

RELATÓRIO DO LEAMAT

A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS PARA CONCEITUAR FRAÇÕES

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

**ARMANDO JEFFERSON MONTEIRO BELMIRO
GIOVANNA FRANCA BASTOS DA CUNHA
MARCOS PAULO DIAS NASCIMENTO
YARA SILVA NASCIMENTO**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
2019.2**

ARMANDO JEFFERSON MONTEIRO BELMIRO
GIOVANNA FRANCA BASTOS DA CUNHA
MARCOS PAULO DIAS NASCIMENTO
YARA SILVA NASCIMENTO

RELATÓRIO DO LEAMAT

A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS CONCRETOS E DO RITMO MUSICAL PARA CONCEITUAR FRAÇÕES E MÚLTIPLOS

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

Trabalho apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, *campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão da disciplina Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática. Orientadora: Prof.^a Me. Mylane dos Santos Barreto

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
2019.2

SUMÁRIO

1) Relatório do LEAMAT I	3
1.1) Atividades desenvolvidas	3
1.2) Elaboração da sequência didática.....	4
1.2.1) Tema	4
1.2.2) Justificativa	4
1.2.3) Objetivo Geral	7
1.2.4) Público-alvo	7
2) Relatório do LEAMAT II	8
2.1) Atividades desenvolvidas	8
2.2) Elaboração da sequência didática	8
2.2.1) Planejamento da sequência didática	8
2.2.2) Aplicação da sequência didática na turma do LEAMAT II ..	13
3) Relatório do LEAMAT III	15
3.1) Atividades desenvolvidas	15
3.2) Elaboração da sequência didática	16
3.2.1) Versão final da sequência didática	16
3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular ..	16
Considerações Finais	21
Referências	22
Apêndices	24
Apêndice A - Material didático aplicado na turma do LEAMAT II	25
Apêndice B - Material didático experimentado na turma regular	29

1) RELATÓRIO DO LEAMAT I

1.1) Atividades desenvolvidas

No dia 27 de setembro de 2018 foi feita a apresentação da disciplina com a especificação dos métodos de avaliação e objetivos. Foi entregue a cada aluno o calendário a ser cumprido e o texto "Legislação: Educação Inclusiva" (BARRETO, 2013) para discutirmos em sala.

No dia 4 de outubro de 2018 demos continuação a leitura e discussão do texto referido anteriormente, que apresenta pontos importantes com relação a Educação Inclusiva: A luta pelos direitos das pessoas com deficiência de frequentar classes de escolas regulares; A importância da escola se adaptar ao aluno e pensar em novos métodos de ensino para facilitar a aprendizagem; Declaração de Salamanca, cujo objetivo é garantir o reconhecimento das diferenças, atendimento da necessidade de cada ser, garantir o aprendizado, reconhecimento da importância da "escola para todos" e a formação de professores; Constituição Federal de 1988; entre outras.

No dia 11 de outubro de 2018, foi finalizada a leitura do texto "Legislação: Educação inclusiva".

Nos dias 18 de outubro e 1 de novembro de 2018 fizemos a leitura e debate do segundo texto "Deficiência visual" (BARRETO, 2013). O texto nos dá base para reconhecer a diferença entre os problemas visuais, tais como perda de visão, visão reduzida, acuidade visual, campo visual, cegueira congênita e cegueira adquirida. O texto discute sobre as adaptações de materiais de ensino e recursos móveis que podem ser utilizados para que o aluno se sinta confortável em sala de aula e tomem possíveis seu aprendizado. Além disso, no dia 1 de novembro foi feita a apresentação do alfabeto Braille e do reglete, instrumento utilizado para fazer a escrita Braille. Nos dias 8 e 22 de novembro de 2018 realizamos a leitura do texto "Aporte Teórico" (BARRETO, 2013). O texto fala sobre o estudo da deficiência (chamado por Vygotsky de Defectologia) e como o ensino de alunos com deficiência deve ser focado em suas potencialidades e habilidades. Aborda também como a deficiência é para o indivíduo um esforço diário para seu desenvolvimento, criando estímulos para a compensação e supercompensação. Para melhorar autoestima do aluno com deficiência, é de suma importância a inclusão correta do indivíduo na sala de aula. Além disso, o texto

aborda as funções psicológicas superiores e mediação, e a utilização dos sistemas háptico, fonador e auditivo.

Do dia 28 de novembro até 6 de dezembro de 2018 as aulas foram destinadas à definição do tema para ser tratado nesta linha de pesquisa do LEAMAT I e realização de pesquisas.

No dia 13 de dezembro de 2018 ocorreram as apresentações das atividades desenvolvidas e dos temas escolhidos por todos os grupos do LEAMAT I. Os temas são: grupo B: Feixe de retas paralelas interceptadas por uma transversal: A luz da matemática inclusiva; grupo A₁: Classificação de triângulos quanto à medida dos lados e grupo A₂: A utilização de materiais concretos e o ritmo musical para conceituar frações e múltiplos.

Do dia 31 de janeiro de 2019 até 28 de fevereiro de 2019 as aulas foram utilizadas para elaboração e correção dos relatórios.

No dia 14 de março de 2019 ocorreu a entrega do relatório final.

No dia 21 de março de 2019 ocorreu a avaliação dos grupos e apresentação dos conceitos finais.

1.2) Elaboração da sequência didática

1.2.1) Tema

Utilização de materiais concretos e do ritmo musical para conceituar frações e múltiplos.

1.2.2) Justificativa

O artigo 205 da Constituição Brasileira afirma que a educação é um direito de todos e dever do Estado e da Família (BRASIL, 1988). Sendo assim, entende-se que a educação deve ser encarada como fator primordial na formação de um cidadão, com deficiência ou não, e que as oportunidades devem ser igualitárias. Para tanto, há uma Política Nacional de Educação Especial na qual se declara a preocupação em dar prioridade às ações para garantia da acessibilidade e inclusão em todos os espaços escolares, nos sistemas de informação, nos sítios eletrônicos, nos mobiliários, no transporte escolar e também nos materiais didáticos e pedagógicos (BRASIL, 2007).

Segundo Ferronato (2002 apud Meira, Ferracini, Gimenes, Neves, Simonassi e Pimentel 2008):

É possível notar que, gradativamente, as políticas de inclusão vêm surtindo efeito e cada vez mais pessoas com deficiência têm alcançado as salas de aula. Além disso, percebe-se também um esforço para que pessoas com e sem deficiência convivam juntos na mesma sala de aula. No entanto, o que parece ser altamente saudável, pode funcionar como uma atitude discriminatória, se a didática do professor e o material instrucional não forem adequados a todos (FERRONATO, s.p. 2002, apud MEIRA, FERRACINI, GIMENES, NEVES, SIMONASSI, PIMENTEL, 2008).

Com relação ao ensino de frações, ao analisar os principais documentos norteadores da estrutura curricular da Educação Básica como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (BRASIL, 1997) nota-se que o estudo dos números fracionários é contemplado como um conteúdo dentro do conjunto dos números racionais.

Em relação à aprendizagem de frações, Oliveira (1996) afirma que a dificuldade de aprendizagem de frações por crianças ditas normais reside principalmente no método de ensino. A autora, com a concordância de Sowell (1989), considera que a utilização de materiais concretos pode aumentar o desempenho das crianças. Logo, ao se utilizar materiais concretos no ensino de crianças cegas/baixa visão é possível ajudar a melhorar a compreensão da lógica de frações (COSTA, s.p. 2011).

Além da citação de Costa afirmando a dificuldade de aprendizagem de frações pela falta de métodos de ensino eficazes, os PCN também afirma essa dificuldade em ciclos iniciais do ensino:

Embora as representações fracionárias e decimais dos números racionais sejam conteúdos desenvolvidos nos ciclos iniciais, o que se constata é que os alunos chegam ao terceiro ciclo sem compreender os diferentes significados associados a esse tipo de número e tampouco os procedimentos de cálculo, em especial os que envolvem os racionais na forma decimal. Uma explicação para as dificuldades encontradas possivelmente deve-se ao fato de que a aprendizagem dos números racionais supõe rupturas com idéias [sic] construídas para os números naturais. (BRASIL, 1998, p. 100-101).

A aprendizagem de Matemática é considerada uma tarefa difícil por muitos estudantes, em todos os níveis de educação. O ensino de Matemática para alunos com deficiência visual não é uma tarefa das mais fáceis. Ferronato (2002) justifica afirmando que esses alunos precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado, ou seja, precisam literalmente "sentir" para poderem fazer suas abstrações.

Diante desse cenário e do foco deste trabalho, destaca-se a necessidade de cuidar da questão da inclusão em aulas e matérias que visam o aprendizado de frações. Segundo o PCN:

Conceitos como "múltiplo" e "divisor" de um número natural ou conceito de "número primo" podem ser abordados no 3.º e 4.º ciclos como uma ampliação do campo multiplicativo, que já vinha sendo construído nos ciclos anteriores, e não como assunto novo, desvinculado dos demais. (BRASIL, 1998).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), é importante que nosso trabalho não se restrinja à apresentação de diferentes técnicas ou de dispositivos práticos que permitem ao aluno encontrar, mecanicamente, o mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum sem entender as situações-problema que esses conceitos permitem resolver (BRASIL, 1998).

De acordo com Olegário (2013), a Matemática e a música andam juntas desde a antiguidade:

Segundo Abdounur (2002) e Rossi (2008), a relação entre a Matemática e a Música se evidencia de forma científica a partir dos registros de Pitágoras (séc. VI a. C.), sobre sua experiência feita com um instrumento denominado monocórdio, em que ele verifica diversas relações entre intervalos musicais e frações. Após essa descoberta, Pitágoras acreditava que tudo no universo poderia ser explicado por números. Morais (2008) afirma que Pitágoras considerava a Música como a "ciência dos números aplicada aos sons" (OLEGÁRIO, 2013, p.12).

Ainda sobre a Matemática e a Música na Antiguidade, Rossi (2008, apud OLEGÁRIO, 2013, p.12.) comenta que:

Rossi (2008) comenta que até o século XV a Música era considerada uma ciência matemática – ela compunha o Quadrívium. Este dividia tal ciência em quatro ramos: Aritmética (quantidade discreta estática), Geometria (grandeza estacionária), Música (quantidade discreta em movimento) e Astronomia (grandeza dinâmica). (OLEGÁRIO, 2013, p.12).

O ensino de frações é um dos temas que possui uma sintonia com a Música. De acordo com Ratton (2002 apud OLEGÁRIO, 2013, p. 14) “todos os tipos de ‘ritmos’ que podemos conceber musicalmente obedecem a algum tipo de divisão fracionária, cuja característica sempre está vinculada a um determinado gênero artístico ou a um tipo de cultura”.

Segundo Olegário (2013, p. 12), “Morais (2008) diz que nem todos gostam de Matemática, mas praticamente todos gostam de Música.”. Sendo assim, ligar uma à outra no ensino torna a aula mais dinâmica.

Este trabalho busca desenvolver uma sequência didática que permita o ensino de frações e múltiplos por meio de ações musicais em uma turma inclusiva, com alunos videntes e com deficiência visual.

1.2.3) Objetivo Geral

Elaborar uma sequência didática que permita ao aluno com deficiência visual identificar e representar frações associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, bem como a comparação e ordenação de números racionais positivos.

1.2.4) Público-alvo

5º. e 6º. do Ensino Fundamental II.

2) RELATÓRIO DO LEAMAT II

2.1) Atividades desenvolvidas

As aulas do LEAMAT II foram iniciadas com a elaboração da sequência didática a partir do tema escolhido no LEAMAT I. Tal ação ocorreu de 25 de abril até 21 de junho de 2019. Os professores em formação expuseram as ideias à professora orientadora e ao longo das aulas eram feitas sugestões de adaptação e melhoria do trabalho. O grupo de professores em formação elaborou uma apostila e materiais concretos para dar suporte ao aluno com deficiência visual. As apresentações dessa linha de pesquisa ocorreram dos dias 27 de junho a 11 de julho de 2019 e as aulas do dia 1 de agosto em diante foram destinadas à elaboração e correção dos relatórios.

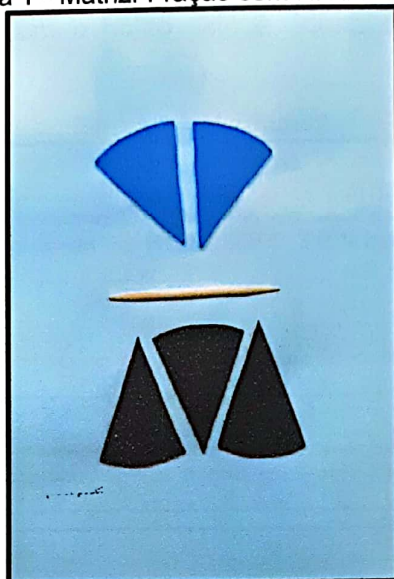
2.2) Elaboração da sequência didática

2.2.1) Planejamento da sequência didática

Iniciaremos a aula com a apresentação dos professores em formação e com a definição de fração, identificando numerador e denominador e indagando porque o denominador tem que ser diferente de zero. Para apresentar tais conceitos, utilizaremos um material concreto (Figura 1). O material é composto por um palito que representa o traço de fração e diferentes texturas de E.V.A.¹ que representam o numerador e denominador da fração. Essa não é o formato de escrita da fração utilizado pelos alunos cegos porque seguem a codificação Braille mas decidimos apresentar a fração na forma como os videntes a escrevem visto que a sequência pode ser aplicada para uma turma inclusiva, que tenha alunos com e sem deficiência visual. Para simbolizar a fração, como por exemplo de dois terços ($\frac{2}{3}$), utilizou-se três setores circulares de E.V.A. na textura áspera para representar o denominador e dois setores circulares de E.V.A. na textura lisa para representar o numerador.

¹ E.V.A. Ethil Vinil Acetat.

Figura 1 - Matriz: Fração com E.V.A. e palito



Fonte: Elaboração Própria.

O material concreto elaborado para a sequência didática desenvolvida nesta linha de pesquisa é composto por canudos e palitos. Dois canudos estão diferenciados por meio de textura, pois um deles foi enrolado por uma linha. Os canudos de cada textura foram divididos em partes iguais, o liso em 5 partes e o que está com textura em 3 partes (Figura 2).

Figura 2 - Matriz: Fração em forma de canudo



Fonte: Elaboração Própria.

O objetivo desta atividade é verificar se o aluno consegue fazer a contagem dos canudos comparando com o palito, isto é, identificando o todo e suas partes (Figura 3).

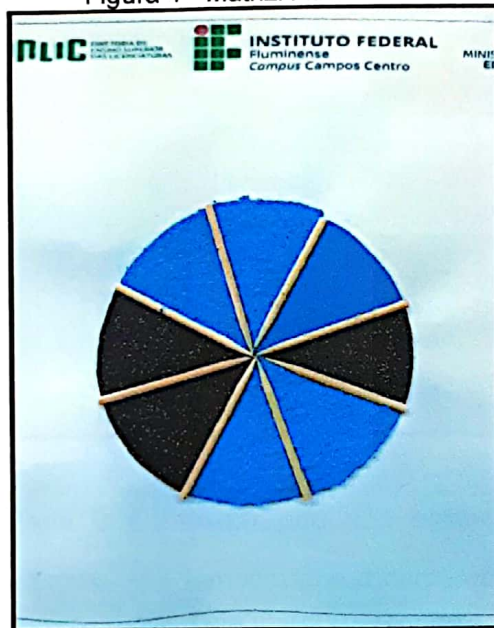
Figura 3 - Atividade 2

<p>2. Utilizando palitos:</p> <p>1) Descubra quantos palitos de textura lisa cabem perfeitamente na base. Cada palito de textura lisa representa que fração do todo, sendo o todo o comprimento da base?</p> <hr/> <p>2) Pegue o palito enrolado com linha. Quantos deles são necessários para ter o mesmo comprimento da base?</p> <hr/> <p>3) Agora compare os palitos enrolados com linha e os de textura lisa. O que pode ser comentado comparando suas frações em relação à base?</p> <hr/>

Fonte: Elaboração própria.

Nesse momento da aula, o aluno receberá a matriz da Figura 4. Ela apresenta um círculo construído com E.V.A. onde palitos são utilizados para destacar os oito setores iguais em que o círculo é dividido. Os setores apresentam três texturas distintas: quatro partes de textura fofa, uma de textura lisa e três de textura áspera. Com isso, pediremos ao aluno para analisá-la e dizer qual fração representa cada parte solicitada em relação ao círculo inteiro.

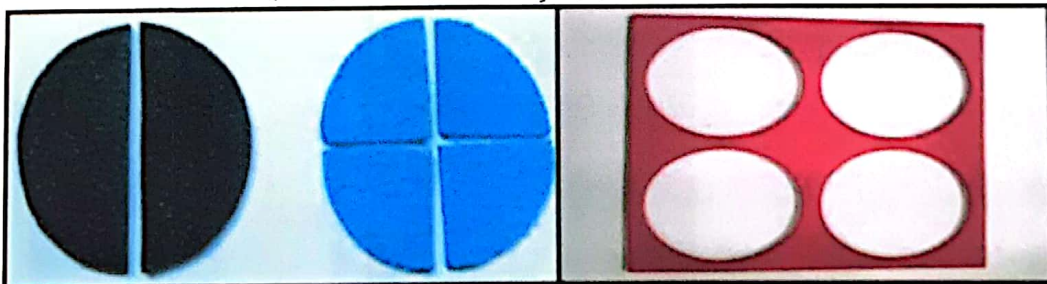
Figura 4 - Matriz: Atividade 1



Fonte: Elaboração Própria.

Para a resolução da atividade seguinte, entregaremos ao aluno os discos de frações, que representam as frações $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ de texturas fofa e áspera, respectivamente, e uma base de E.V.A. com quatro “encaixes” para os discos (Quadro 1). A atividade tem como objetivo comparar a fração $\frac{2}{4}$ e $\frac{1}{2}$ do círculo, e mostrar as diferentes representações de uma fração, ou seja, introduzir o conceito de frações equivalentes.

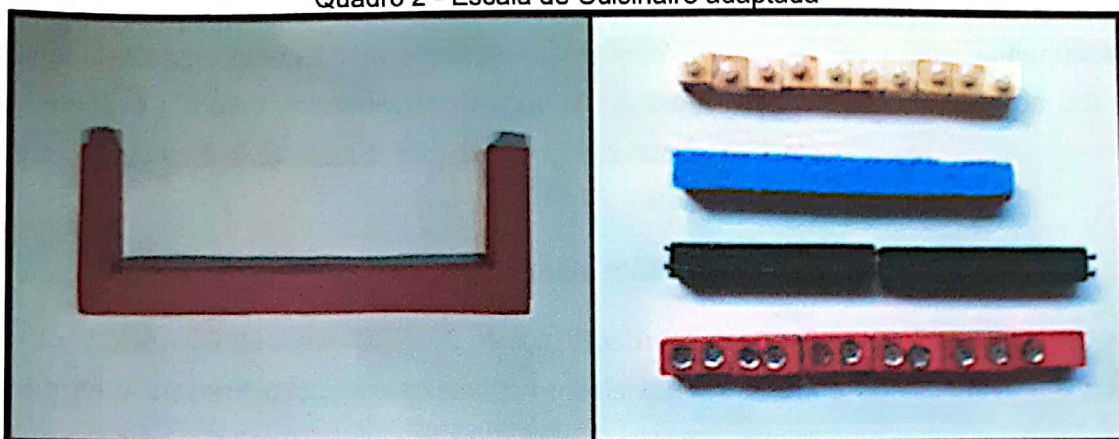
Quadro 1 - Disco de frações e base de E.V.A.



Fonte: Elaboração Própria.

A aula terá continuidade com a exploração da Escala de Cuisinaire adaptada para uso por pessoas cegas (Quadro 2). A base é feita de papelão e as barras apresentam texturas para que o aluno possa diferenciá-las. A imagem à direita do Quadro 2 apresenta, de cima para baixo, 10 cubos identificados com uma miçanga, 1 barra identificada com textura fofa, 2 barras identificadas com linha encerada e 6 barras identificadas com lantejoulas.

Quadro 2 - Escala de Cuisinaire adaptada

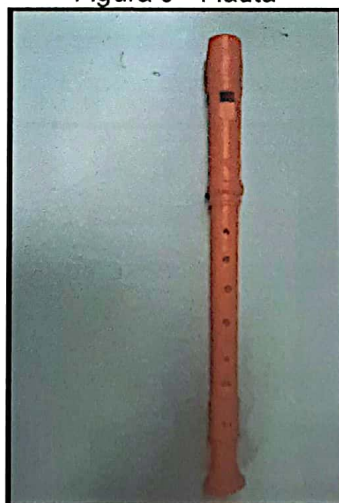


Fonte: Elaboração Própria.

O objetivo da Etapa 3 é mostrar que não existem apenas frações com numerador sendo um (exemplo: $\frac{1}{4}$) e também que o numerador pode ser maior que o denominador (exemplo: $\frac{12}{10}$), resultando em uma fração mista.

A aula será finalizada com a utilização de uma flauta doce, o aluno deverá tocar a flauta com tempo e nota musical estipulados pelo professor, soprando-a uma vez constantemente.

Figura 5 - Flauta



Fonte: Elaboração Própria.

Após algumas repetições para adaptação, daremos início às atividades, pedindo que o aluno assopre na metade desse tempo. Com isso, ele perceberá que o tempo foi dividido em duas partes iguais e que foi formada uma fração, nesse caso, $\frac{1}{2}$ do tempo dado. Esse processo será feito analogamente com diferentes frações. Ao

finalizar essa última etapa, será colocada uma parte do filme “Pato Donald no país da Matemática”, no qual mostra a relação entre Matemática e música. O objetivo dessa atividade é trabalhar relacionando fração e música e mostrar para os alunos que a Matemática está presente em diversas áreas do conhecimento.

2.2.2) Experimentação da sequência didática na turma do LEAMAT II

No dia 30 de julho de 2019, realizamos a aplicação da sequência didática na linha de pesquisa Educação Matemática Inclusiva para a turma do LEAMAT II e para a orientadora.

Iniciamos apresentando o tema do trabalho e uma aluna da turma foi vendada para simular o aluno cego. Feito isso, iniciamos a sequência didática com o tópico 1, explicando a definição de frações (Figura 6).

Figura 6 - Conceito de frações

1. Conceituação de frações:

Usa-se as frações para representar números que indicam uma ou várias partes de um todo, que foi dividido em partes iguais.

Definição: Uma fração é todo número representado na forma de fração $\frac{a}{b}$, em que a e b são números naturais, com $b \neq 0$. Denominamos o “a” como numerador e o “b” como denominador.

Fonte: Elaboração Própria.

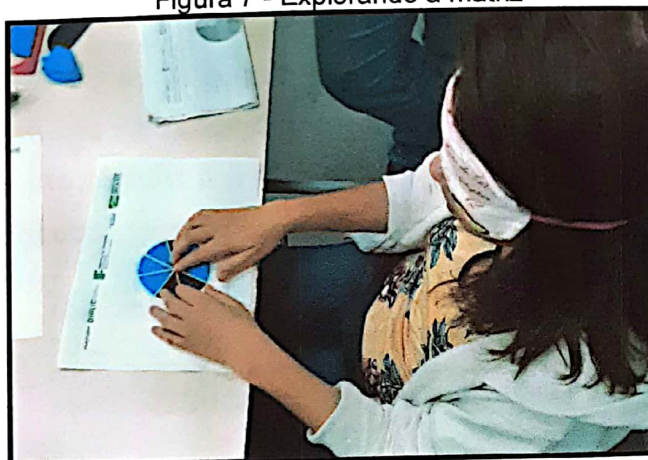
A orientadora recomendou a substituição do termo “naturais” para “inteiros” na definição apresentada, além de uma segunda sugestão de reforçar a noção do denominador.

Em seguida, foi apresentada uma questão com material concreto formado por canudos e palito, no qual foram realizadas três atividades e o aluno não apresentou nenhuma dificuldade. Nesse tópico não foi realizada nenhuma observação.

Logo após, foram realizadas duas questões com o auxílio de um outro material concreto constituído por um disco dividido em partes iguais com diferentes texturas (Figura 4).

A aluna submetida à atividade deu a sugestão de inverter a ordem das duas atividades anteriores. Tal sugestão está associada a necessidade de reforçar a noção do denominador que foi mais compreendido, pela aluna, na atividade com os discos.

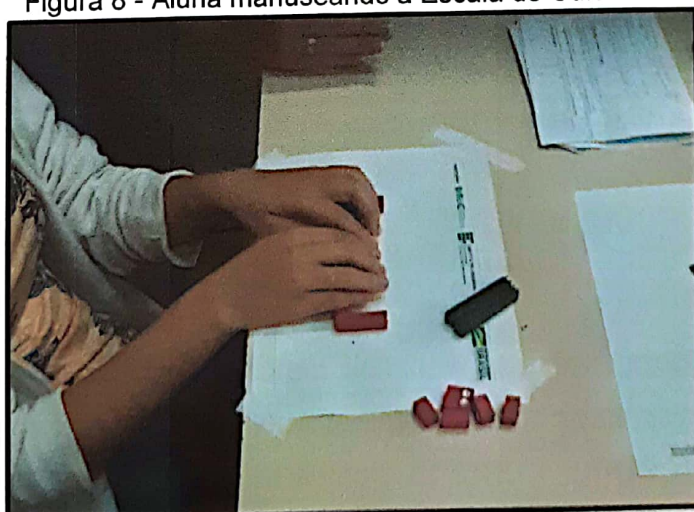
Figura 7 - Explorando a matriz



Fonte: Protocolo de Pesquisa.

A aluna recebeu a escala de Cuisinaire adaptada (Figura 8). Após esse momento foi iniciada a atividade no qual o enunciado mal formulado dificultou a compreensão da questão pela aluna. Com isso, foram feitas sugestões para alterar o enunciado e também a forma de apresentação do material concreto. Foi sugerido que, ao invés de entregar todas as peças de uma só vez, fosse entregue cada tipo separadamente. Também foi sugerido que, ao invés de deixar a base de apoio do material colada no papel, ela fosse fixada diretamente na mesa, pois assim fica mais firme para manusear.

Figura 8 - Aluna manuseando a Escala de Cuisinaire



Fonte: Protocolo de Pesquisa.

Em seguida, a aluna recebeu uma flauta doce. Um professor em formação explicou sobre as notas básicas da flauta, tocando na nota "sol", por ser uma das

mais simples. O professor em formação, usando estalos com os dedos, padronizou um tempo de 4 segundos para a execução da nota sol. Com isso, houve uma atividade baseada na noção de tempo. As sugestões recebidas neste tópico foram: pesquisar mais para não confundir termos musicais e os tempos usados durante a atividade, que não são comuns aos usados na música, e a substituição da flauta por um monocórdio colocando as divisões na base desse monocórdio.

Monocórdio ou manicórdio é um antigo instrumento musical, de treinamento e laboratório, composto por uma caixa de ressonância sobre a qual era estendida uma única corda presa a dois cavaletes móveis. (EDUCALINGO, s.p. 2019).

A aula foi finalizada com a transmissão do “Pato Donald no país da Matemática” (Figura 9). A sugestão da turma foi para que a atividade realizada no anteriormente fosse executada durante o vídeo com o monocórdio no lugar da flauta.

Figura 9 - Pato Donald no país da Matemática



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=atztGf5p3js>

3) RELATÓRIO DO LEAMAT III

3.1) Atividades desenvolvidas

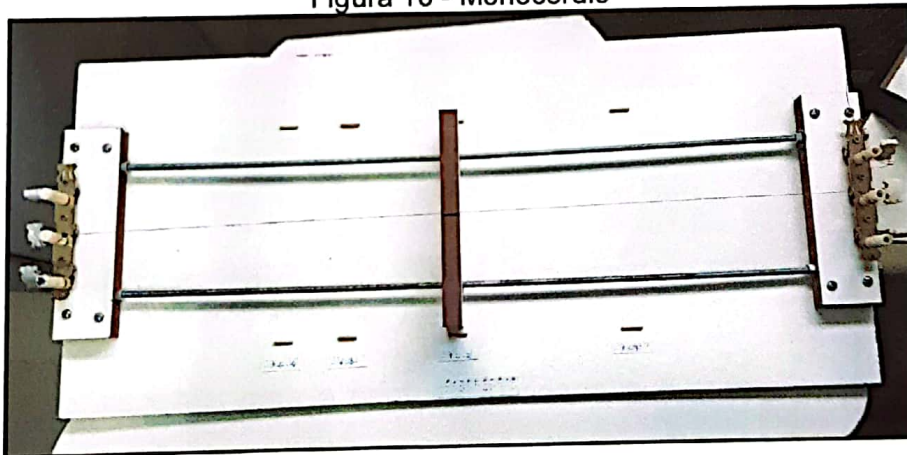
As aulas do LEAMAT III foram voltadas para as correções e aplicação da sequência didática na turma regular. A reelaboração da sequência ocorreu no período de 24 de setembro de 2019 a 9 de outubro de 2019 e a partir do dia 15 de outubro deu-se início às aplicações na turma regular. Do dia 12 de novembro de 2019 em diante, as aulas foram destinadas a correção dos relatórios e a apresentação final do LEAMAT III.

3.2) Elaboração da sequência didática

3.2.1) Versão final da sequência didática

Na versão final do LEAMAT ocorreram poucas alterações, destacando a troca do material utilizado na atividade. Na aplicação para o LEAMAT II a parte da sequência que envolvia a relação entre música e frações foi discutida pelo uso de uma flauta. Na aplicação da sequência didática para a turma regular a flauta foi substituída por um monocórdio adaptado com alto relevo e Braille (Figura 10), e a mudança do formato da apostila onde as atividades foram apresentadas como um roteiro, facilitando a comunicação e a formulação das perguntas que foram feitas para o aluno cego.

Figura 10 - Monocórdio



Fonte: Elaboração Própria.

3.2.2) Experimentação da sequência didática na turma regular

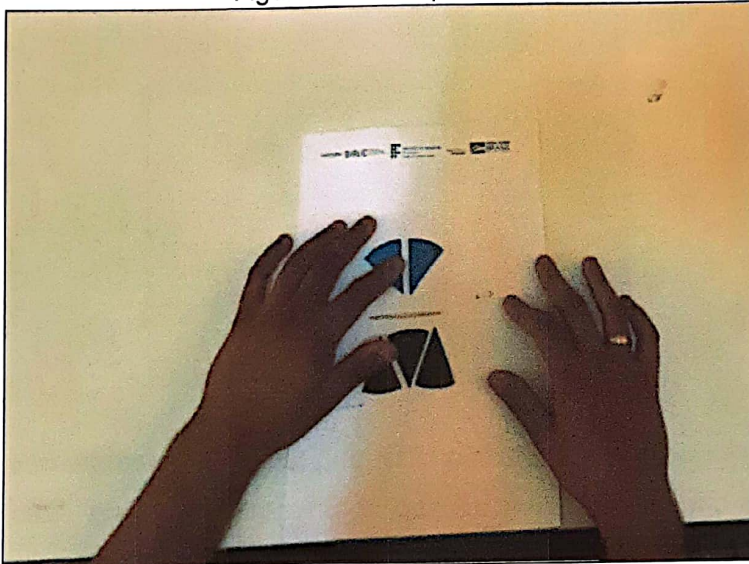
A sequência didática elaborada neste trabalho foi aplicada no dia 7 de novembro de 2019 para um aluno cego que cursa o 9º. ano do ensino regular em uma escola municipal de Campos dos Goytacazes e é atendido de modo suplementar no Educandário para cegos, Instituto São José Operário, onde foi aplicada a sequência didática. A aula foi planejada para dois tempos de 50 minutos, porém a aplicação foi concluída em uma hora.

Ao introduzirmos a aula o aluno relatou que não lembrava dos conceitos do conteúdo discutido, pois não tinha estudado recentemente na escola e tal abordagem não foi feita com o uso de materiais concretos. O aluno estava na sala de aula como um ouvinte e não tinha nenhum material específico para seu ensino de acordo com

sua deficiência. O aluno informou que sua deficiência era adquirida e não congênita e não possuía muita habilidade com leitura e escrita Braille, pois seus estudos eram baseados no uso de computador.

A aula foi iniciada com a entrega da matriz identificando o numerador e denominador de uma fração (Figura 11).

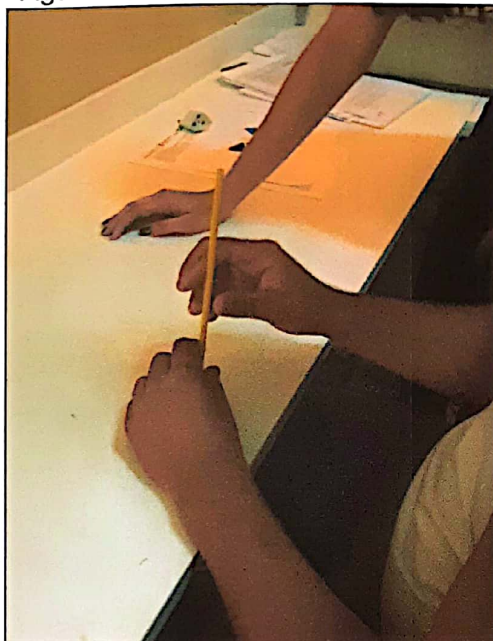
Figura 11 - Manipulando a matriz



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Com isso, partimos para a primeira atividade que consistia na utilização dos canudos e da base feita de palito (Figura 12).

Figura 12 - Aluno realizando atividade 1

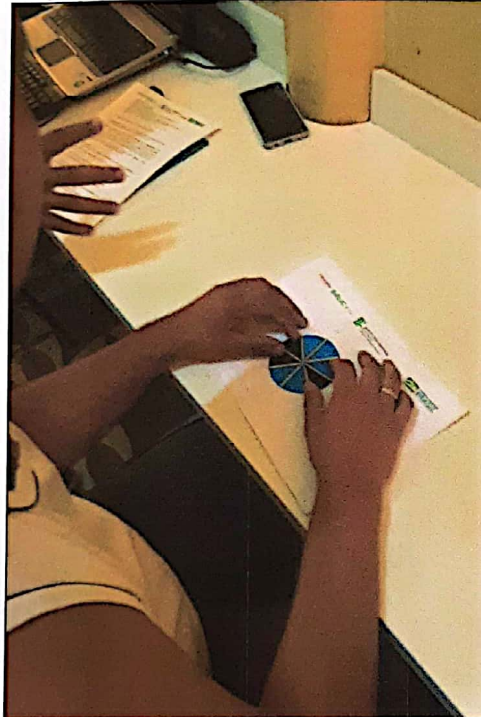


Fonte: Protocolo de pesquisa.

O aluno apresentou uma pequena dificuldade no momento do encaixe do canudo na base que era representada por um palito, mas após algumas tentativas, conseguiu entender o formato dos materiais que estava utilizando e como o encaixe deveria ser feito.

Em seguida, foi entregue a base de E.V.A. e os discos de fração para a realização das atividades de número 2 e 3. Notou-se que o aluno teve dificuldade na questão de número 3, na qual foi necessária a intervenção da professora orientadora para que ele conseguisse compreender o conceito de frações equivalentes (a fração equivalente não foi abordada como conteúdo desta aula, é apenas citada).

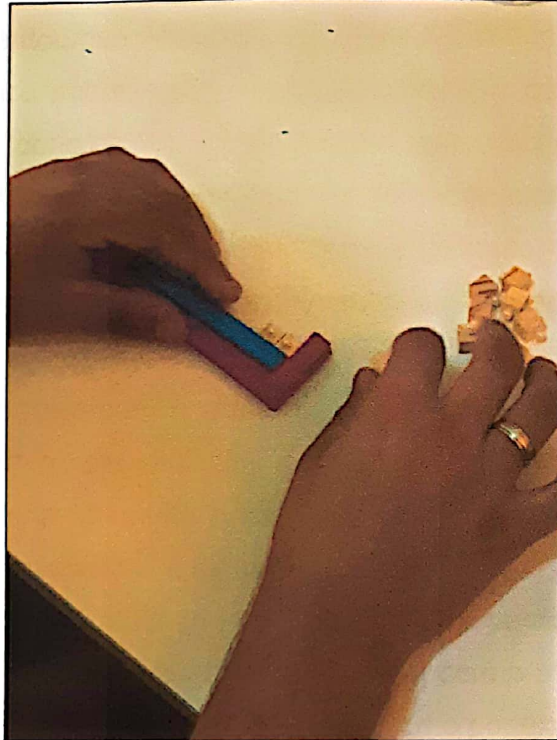
Figura 13 - Aluno realizando atividade 2



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Dando continuidade a sequência, o aluno recebeu peças adaptadas da escala de cuisinaire e uma base colada na mesa, para melhor manipulação. Esse material foi utilizado para a realização da atividade (Figura 14). O aluno não apresentou dificuldades, já que as atividades iniciais deram base para resolução das seguintes.

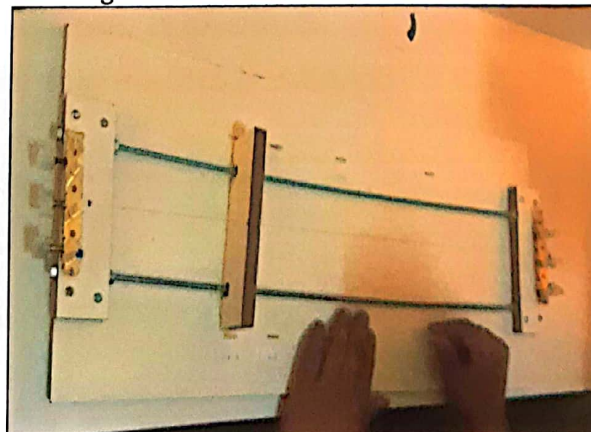
Figura 14 - Realizando a atividade 4



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Por fim, o aluno ouviu o vídeo do Pato Donald para dar início à última atividade, que consistia em reproduzir o experimento feito no vídeo. Assim, foi entregue o monocórdio adaptado (Figura 15). Por já ter experiência com música, o aluno não teve dificuldade em identificar as divisões nas cordas que representavam as frações, mas foi possível perceber que antes da aplicação da sequência, o aluno não dava significado as divisões presentes nas cordas para alcançar as notas musicais e não associava tais divisões às frações.

Figura 15 - Realizando a atividade 5



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Considerações Finais

O aluno comentou que não lembrava sobre o conteúdo de frações, já que havia estudado muito pouco sobre e sem o uso de materiais concretos. Afirmou também que com o material concreto ele conseguiu ter mais noção do conteúdo, pois teve autonomia para realizar as atividades sem interferências externas.

Notamos que o aluno não reconhecia o formato das frações, isto é, não reconhecia o que era numerador e denominador. Além disso, o aluno não sabia fazer a leitura de frações.

Foi observado que com o decorrer das atividades o aluno teve um grande desenvolvimento tanto no seu raciocínio quando nas respostas dada pelo mesmo.

Essa experiência foi muito prazerosa para o grupo, pois foi possível ver a dificuldade do aluno que possui a deficiência visual, e como é necessário desenvolver uma aula que o ajude a ter autonomia e que de fato ele participe.

O grupo encontrou dificuldade no como falar com o aluno, devido ao hábito de sempre fazer referência ao que estamos vendo, como por exemplo quando queríamos que ele pegasse determinada peça, ao invés de falar qual a textura que ele conseguia identificar, falávamos a cor.

O aluno demonstrou dificuldades em questões que, para o grupo do Leamat III, eram simples e que ele conseguiria fazer de forma rápida. Por não esperar por essas dificuldades, contamos com o auxílio da professora orientadora para reformular a pergunta de uma forma que o mesmo conseguisse entender e resolver.

A atividade utilizando o monocórdio foi de suma importância, pois passou a dar significado matemático a termos que o aluno já utilizava dentro da música, mas que para ele eram apenas um nome dado a uma nota musical.

Mesmo com as dificuldades apresentadas, o aluno atingiu o objetivo esperado.

Com relação à sequência desenvolvida, o grupo sugere a continuação do trabalho com a abordagem de operações com frações.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, Mylane dos Santos. **Educação Inclusiva – Um estudo de caso na construção do conceito de função polinomial de 1º. Grau por alunos cegos utilizando material adaptado.** 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2013. Disponível em: <http://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/08/12032013Mylane-dos-Santos-Barreto.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2019.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_205_.asp. Acesso em: 14 mar. 2019.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Fundamental.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental.** Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 mar. 2019.
- COSTA, A.B.; GIL, M.S.C.A. **Elaboração e avaliação de um procedimento de ensino de frações a crianças cegas a partir de estímulos táteis e auditivos.** *In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós- Graduação em Educação Matemática, 19., 2011. Anais [...]* Campina Grande: Universidade Federal de São Carlos, 2011, s.p. Disponível em: <https://bit.ly/2Tkcl07>. Acesso em: 21 fev. 2019.
- EDUCALINGO. **Monocórdio [on-line].** Disponível <https://educalingo.com/pt/dic-pt/monocordio>. 29 ago. 2019
- MEIRA, J.N.B.; FERRACINI, C.C.; GIMENES, A.L.M.; NEVES, F.H.D.; SIMONASSI, R.; PIMENTEL, E.P. **Uma Ferramenta de Autoria de Materiais Instrucionais com Símbolos Matemáticos Acessíveis a Deficientes Visuais.** *In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 19. 2008, São Caetano do Sul. Anais [...].* São Paulo: Universidade Municipal de São Caetano do Sul. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/764>. Acesso em: 07 fev. 2019.
- OLEGÁRIO, P. G. **Frações: "Afinando" as Linguagens Matemática e Musical.** Orientador: Ana Paula Rangel Andrade. 2013. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Licenciatura de Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, campus Campos Centro, Campos dos Goytacazes, Rio de

Janeiro, 2013. Disponível em: <http://bd.centro.iff.edu.br/jspui/handle/123456789/691>.
Acesso em: 26 fev. 2019.

Campos dos Goytacazes (RJ), ____ de _____ de 2020.

Marcos Paulo Dias Nascimento

APÊNDICES

APÊNDICE A: MATERIAL DIDÁTICO APLICADO NA TURMA DO LEAMAT II

Diretoria de Ensino Superior Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática II

Linha de pesquisa: Educação Inclusiva

Licenciandos: Armando Jefferson Monteiro Belmiro, Giovanna Franca Bastos da Cunha, Marcos Paulo Dias Nascimento e Yara Silva Nascimento.

Orientadora: Prof^a. Me. Mylane dos Santos Barreto

Nome: _____ Data: __/__/____.

1. Conceituação de frações:

Usa-se as frações para representar números que indicam uma ou várias partes de um todo, que foi dividido em partes iguais. Definição: Uma fração é todo número representado na forma de fração $\frac{a}{b}$ em que a e b são números naturais, com $b \neq 0$. Denominamos o “ a ” como numerador e o “ b ” como denominador.

2. Utilizando palitos:

2.1) Pegue o canudo de textura lisa. Descubra quantos canudos de textura lisa cabem perfeitamente na base.

Cada canudo de textura lisa representa que fração do todo, sendo o todo o comprimento da base?

2.2) Pegue o canudo enrolado com linha. Quantos canudos com linha são necessárias para ter o mesmo comprimento da base?

2.3) Agora compare os canudos de textura lisa e os enrolados com linha. O que pode ser comentado comparando suas frações em relação à base?

3. Questões para identificar se o aluno compreendeu a definição de frações, seja analisando uma figura ou interpretando um texto:

3.1) Analise a figura e responda qual a fração que representa cada parte em relação ao todo nos itens a seguir:

- Textura áspera.
- Textura lisa.
- Textura fofa.
- Texturas áspera e lisa.

- e) Texturas áspera e fofa.
- f) Texturas fofa, lisa e áspera.

3.2) Numa pizzaria, Mário comeu $\frac{1}{2}$ de uma pizza e Camila comeu $\frac{2}{4}$ da mesma pizza.

- a) É possível afirmar que um dos dois comeu mais do que o outro? Por que?
- b) Que fração da pizza não foi consumida?

4. Utilizando a Escala Cuisinaire

4.1) Pegue a barra de textura fofa, encaixe no suporte que lhe foi entregue e responda os itens a seguir:

a) Quantas barras com bolinha cabem na barra de textura fofa? Qual fração que representa cada barra com bolinha em relação de textura fofa?

b) Quantas barras com paetê cabem na de textura fofa? Qual fração que representa uma barra com paetê em relação a barra de textura fofa?

c) Pegue duas barras com linha e uma de textura fofa. Complete o que falta utilizando as barras da mesa. Qual fração representa as duas barras com linha?

5. A compreensão de fração com a música

Atividade relacionada: Com o auxílio de um instrumento musical (a flauta) determinaremos, com o aluno, o tempo da nota musical. Após o tempo da nota ser determinado, pediremos para o aluno fazer um tom completo, depois pediremos meio tom, um terço, dois terço e assim por diante. O

aluno, tendo entendido isso, irá realizar uma brincadeira musical montada por nós, uma mini sequência musical para ele reproduzir na flauta.

Pegue a flauta e reproduza a nota que lhe foi ensinada pelos professores;
Agora faça o que se pede:

- a) Um tempo da nota.
- b) Meio tempo da nota.
- c) Um terço do tempo da nota.
- d) Dois terços do tempo da nota.

**APÊNDICE B: MATERIAL DIDÁTICO
EXPERIMENTADO NA TURMA
REGULAR**

Diretoria de Ensino Superior

Licenciatura em Matemática

Disciplina: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática III

Linha de pesquisa: Educação Inclusiva

Licenciandos: Armando Jefferson Monteiro Belmiro, Giovanna Franca Bastos da Cunha,
Marcos Paulo Dias Nascimento e Yara Silva Nascimento.

Orientadora: Prof^ª. Me. Mylane dos Santos Barreto

Nome: _____ Data: __/__/____.

Conceituação de frações: Usam-se as frações para representar números que indicam uma ou várias partes de um todo, que foi dividido em partes iguais.

Definição (Entregar matriz que representa numerador e denominador): Uma fração é todo número representado na forma $\frac{a}{b}$, em que “a” (textura lisa e representada pelo número 2 como exemplo) e “b” (textura áspera e representada pelo número 3 como exemplo) são números naturais, com $b \neq 0$. Denominamos a textura lisa como numerador e a textura áspera como denominador, onde colocaremos a parte do todo que queremos “distribuir”.

(Mostrar que a representação com texturas é utilizada pelos videntes, e que a representação que o cego vai usar está do lado em braille).

1) Você receberá um palito para utilizar como base e vários canudos com tamanhos diferentes.

a) Utilizando a base descubra quantos canudos de textura lisa cabem perfeitamente nela. Cada canudo de textura lisa representa que fração do todo, sendo o todo o comprimento da base?

b) Agora, utilize os canudos enrolados com linha.

Quantos canudos são necessários para ter o mesmo comprimento da base?

c) Agora compare os canudos de textura lisa e os enrolados com linha.

O que pode ser comentado comparando suas frações em relação à base?

2) Agora você receberá uma matriz. Responda qual a fração que representa cada parte em relação ao todo nos itens a seguir:

g) Textura áspera.

h) Textura lisa.

i) Textura fofa.

- j) Texturas áspera e lisa.
- k) Texturas áspera e fofa.
- l) Texturas fofa, lisa e áspera.

3) Utilizando discos de frações de diferentes texturas e uma base para apoio, considere:

Numa pizzaria, Mario comeu $\frac{1}{2}$ de uma pizza e Camila comeu $\frac{2}{4}$ da mesma pizza.

- a) É possível afirmar que um dos dois comeu mais do que o outro? Por que?
- b) Que fração da pizza não foi consumida?

4) Utilizando a Escala de Cuisinaire adaptada:

- a) Quantas barras com bolinha cabem na barra de textura fofa? Qual fração que representa cada barra de bolinha em relação à barra de textura fofa?
- b) Quantas barras com paetê cabem na barra de textura fofa? Qual fração que representa uma barra de paetê em relação à barra de textura fofa?
- c) Pegue duas barras com linha e uma com textura fofa. Complete o que falta utilizando as barras da mesa. Qual fração representa as duas barras com linha em relação à fofa?
- d) Utilizando a barra de textura fofa para medir o espaço da base de apoio, qual a fração correspondente a essa medida?

Música:

Em sua frente vou colocar um monocórdio com algumas divisões feitas nele. Sabe o que é um monocórdio? É um instrumento de uma só corda. Pitágoras, o pai da matemática e da música utilizou o monocórdio para descobrir relações entre os sons e os números.

Toque a corda. Agora, leve a barra até a divisão de $\frac{1}{2}$ e toque. É o mesmo tom uma oitava acima. Em seguida, coloque na divisão $\frac{1}{4}$. Conseguiu perceber que quanto mais “divisões”, mais agudo, fino o som fica? Pitágoras descobriu que a oitava estava em uma razão de dois para um. Com simples frações ele conseguiu formar as notas musicais que conhecemos até hoje. Colocamos como exemplo mais duas frações, a de $\frac{3}{4}$ e a de $\frac{2}{3}$. Toque do maior para o menor ($\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$) e perceba algumas notas e como o som fica agudo, mas sempre harmonioso.