BC} + \overline{AD}$$

$$12 + 23 = \overline{BC} + \overline{AD}$$

$$35 = \overline{BC} + \overline{AD}$$

$$2P = \overline{AB} + \overline{CD} + \overline{BC} + \overline{AD}$$

$$2P = 35 + 35$$

$$2P = 70$$

$\overline{AB} = 12$
 $\overline{CD} = 23$
 $\overline{BC} + \overline{AD} = 35$

Resposta: $2P = 70 \text{ cm}$

Fig.5.12 - Modelo de Correção por Habilidades

Fonte: Autor

Nesse item, as habilidades avaliadas foram: Aplicar o Teorema de Pitot, resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro das figuras planas e efetuar cálculos que envolvam operações com números reais.

O aluno consegue aplicar de maneira correta o Teorema de Pitot e calcula sem erros aritméticos o perímetro, portanto ele acerta a questão.

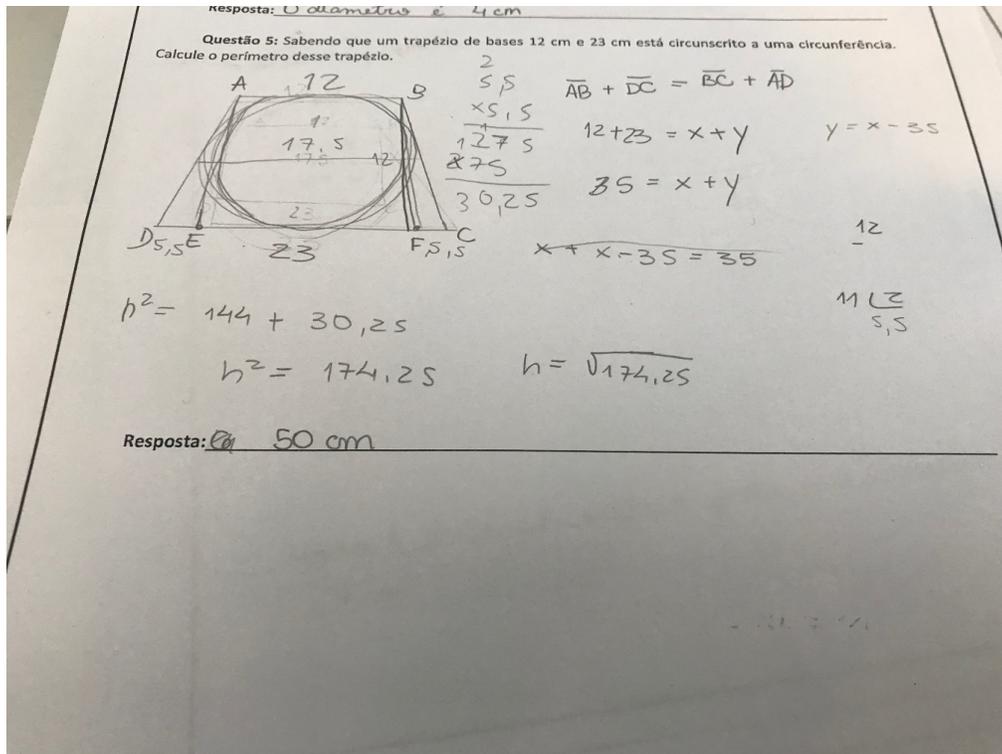


Fig.5.13 - Modelo de Correção por Habilidades

Fonte: Autor

Este outro aluno entende que precisa aplicar o Teorema de Pitot, mesmo sem enunciá-lo, porém não consegue fazer a transição para o cálculo do perímetro, revelando que precisa reforçar seus conhecimentos de perímetro.

A partir de cada caso, o professor pode reorientar esses alunos. O aluno 1, da figura 5.12 foi conduzido a estudos mais avançados sobre o assunto, e o aluno 2, da figura 5.13, foi encaminhado à recuperação para estudar mais sobre perímetro. Assim, a avaliação fica centrada no estudante, onde cada avaliação precisa ser vista como única, formativa e diagnóstica.

Diagnóstica no sentido de revelar as habilidades que foram desenvolvidas e as que precisam ser desenvolvidas, logo após um conteúdo. Formativa, pois permite tanto ao professor, quanto ao aluno refletirem sobre o processo ensino- aprendizagem, em como o estudante desenvolve sua aprendizagem, permitindo que cada aluno trace seu itinerário de aprendizado. Uma vez que cada avaliação gerava um mapa de habilidades, conforme anexo 6, onde cada aluno possuía seu mapa, o que permitia a criação de diversos itinerários:

recuperação para aqueles que não alcançaram o mínimo das habilidades e aprofundamento para aqueles que lograram êxito nas habilidades.

5.6 – ANÁLISE DE DADOS

Méndez (2012) afirma a informação obtida da avaliação é o ponto de referência para a ação didática, revelando informações valiosas sobre quem está aprendendo, como está aprendendo e as dificuldades que possam estar enfrentando, caracterizando como o estado de aprendizagem do aluno. Assim, nessa parte, será relatada como foi esse percurso sob o ponto de vista do aluno referente ao modelo adotado em sala de aula e o modelo de avaliação.

Foi aplicado um questionário para a 1ª série toda, 165 (cento e sessenta alunos) alunos, onde alcançou 105 (cento e cinco) respondentes. Com o grau de confiança estimado foi de 90% e o margem de erro de 5. O questionário teve 14 (quatorze) perguntas sobre a o ano letivo. Onde as perguntas de múltipla escolha eram na escala de 0 (Insatisfatório) e 10 (Excelente) e as perguntas com modelo de respostas dissertativas, tinham como objetivo capturar uma análise mais qualitativa das respostas.

Questão	Modelo de Resposta
01) Como você avalia o uso dos objetos de aprendizagem construídos no espaço <i>Maker</i> ?	Escala
02)Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?	Dissertativa
03) Como você avalia o uso do AVA para atividades online?	Escala
04)Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?	Dissertativa
05) Como você avalia a sua aprendizagem na aula que utilizou o PBL?	Escala
06) Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?	Dissertativa
07) Como você avalia a sua aprendizagem nas aulas que foram expositivas e dialogadas?	Escala
08)Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?	Dissertativa

09) Como você avalia o seu relacionamento com o seu professor?	Escala
10) Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?	Dissertativa
11) Como você avalia a sua aprendizagem nas aulas que utilizaram o sistema de rotação por estações?	Escala
12) Quais seriam os motivos da sua resposta anterior	Dissertativa
13) Como você avalia o modelo de avaliação por habilidades e competências?	Escala
14) Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?	Dissertativa

Tabela 5.3 - Questionário Aplicado

Fonte : Autor

Ao optar pela mistura de perguntas abertas e fechadas, buscou-se criar um direcionamento nas possíveis respostas das questões de escala e permitir que o aluno possa justificar sua resposta anterior com as perguntas abertas, construindo um modelo quali-quantitativo de pesquisa. E para exemplificar as respostas dissertativas, foi feita uma distribuição normal das médias anuais, separando os alunos por quartis. Onde o 1º quartil abrange os alunos com baixo rendimento, o 2º quartil representa os alunos com performance mediana e o 3º quartil faz referência aos alunos de alto rendimento. E assim, foram escolhidos uma resposta de cada aluno representando esses quartis. O aluno 1 está no 1º quartil, o aluno 2 no 2º quartil e o aluno 3 no 3º quartil. Segue a distribuição dos quartis:

Quartil	Média Anual
1º	7,6
2º	8,0
3º	8,7

Tabela 5.4 – Quartis das Médias anuais

Fonte : Autor

Um outro fator relevante foi a diversidade das respostas deixadas pelos alunos, sobre os possíveis motivos e sobre a sua compreensão do método utilizado em sala de aula, resolução e a avaliação por habilidades.

5.7 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise quantitativa das respostas, utilizou – se a média, a mediana e o desvio padrão, com o auxílio do Excel. A seguir os gráficos das respostas objetivas e suas análises.

Questão 01: Como você avalia o uso dos objetos de aprendizagem construídos no espaço *Maker*?

Esta pergunta tinha como objetivo identificar como os alunos relacionavam sua aprendizagem com o uso dos objetos construídos. Como Vygotsky (1984) afirma:

“A invenção e o uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc), é análoga à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento no trabalho.(VYGOTSKY , 1984,p.59-60)”

E como Oliveira (2011) afirma que o instrumento é um elemento interposto entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza. Assim, o objetivo do uso de objetos na construção do conhecimento faz sentido na medida que o aluno se relaciona com ele, proporcionando uma aprendizagem significativa.

Média	8,81
Mediana	9,00
Desvio Padrão	1,50

Tabela 5.5 - Análise do uso dos objetos de aprendizagem construídos no espaço *Maker*

Fonte : Autor

Os valores altos da média e da mediana relatam como os alunos aceitaram bem o uso dos materiais. E o valor baixo do desvio padrão revela que foi um consenso dentro da 1ª série. Atrelados a isso, alguns relatos corroboram essa afirmativa. Conforme ilustra a questão 2.

Questão 02: “Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?”

Aluno 1: “A interação direta com o objeto fixa mais o conteúdo estudado com os objetos. “

Aluno 2: “A atividade proporciona a atividade coletiva e aumenta o nível de foco dos alunos.”

Aluno 3: “Os objetos do espaço maker nos dão uma visão mais ampla e nos aproxima mais do conteúdo estudado.

O aluno 1 valoriza o contato com o material e entende que a relação entre o material e o conteúdo auxiliaram a sua aprendizagem. O aluno 2 enfatiza a relação entre os pares durante a atividade e o aumento da atenção deles. E o aluno 3 confirma a afirmativa do aluno 1. Esses relatos expressam que os objetos foram úteis em sala de aula e portanto, de uma maneira geral, o uso dos objetos alcançou a relação entre signo e significado, estabelecendo uma relação semiótica na aprendizagem.

Questão 03: Como você avalia o uso do AVA para atividades online?

Esta pergunta se referia ao Ensino Híbrido, a intenção foi de verificar como os alunos relacionavam essa proposta de ensino com a sua aprendizagem, se ao adotar o AVA potencializou seus estudos fora da sala de aula e dentro da sala de aula. O resultado foi o seguinte:

Média	8,75
Mediana	9,00
Desvio Padrão	1,55

Tabela 5.6 – Análise do Ambiente Virtual

Fonte : Autor

Tanto a média e a mediana alcançaram um valor alto, porém o desvio padrão foi ligeiramente superior em relação à outra questão. Assim, alguns relatos podem explicitar essa diferença:

Esta pergunta teve como objetivo diagnosticar a influência do método de Resolução de Problemas utilizado em sala de aula. Onde 56,25% dos alunos disseram que ocorreu uma melhora nos seus estudos fora da sala. Portanto, um dos objetivos do método, a melhora nas operações mentais, facilitou a aprendizagem dos conceitos matemáticos.

Questão 04: “Quais seriam os motivos da sua resposta anterior? “

Aluno 1: “*Slides são uma ótima fonte de conteúdo e consulta para a aprendizagem do conteúdo*”.

Aluno 2: “*Ótima(sic) atividades que aumentam a prática da matemática, com exercícios bem elaborados.*”

Aluno 3 : “*O ambiente virtual é de fácil acesso e nos permite a ter acesso a diversos materiais que auxilia o entendimento.*”

O aluno de baixo rendimento relata um contato mais superficial com o AVA, algo que precisa mais bem explorado pelo professor. Os alunos 2 e 3 afirma que as atividades foram bem proveitosas para as suas aprendizagens. Portanto, existe a necessidade de construir uma estratégia mais elaborada, que permita que os alunos utilizem mais a plataforma.

Questão 05: “Como você avalia a sua aprendizagem na aula que utilizou o PBL?”

Esta questão tinha como meta identificar a relação que os alunos estabeleceram sobre o uso do PBL. E como era uma metodologia inovadora, a Equipe decidiu utilizar apenas no momento que abordou o assunto : Orçamento Familiar.

Média	7,98
Mediana	8,00
Desvio Padrão	1,99

Tabela 5.7- Análise do uso do PBL

Fonte: Autor

Apesar de alcançar uma boa média, percebe-se que o desvio padrão é relativamente mais alto que os outros dois. Por isso, pode –se analisar uma certa discrepância nos relatos dos alunos.

Questão 06: Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?

Aluno 01: “*O último PBL fez sentido e contribuiu com o assunto tratado no momento.*”

Aluno 02: “*Ótima atividade que visa o desenvolvimento do pensamento sobre questões econômicas, além disso, aumentou o repertório sobre custos de vida*”.

Aluno 03:”*A realização de PBL no conteúdo de matemática foi muito bom para desenvolver o pensamento coletivo e o pensamento voltado a matemática financeira*

Apenas na fala do aluno 01 que pode-se observar a possível discrepância dos relatos. Pois no momento que ele assume que o último PBL fez sentido, deixa explícito que existiram outros PBLs não eram tão claros na sua função.

Questão 07 – “Como você avalia a sua aprendizagem nas aulas que foram expositivas e dialogadas? “

Essa questão buscava identificar a relação que os alunos estabeleceram com esse modelo de aula. Onde eles precisavam participar, opinar, debater, deixarem de serem apenas espectadores e passarem a ser mais ativos nas aulas.

Média	9,01
Mediana	9,00
Desvio Padrão	1,21

Tabela 5.8 – Análise das aulas expositivas

Fonte Autor

Os valores alcançados pela média e pela mediana, revelam o quanto os alunos valorizaram esse método. E o valor do desvio padrão mostra que as divergências foram pequenas.

Questão 08 - Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?

Aluno 01 : “*Muito boa, mas poderia conter no slide uma frase mais objetiva de como se faz.*”

Aluno 02: “*O método de explicação utilizado pelo professor é bastante interativo.*”

Aluno 03: “*As aulas foram claras e muito explicativas possibilitando um fácil entendimento e absorção do conteúdo.*”

Ao analisar as respostas, pode-se verificar que os alunos conseguiram perceber como a participação dentro da aula auxilia na aprendizagem. A ressalva fica pela fala do aluno 01, que sugere a colocação de frases mais objetivas nos slides que foram utilizados.

Questão 09 Como você avalia o seu relacionamento com o seu professor?

Para complementar a questão sobre a aula expositiva e dialogada, criou-se esse item. Onde a relação professor – aluno é fundamental dentro de uma sala de aula. Mudando o sentido palestrante e ouvintes, para o modelo de compartilhamento de saberes.

Média	9,44
Mediana	10,00
Desvio Padrão	1,15

Tabela 5.9 – Análise do relacionamento com o professor

Fonte: Autor

Tanto a média e a mediana alcançaram excelentes valores. Assim como o desvio padrão foi baixo, revelando a unidade de pensamento dos alunos. O que pode confirmar a importância da relação entre professora – aluno -aprendizagem.

Questão 10 - Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?

Aluno 01 – *“Um relacionamento normal entre aluno e um professor de MATEMÁTICA.”*

Aluno 02 – *“A relação professor-aluno, tanto dentro como fora de sala, é bem humorada, produtiva e capaz de se tornar cada vez algo maior. Todo o auxílio, as brincadeiras e os exercícios são ótimos e contribuem para a relação.”*

Aluno 03 – *“Acho a professora muito simpática e sábia. Sempre que necessito ela me atende e dedica sua atenção.”*

Por serem jovens, a relação que estão construindo com seus professores passa pela experiência que já tiveram com outros docentes. Por isso, o aluno 1 destaca que teve uma relação normal com a sua professora. Já o aluno 2 revela que a capacidade de produzir bons encontros pode estar associada a sua aprendizagem. E o aluno 3 destaca a atenção despendida pela professora quando era necessário.

Questão 11 - Como você avalia a sua aprendizagem nas aulas que utilizaram o sistema de rotação por estações?

Este item também buscou – se identificar a relação que os alunos construíram com as metodologias ativas apresentadas.

Média	8,90
Mediana	10,00
Desvio Padrão	1,70

Tabela 5.10 – Análise do sistema de rotação por estação

Fonte: Autor

O modelo foi muito bem aceito pelos alunos. Existiram algumas divergências, mas de uma maneira mais ampla, a proposta está alcançando seu objetivo de trazer o aluno para o centro da aprendizagem.

Questão 12- Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?

Aluno 01 – *“Quando começamos na estação que começa a fazer a lista de atividades percebemos uma grande dificuldade mesmo realizando o estudo autônomo, apesar disso é uma ótima atividade “*

Aluno 02 – *“Acho bastante interessante, sei que muitos alunos apoiam, porém alguns deles não conseguem obter o devido aprendizado, eu não tenho problemas.”*

Aluno 03 - *“É muito bom para a variedade da aula, foge da monotonia e nos instiga a aprender.”*

O aluno 1 revela a dificuldade encontrada ao iniciar a rotação pelo estudo dirigido, porém elogia a atividade proposta. Porém o aluno 02 traz informações sobre os alunos que possuem dificuldade no método, o que deve ser investigado para traçar novos objetivos. E o aluno 03 considera a atividade como um método para fugir da rotina das aulas expositivas.

13) Como você avalia o modelo de avaliação por habilidades e competências?

Ao levantar esse questionamento, a equipe tinha o objetivo de investigar como os alunos entenderam o método de avaliação. A intenção era identificar se a proposta de personalização da correção estava clara, se os caminhos apontados após a correção estavam bem delimitados, enfim se a mudança proposta alcançou, ainda de que maneira superficial, o objetivo de inovar na avaliação.

Média	9,50
Mediana	10,00
Desvio Padrão	1,01

Tabela 5.11 - Análise do Modelo de Avaliação por Habilidades

Fonte: Autor

Os altíssimos valores alcançados pela média e pela mediana revelam que os alunos aceitaram bem a proposta. Inclusive com o valor relativamente baixo do desvio padrão, confirmando que o corpo discente acolheu bem a ideia.

Questão 14- Quais seriam os motivos da sua resposta anterior?

Aluno 01 – *“Ótima, pois as vezes pode acontecer um erro por causa do nervosismo”.*

Aluno 02 – *“Acho digno e diferente. Uma ótima maneira de avaliar os alunos com base em suas competências promovendo uma reflexão.”*

Aluno 03 - *“Na minha opinião, avalia bem os alunos e é bem equilibrada quanto ao conteúdo passado em sala.”*

As respostas revelam que o modelo da avaliação tem alcançado seu objetivo: ser diagnóstica, formativa e equilibrada. O aluno 01 destaca que os erros por nervosismo podem acontecer, mas não impede de ele ser avaliado de maneira completa, ou seja, um erro não invalida toda a avaliação. O aluno 02 ressalta a reflexão que a avaliação proporciona, ou seja, os alunos podem refletir sobre seus erros e sobre sua aprendizagem, promovendo um trabalho coletivo com seu professor no seu processo de formação. E o aluno 03 destaca a coerência dos conteúdos cobrados na avaliação.

6. Considerações Finais

Após a implementação do modelo de avaliação e práticas desenvolvidas em sala de aula, como as metodologias ativas, foi permitido entender que a equipe de Matemática está desenvolvendo um modelo bem próximo das ideias que a avaliação pressupõe e da inovação em sala de aula.

Ao desenvolver uma avaliação contínua e processual, busca-se garantir o direito de aprendizagem de cada aluno. Não se pode esquecer da particularidade da Escola SESC de Ensino Médio, cada turma possui apenas 15 (quinze) alunos, o que facilita a aplicação de tal método de avaliação.

Assim como a avaliação formativa requer uma reflexão da prática do professor, a análise dos discursos dos alunos, contribui para ampliação dessa reflexão. Uma vez que existe no discurso um processo de significação em seu funcionamento, onde os sujeitos e sentidos são afetados pela língua e pela história (OLIVEIRA, 2015). Onde o sujeito pode ser interpretado pela sua história, como podemos ver em algumas respostas dos alunos: *“Uma ótima maneira de avaliar os alunos com base em suas competências promovendo uma reflexão “* Ao escrever isso, o aluno nos traz uma análise do modelo de correção, onde ele percebe a que a avaliação está para além das notas e sim para auxiliar seu processo de aprendizagem. O valor está no desenvolvimento do saber matemático, e não apenas na aplicação de fórmulas ou nos processos aritméticos. O aluno é avaliado de maneira olhística.

As respostas dadas pelos alunos ratificam a importância do modelo adotado, tanto da avaliação quando das metodologias ativas. Onde eles percebem que estão sendo acompanhados e orientados no percurso acadêmico. Não se alcançou o modelo ideal, mas avançou-se em como os alunos entendem a avaliação. O destaque dado por eles aos métodos em sala e ao modelo de avaliação, confirmam o que diz Echeverria, quando fala sobre método de aprendizagem:

“[...] conteúdo de matemática escolar trata da aprendizagem de habilidades, técnicas, algoritmos ou procedimentos heurísticos que podem ser utilizados em diversos contextos. (ECHEVERRIA ,1998 p.61) “

As notas dadas pelos alunos apenas serviram de base para facilitar a sua análise sobre as perguntas. O objetivo não foi apenas de quantificar e sim de buscar uma análise qualitativa de todo o processo. E ao escolher um aluno de cada perfil, buscou-se entender a como as

metodologias ativas e a avaliação são percebidas por diferentes tipos de alunos. E assim ajudar na construção das metas e dos objetivos de longo prazo após essa análise. Faltou uma análise sobre a aula invertida, pois o tempo de aplicação não permitiu discutir esse assunto com os alunos.

Por fim, este trabalho possibilitou investigar a iniciativa adotada pela equipe de Matemática da Escola SESC de Ensino Médio, onde se percebeu a construção de um modelo de avaliação individual, diagnóstico e formativo. E com a publicação da primeira versão da BNCC, tem-se um novo desafio: entender como se fará essa transição de modelo de conteúdos para o modelo proposto pelo documento. Arroyo (2013), destaca a importância do protagonismo docente na elaboração do currículo da sua escola. Para ilustrar tal fato, segue uma citação do Arroyo:

“É dever dos docentes abrir os currículos para enriquecê-los com novos conhecimentos e garantir o seu próprio direito e o dos alunos à rica, atualizada e diversa produção de conhecimentos e de leituras e significados. (ARROYO , 2013,p.37).”

Assim como uma aula mais centrada no aluno, onde o professor deve abrir o conhecimento para as questões instigantes que vêm do real vivido por ele e pelos alunos. Construir dentro da sala de aula um ambiente de aprendizagem contínua. Acredita-se que existe muito caminho a ser percorrido, como por exemplo, avaliações personalizadas e aulas mais centradas nos alunos, porém, essas iniciativas permitem pensar com mais clareza sobre qual modelo de ensino o professor quer levar para a sala de aula e como os alunos pode aprender mais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, Celso. **Avaliação da aprendizagem escolar**. Rio de Janeiro: vozes, 2006.
- ARROYO, Miguel G. **Currículo, território em disputa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- BACHIC, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello (org). **Ensino Híbrido: personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso. 2015
- BLOOM, B. S.; HASTINGS, J. T.; MADAUS, G. F. **Evaluación del aprendizaje**. Argentina: Troquel, 1975, Tomo 1.
- BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Consulta Pública. Brasília, MEC/CONSED?UNDIME, 2018, Disponível em :<
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>
- BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara C. B. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino – aprendizagem e suas práticas educativas**. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação. Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio. 1993..
- BURIASCO, R. L. C. de., **Avaliação em Matemática: um estudo das res- postas de alunos e professores**, 1999.
- CALDEIRA, Anna M. Salgueiro. **Avaliação e processo de ensino- aprendizagem**. Presença Pedagógica, Belo Horizonte, v. 3, p. 53-61, set./out. 1997.
- COIMBRA, Camila Lima. **A aula expositiva dialogada em uma perspectiva freireana**.UFU, 2016. Disponível em:http://unesp.br/anaiscongressoeducadores/Artigo?id_artigo=6495. Acesso em 30 de dezembro de 2017.
- DALBEN, Ângela I. L. de Freitas. **Avaliação escolar. Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v. 11, n. 64, jul./ago. 2005
- DEMO, Pedro. **Avaliação sob o olhar propedêutico**. São Paulo: Papyrus, 2003.
- DRIJVERS, P. **Digital technology in mathematics education: why it works**. PNA, v. 8, n. 1, p. 1-20, 2013. Disponível em <[http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Drijvers2013PNA8\(1\)Digital.pdf](http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Drijvers2013PNA8(1)Digital.pdf)> - Acesso em 27 de dezembro de 2017.
- ECHEVERRIA, María del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. **Aprender a resolver**

problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, Juan Ignacio. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FIorentini, Dario. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas, SP, Autores Associados, 2012.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1988

HADJI, Charles. **A Avaliação desmitificada.** Porto Alegre: Artmed, 2001

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação : Mito & Desafio : uma perspectiva construtivista.** Porto Alegre : Mediação, 2017

HORN, Michel B.; STAKER, Hearther. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação.** Porto Alegre: Penso. 2015.

LIBÂNEO, J.C. **Organização e gestão da escola :teoria e prática.** Goiânia: Alternativa, 2001.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar.** São Paulo: Cortez, 1999.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 19^a ed. São Paulo: Cortez, 2008

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática.** Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

MÉNDEZ, Juan A. **Avaliar para conhecer: examinar para excluir.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

MAZUR, Erik. **Peer Instruction.** Disponível em :
<<http://harvardmagazine.com/2012/03/twilight-of-the-lecture> > -Acesso em 30 de dezembro de 2017.

OLIVEIRA, LUCILENE L.A. **A delinquência e a (im)possibilidade de se significar como autor no discurso matemático.** 2015 .Tese (Doutorado).UEM, Maringá, 2006.

OLIVEIRA, Maria Cristina Araujo de. **Professores de Matemática ao tempo do Movimento da Matemática Moderna: perspectivas de pesquisa.** In: Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v.6, n.18, p.79-89, maio/ago 2006. Acesso em 04 de Junho de 2017.

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

PERRENOUD, Philipe; **As competências para ensinar no século XXI: A Formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PINTO, Antonio Savio da Silva; BUENO, Marcilene Rodrigues Pereira; SILVA, Maria Aparecida Félix do Amaral e; SELLMANN, Milena Zampieri e KOEHLER, Sonia Maria Ferrerira. Inovação didática - **Projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “peer instruction”**. Janus, Lorena, ano 6, n. 15, 1jan./jul., 2012

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Tradução de Heitor Lisboa de Araújo, Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RABELO, Mauro. **Avaliação Educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro**. 1ª Edição. Rio de Janeiro. Sociedade Brasileira de Matemática, 2013.

RIBEIRO, L. R. C.. **Aprendizado baseado em problemas**. São Carlos: UFSCAR; Fundação de Apoio Institucional, 2008.

SORDI, Mara Regina L. de. **Alternativas propositivas no campo da avaliação: por que não?** In: CASTANHO, Sérgio; CASTANHO, Maria Eugênia (orgs.). Temas e textos em metodologia do Ensino Superior. Campinas, SP: Papyrus, 2001

TURRA, M. G. Clodia et. al. **Planejamento de Ensino e Avaliação**. Porto Alegre: Sagra, 1982.

VILLAS-BOAS, Benigna M. de Freitas. **Planejamento da avaliação escolar**. *Pró-posições*, v. 9, n. 3, p. 19-27, nov. 1998.

VILLAS BOAS, B. M. de F. **Virando a escola pelo avesso por meio da avaliação**. Campinas-SP: Papyrus, 2008

Anexo 1 – Tabela dos Quadriláteros

Nome: _____ Turma: _____

Professor: _____

Disciplina: _____

Data: ____ / ____ / 201__



PROPRIEDADES DOS QUADRILÁTEROS	QUADRADO	RETÂNGULO	LOSANGO	PARALELOGRAMO
OS LADOS OPOSTOS SÃO CONGRUENTES				
AS DIAGONAIS SÃO CONGRUENTES.				
AS DIAGONAIS SE INTERCEPTAM NO SEU PONTO MÉDIO.				
AS DIAGONAIS SÃO BISSETRIZES DE SEUS ÂNGULOS INTERNOS				
AS DIAGONAIS SÃO PERPENDICULARES.				
DOIS ÂNGULOS CONSECUTIVOS, COM VÉRTICES EM BASES DIFERENTES SÃO SUPLEMENTARES.				
OS ÂNGULOS CONSECUTIVOS SÃO SUPLEMENTARES.				
OS ÂNGULOS OPOSTOS SÃO CONGRUENTES.				
OS ÂNGULOS COM VÉRTICE NA MESMA BASE SÃO CONGRUENTES.				

PROPRIEDADES DOS QUADRILÁTEROS	TRAPÉZIO ISÓSCELES	TRAPÉZIO ESCALENO	TRAPÉZIO RETÂNGULO
OS LADOS OPOSTOS SÃO CONGRUENTES			
AS DIAGONAIS SÃO CONGRUENTES.			
AS DIAGONAIS SE INTERCEPTAM NO SEU PONTO MÉDIO.			
AS DIAGONAIS SÃO BISSETRIZES DE SEUS ÂNGULOS INTERNOS			
AS DIAGONAIS SÃO PERPENDICULARES.			
DOIS ÂNGULOS CONSECUTIVOS, COM VÉRTICES EM BASES DIFERENTES SÃO SUPLEMENTARES.			
OS ÂNGULOS CONSECUTIVOS SÃO SUPLEMENTARES.			
OS ÂNGULOS OPOSTOS SÃO CONGRUENTES.			
OS ÂNGULOS COM VÉRTICE NA MESMA BASE SÃO CONGRUENTES.			

Fonte: Autor

Anexo 2 – Estudo Dirigido sobre Perímetros

Nome: _____ Turma: _____

Professor: _____

Disciplina: MATEMÁTICA

Data: _____ / _____ / 2017



ATIVIDADE SOBRE PERÍMETRO E ÁREA

O grupo deve analisar os materiais distribuídos pelo professor e responder as questões a seguir:

1) Quantos quadrados menores compõem os quadrados maiores?

R: _____

2) Qual o perímetro dos quadrados maiores? Adote como unidade de medida o lado do quadrado menor.

R: _____

3) Ao juntarmos os dois quadrados, qual figura temos? Justifique.

R: _____

4) Quantos quadrados menores compõem os quadrados maiores?

R: _____

5) Qual o perímetro da figura composta por dois quadrados?

R: _____

6) Se retirarmos um quadrado menor de cada extremidade da nova figura, qual o novo perímetro?

R: _____

1

7) Após essa retirada, quantos quadrados menores compõem a nova figura?

R: _____

Fonte: Autor

Nome: _____ Turma: _____
Professor: _____
Disciplina: MATEMÁTICA
Data: ____ / ____ / 2017

FUNÇÃO AFIM

Em certa cidade os taxistas cobram R\$ 10,00 pela bandeirada mais R\$ 2,00 por quilômetro rodado. Observe que no preço cobrado pelo taxista existe uma parte fixa e outra variável. Esta situação caracteriza uma função? Por que?

Expresse matematicamente a lei que associa o valor pago (**y**) por uma pessoa **em função** de um determinado percurso (**x**) utilizando esse serviço de Taxi.

Qual é o valor fixo? _____. Vamos denomina-lo de **b**

Qual o valor variável? _____. Vamos denomina-lo de **a**

O valor variável está relacionado a que? _____

Esta variação é constante? _____

Situações cotidianas que envolvem **taxas de variação constante** são modeladas pela **função afim**

Assim podemos generalizar:

Chama-se função polinomial do 1º grau ou função afim, qualquer função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada por uma lei da forma $f(x) = ax + b$, em que **a** e **b** são números reais e $a \neq 0$.

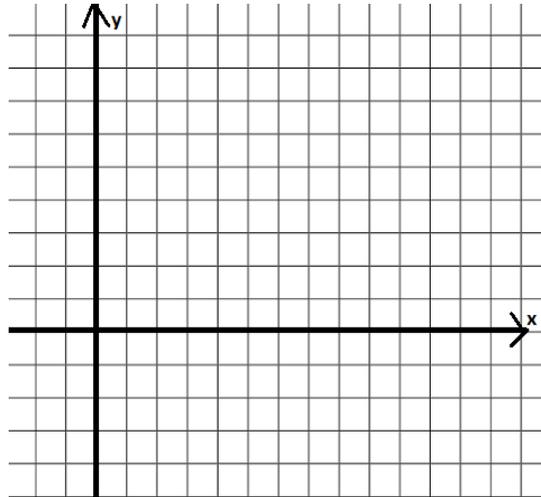
O número **a** é chamado de **coeficiente de x** e o número **b** é chamado **termo constante**.

GRÁFICO DE UMA FUNÇÃO AFIM:

Utilizando a lei da função acima, complete a tabela:

X Km rodados	Y = f(x) Preço da corrida
7 km	
12 km	

Represente os valores obtidos na tabela no gráfico abaixo:



Esta função é crescente, decrescente ou constante? __ Observe esta outra situação:

Uma pessoa tinha no banco um saldo positivo de R\$ 230,00. Saques efetuados no caixa eletrônico fornecem apenas notas de R\$ 50,00. O novo saldo sempre é dado em função do número x de cédulas retiradas. Exprese a lei da função que indica o saldo bancário dessa pessoa em função do número de cédulas retiradas

Qual é o valor fixo (b)? __ Qual o valor variável (a)?
O valor variável está relacionado a que?

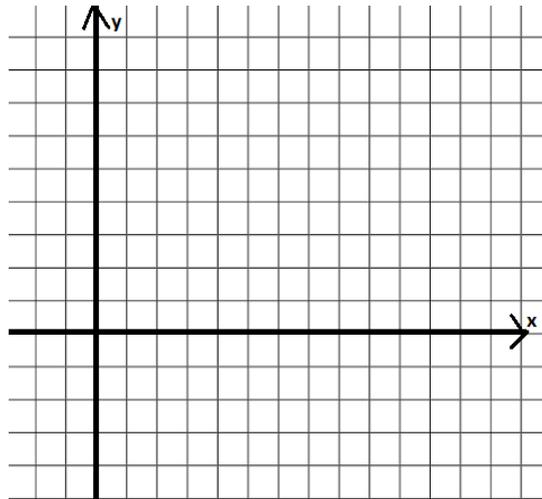
Esta variação é constante?

Trata-se de uma função afim?

Utilizando a lei da função acima, complete a tabela:

X Nº de cédulas de R\$ 50,00	Y = f(x) Saldo bancário
2	
4	
6	

Represente os valores obtidos na tabela no gráfico abaixo:



Esta função é crescente, decrescente ou constante? _____

Qual dos coeficientes (**a** ou **b**) determina se a função é crescente ou decrescente? _____

Em que situação a função é crescente? _____

Em que situação a função é decrescente? _____

CASOS PARTICULARES:

FUNÇÃO	$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por	Coeficientes a e b	Gráfico
LINEAR	$f(x) = a \cdot x$	$a \neq 0$ e $b = 0$	
CONSTANTE	$f(x) = b$	$a = 0$ e $b \neq 0$	
IDENTIDADE	$f(x) = x$	$a = 1$ e $b = 0$	

Anexo 4 – PBL sobre Educação Financeira

Nome: _____ Turma: _____
Professor: _____
Disciplina: MATEMÁTICA
Data: ____ / ____ / 2017

EDUCAÇÃO FINANCEIRA

PBL * EDUCAÇÃO FINANCEIRA:

A EPIDEMIA DO DESEQUILÍBRIO FINANCEIRO

Você já ouviu falar em “saúde financeira”? É uma forma simbólica de tratar as finanças pessoais de forma equilibrada e saudável, considerando os aspectos comportamentais da relação que as pessoas mantêm com o dinheiro em que algum desequilíbrio pode ser comparado a uma doença que pode apresentar vários sintomas, cada um com um tratamento diferente:

Há os que, vez por outra, sofrem leve “labirintite financeira”, fazendo alguns gastos além da medida, mas logo se recompõem do desequilíbrio, estabilizam a situação e seguem adiante.

Há os que sempre estão “mal das pernas” pois gastam tudo o que ganham e ganham o que gastam e nunca conseguem sair do lugar.

Há casos mais graves em que, por não conseguir se livrar de uma dívida evoluem para o “estar quebrado”, falido, sem condições de arcar com as dívidas acumuladas, com restrições de crédito e, pior, com risco de perder o que se conquistou na vida.

Essas são formas simbólicas que indicam que quando a saúde financeira está abalada, ela necessita de um diagnóstico imediato e um tratamento rápido, pois a doença costuma avançar rapidamente.

O grupo deverá pesquisar informações para solucionar a questão acima e buscar opções que busquem estabilizar a saúde financeira da família citada.

Deverá ser elaborado um texto com informações necessárias e a descrição da sugestão que o grupo propõe. As fontes utilizadas precisam ser citadas.

Fonte: Autor

ESTUDO DOS POLÍGONOS

GRUPO: _____

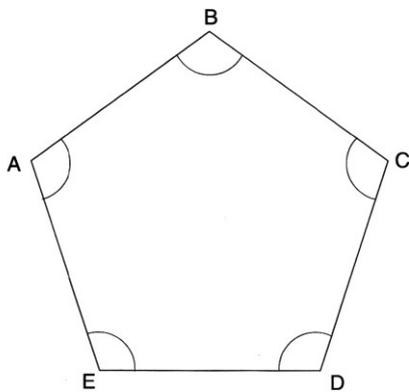
Turma: 1__

Polígono é uma figura geométrica plana formada por uma linha poligonal fechada simples e pela região do plano limitada por essa linha.

Polígono é uma palavra de origem grega: **poli** = muitos e **gono** = ângulos.

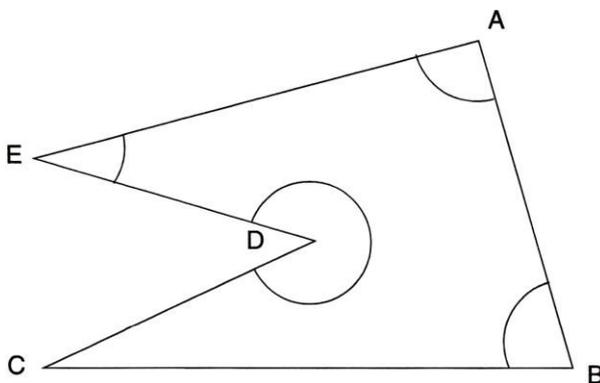
Quanto à região que ocupam no plano, um polígono pode ser:

CONVEXO



Quando, para quaisquer dois pontos A e B a ela pertencentes, todos os pontos do segmento AB a ela também pertencerem

Se um polígono não é convexo, diremos que ele é **CÔNCAVO**



Estudaremos os polígonos convexas

Elementos dos polígonos:

Vértices: É o ponto de intersecção de dois lados (A, B, C, D, E).

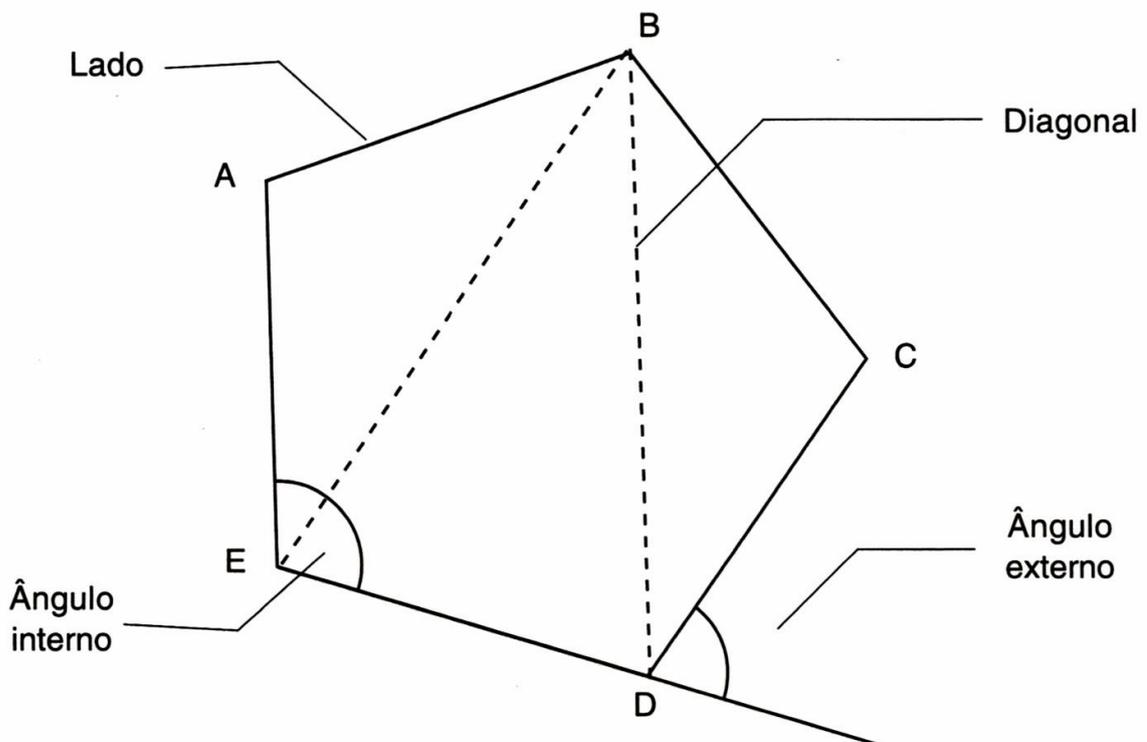
Lados: É o segmento de reta que une dois vértices consecutivos não colineares

$(\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DE}, \overline{EA})$.

Ângulos Internos: É cada ângulo de “dentro” do polígono, formado por lados consecutivos.

Ângulos Externos: É cada ângulo de “fora” do polígono, formado por um lado e pelo prolongamento do outro.

Diagonais: É o segmento que une dois vértices não consecutivos.



Nomenclatura de um polígono de acordo com o número de lados e de ângulos.

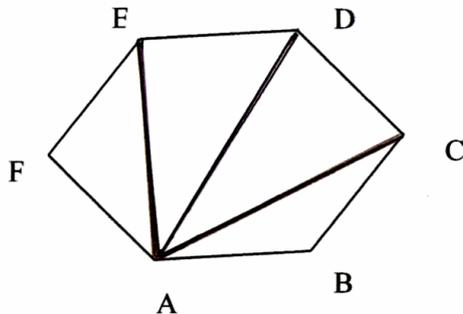
Consideremos N o número de lados do polígono.

$N = 3$ TRIÂNGULO OU TRILÁTERO

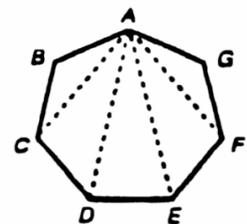
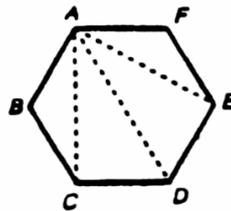
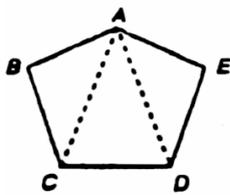
$N = 4$	QUADRÂNGULO OU QUADRILÁTERO
$N = 5$	PENTÁGONO
$N = 6$	HEXÁGONO
$N = 7$	HEPTÁGONO
$N = 8$	OCTÓGONO
$N = 9$	ENEÁGONO
$N = 10$	DECÁGONO
$N = 11$	UNDECÁGONO
$N = 12$	DODECÁGONO
$N = 13$	TRIDECÁGONO
$N = 14$	TETRADECÁGONO
$N = 15$	PENTADECÁGONO
$N = 16$	HEXADECÁGONO
$N = 17$	HEPTADECÁGONO
$N = 18$	OCTADECÁGONO
$N = 19$	ENEADECÁGONO
$N = 20$	ICOSÁGONO

Diagonais de Um Polígono

São diagonais de um polígono os segmentos que unem dois vértices não consecutivos. Na figura estão traçadas as diagonais \overline{AC} , \overline{AD} e \overline{AE} .



Observe os seguintes polígonos e as diagonais traçadas de um de seus vértices:



• nº de lados: 5

• nº de lados: 6

• nº de lados: 7

• nº de diagonais: 2

• nº de diagonais: 3

• nº de diagonais: 4

Observe que há uma relação constante entre o nº de lados do polígono e o nº de diagonais traçadas por um de seus vértices:

Em um polígono de n lados, quantas diagonais podemos traçar por um de seus vértices? _____

Como os polígonos tem n vértices, quantas diagonais deveríamos ter no total? _____

Observando melhor, cada diagonal foi contada duas vezes, por exemplo, \overline{AC} e \overline{CA} é a mesma diagonal, por isso devemos _____ o resultado anterior por _____.

Então, para calcular o nº total de diagonais d de um polígono, podemos retomar todo o raciocínio anterior ou usar a fórmula:

$$d = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$

Exercícios

1) considere todos os segmentos que ligam dois vértices de um polígono convexo de 11 lados.

Quantos são estes segmentos? _____

2) Considere um polígono convexo de 12 lados.

Quantas diagonais partem de cada um dos seus vértices? _____

Quantas são as diagonais do polígono? _____

3) Calcule o nº de diagonais dos seguintes polígonos convexos:

a) octógono _____

e) pentadecágono _____

b) 10 lados _____

f) 16 lados _____

c) icoságono _____

g) 40 lados _____

d) 13 lados _____

h) tetradecágono _____

4) Qual o polígono cujo nº de diagonais é igual ao nº de lados? _____

5) Qual o polígono cujo nº de diagonais é o triplo do nº de lados? _____

6) Explique por que a expressão $\frac{n(n-3)}{2}$ sempre tem um valor numérico inteiro, quando

atribuímos a **n**, qualquer número natural?

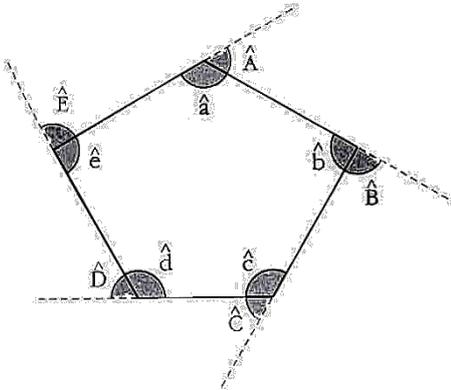
Encaminhamento: Se **n** for um nº par, então **(n-3)** será um nº _____

(par- ímpar)

Dividindo este produto por **2**, obteremos **sempre** um nº _____.

Já, se **n** for um nº ímpar,

ÂNGULO INTERNO E ÂNGULO EXTERNO DO POLÍGONO



Os *ângulos internos* de um polígono estão indicados por: \hat{a} , \hat{b} , \hat{c} , \hat{d} e \hat{e} . As medidas desses ângulos serão indicadas por **a, b, c, d** e **e**.

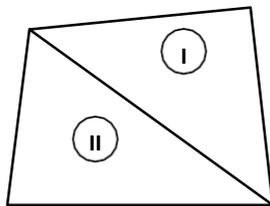
Os *ângulos externos* são aqueles formados por um lado e pelo prolongamento de um lado consecutivo. Na figura, eles estão indicados por: \hat{A} , \hat{B} , \hat{C} , \hat{D} e \hat{E} . As medidas desses ângulos serão indicadas por **A, B, C, D** e **E** mas não devem ser confundidas com as notações dos vértices do polígono.

A SOMA DAS MEDIDAS DOS ÂNGULOS INTERNOS DE UM POLÍGONO

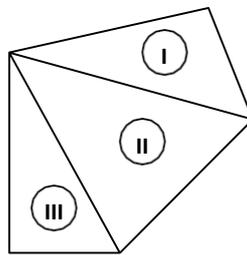
A soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é sempre 180° .

Vamos analisar, agora, a soma das medidas dos ângulos internos de alguns outros polígonos.

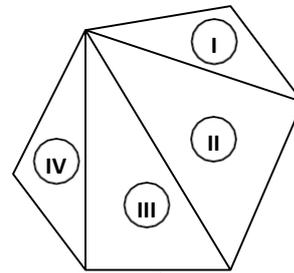
Inicialmente, iremos decompô-los em triângulos.



Quadrilátero



Pentágono



Hexágono

Você observou uma relação constante entre o número de lados do polígono e o número de triângulos obtidos traçando as diagonais que têm extremidade no mesmo vértice? Qual é?

R: _____

Então, de que forma poderemos calcular a soma dos ângulos internos de qualquer polígono?

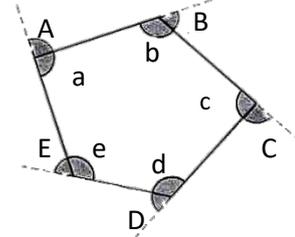
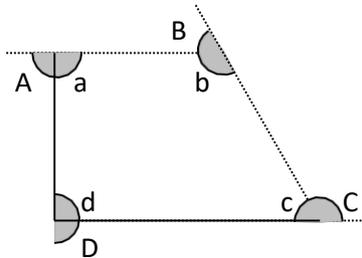
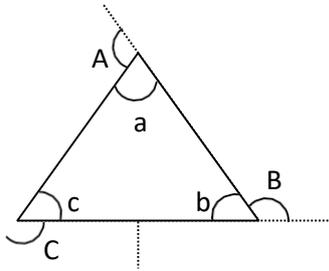
$S_i =$

S_i = soma das medidas dos ângulos internos de um polígono

n = número de lados do polígono

A SOMA DAS MEDIDAS DOS ÂNGULOS EXTERNOS DE UM POLÍGONO

Analise as figuras.



Em cada caso, você observa que o ângulo interno e o ângulo externo com um mesmo vértice são adjacentes suplementares.

Então: $a + A = \underline{\hspace{2cm}}$ $b + B = \underline{\hspace{2cm}}$ $c + C = \underline{\hspace{2cm}}$ e assim por diante.

Como um polígono de n lados tem n vértice, podemos escrever:

$S_i + S_e = n \cdot 180^\circ$, onde S_i é a soma das medidas dos ângulos internos e S_e é a soma das medidas dos ângulos externos.

Então: $S_i + S_e = n \cdot 180^\circ$

$$S_i = (n - 2) \cdot 180^\circ \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (n - 2) \cdot 180^\circ + S_e = n \cdot 180^\circ \\ 180^\circ - 360^\circ + S_e = n \cdot 180^\circ \\ - 360^\circ + S_e = 0 \\ S_e = 360^\circ \end{array} \right.$$

A soma das medidas dos ângulos externos de qualquer polígono é constante e vale 360° .

Exercícios propostos

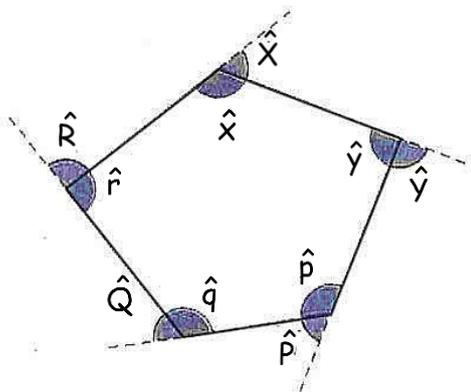
1) Observe o polígono da figura:

a) Quantos lados ele tem?

b) Qual o seu nome?

c) Quais os ângulos internos?

d) Quais ângulos externos aparecem destacados na figura?



2) Esta caixa, vista de cima, lembra um polígono. Qual a soma das medidas dos ângulos internos desse polígono?



3) Qual a soma das medidas dos ângulos internos de:

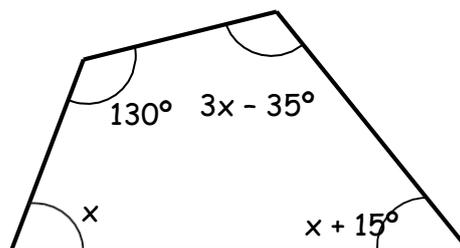
a) um pentadecágono?

b) um polígono de 100 lado

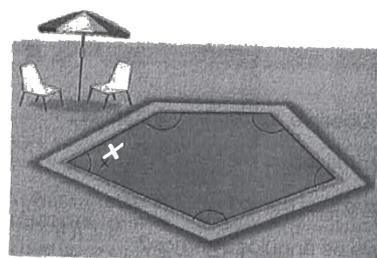
4) Qual o polígono cuja soma das medidas dos ângulos internos é $2\,520^\circ$?

5) A soma das medidas dos ângulos internos de um polígono é $1\,800^\circ$. Qual o nome desse polígono?

6) Qual é o valor de x ?



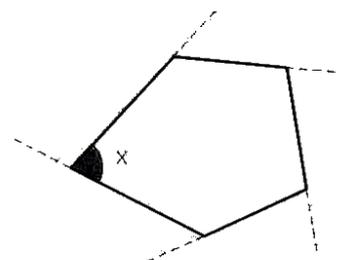
7) Encontre o valor de x , sabendo que a soma das medidas dos outros quatro ângulos internos é 445° .



8) Qual a soma das medidas dos ângulos externos do eneágono?

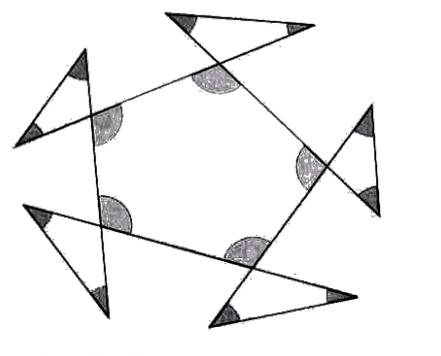
9) Qual o polígono cuja soma das medidas dos ângulos internos é igual à soma das medidas dos ângulos externos?

10) Observe o pentágono. A soma das medidas de quatro de seus ângulos internos com as medidas de seus ângulos externos é 825° . Qual a medida x do quinto ângulo interno desse pentágono?

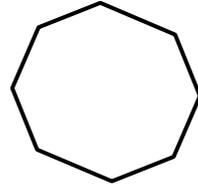
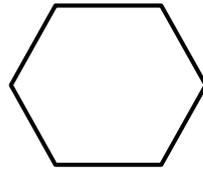
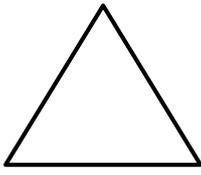


DESAFIO

Encontre a soma das medidas dos ângulos dos triângulos assinalados nos triângulos:



Resumo de Polígonos Convexos



n – nº de lados e ângulos.

nº de diagonais $d = \frac{n(n-3)}{2}$

Soma dos
ângulos internos $S_{AI} = (n-2) \cdot 180^\circ$

Soma dos
externos $S_{AE} = 360^\circ$

Polígonos Regulares

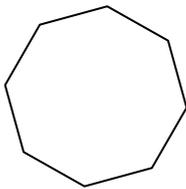
$\left\{ \begin{array}{l} \text{Lados} \equiv \\ \text{ } \end{array} \right.$

		Sempre que puder use:	
 interno	$(n - 2) \cdot 180^\circ$ $a_i =$ n	 externo	$A_e = 360/n$
n° de lados	$n = \frac{(n - 2) \cdot 180^\circ}{a_i}$	n° de lados	$n = 360/A_e$ <hr style="width: 20px; margin: 0 auto;"/>

$$a_i + a_e = 180^\circ$$

Exercícios propostos

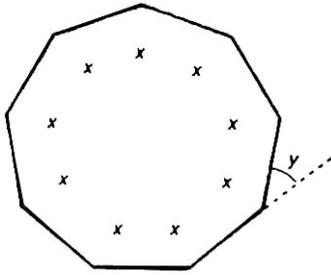
- 1) Calcule a medida do ângulo interno e a medida do ângulo externo do octógono regular.



- 2) Quantos lados tem o polígono regular cujo ângulo interno mede 150° ?



3) Calcule o valor de x e de y na figura abaixo:



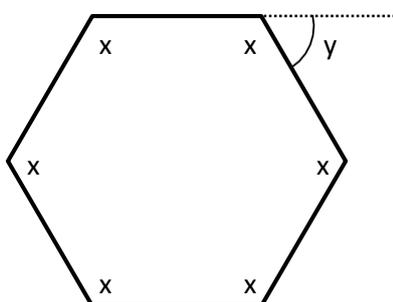
4) Quantos lados tem o polígono regular cujo ângulo interno mede 108° ? _____

5) Quantos lados tem polígono regular cujo ângulo interno mede 156° ? _____

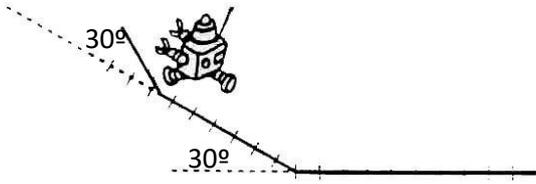
6) Qual é o polígono regular cujo ângulo externo mede 36° ? _____

7) Qual é o polígono regular cujo ângulo interno mede 150° ? _____

8) Calcule o valor de x e de y na figura:



- 9) Um robô é programado para dar 5 passos e girar 30° para a direita. Quantos passos ele dá para voltar ao ponto de partida?



- 10) Verifique quantos lados tem o polígono regular cujo ângulo externo mede:

a) 20°

b) 18°

- 11) Verifique quantas diagonais tem o polígono regular cujo ângulo interno mede:

a) 140°

b) 135°

c) 120°

- 12) Qual é o polígono regular em que o ângulo interno mede o dobro da medida do ângulo externo?

- 13) Qual é o polígono cujo número de diagonais é igual ao quádruplo do número de lados?

14) Qual é o polígono regular no qual o ângulo interno é igual ao ângulo externo?

15) Qual o polígono que não têm diagonais? Por quê?

16) Analise a fórmula para obter o número de diagonais de um polígono:

$$d = \frac{n(n-3)}{2} \text{ sendo } n \text{ o número de lados. Explique "o porquê" do } (n-3).$$

17) A soma dos ângulos internos de um polígono pode ser 2120° ? Por quê?

18) Quantas diagonais têm o polígono cujo ângulo interno mede 144° ? Dê o nome desse polígono. _____

19) Qual o polígono cujo número de diagonais é igual ao sêxtuplo do número de lados?

20) Num polígono convexo, a razão entre o número de diagonais e o número de lados é $7/2$. Dê o nome deste polígono.

Fonte: Autor

MAPA DE HABILIDADES – 5 – Círculo e Circunferência

Anexo 6: Modelo do Mapa de Habilidades

HABILIDADES	Questões	Nível da habilidade no instrumento	Grau	Nível da habilidade na reavaliação	Grau
HABILIDADES PONTUADAS					
Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações – 2,0 pontos	1,2 e 3.				
Aplicar o Teorema de Pitot – 2,0 pontos	3, 4, 5				
Resolver problema envolvendo equação do 1º grau – 2 ,0 pontos	2,3,4				
Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro das figuras planas. – 2,0 pontos	5				
Efetuar cálculos que envolvam operações com números reais (adição, subtração, multiplicação, divisão). – 2,0 pontos	TODAS				
				GRAU FINAL:	

Fonte: Autor