vidumath

– Vídeos Criativos em Educação Matemática

Erasmus+

Editor

Kulturring in Berlin e.V.
www.kulturring.org
vorstand@kulturring.org
julho 2017

Suporte

Com o suporte do Programa Erasmus+ da União Europeia.

Licença

Creative Commons
Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0
International License Unported License 2017

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Boas-vindas

Bem-vindo a este guião sobre vídeos criativos em educação matemática! Apreciamos o seu interesse pelo projeto e esperamos que esta publicação contribua para a compreensão das ideias gerais de video educação em matemática - vidumath. um projeto europeu que visa contribuir para a aprendizagem de matemática através de métodos inovadores, especialmente através da produção, pelas crianças, de vídeos criativos. Como professor, é a principal via para chegar às crianças. Pretende-se que adquira um conjunto de conteúdos e métodos, atraentes na forma e na didática, para si e para os seus alunos. Esperamos que a qualidade dos quadros de referências pedagógicos, as boas práticas e as tarefas de sala de aula, realistas e já testadas, que vão ser aqui apresentados, o interessem e inspirem a incluir a produção de vídeos na sua prática de ensino de matemática.

Este guião complementa o que foi já publicado online no site vidumath http://vidumath.eu. Apresenta-se o significado, desenvolvido no projeto, da utilização de vídeo em educação matemática, explicitando que não se trata de uma abordagem predominantemente técnica, mas antes pretende concretizar a nossa visão de uma aula de matemática criativa e inovadora, onde as crianças exploram, descobrem e discutem as suas ideias matemáticas, desenvolvendo uma compreensão profunda e uma experiência da matemática como uma atividade emocionante e alegre.

Dado tratar-se de um projeto europeu, pretende-se compartilhar o trabalho dos seus alunos com os de outras escolas e alunos de toda a Europa. O projeto criou um „wikispace“ que é muito simples de usar http://vidumath.wikispaces.com/. Agradecemos que se registe neste site e envie um email (através do formulário do website „contatar-nos“) com seus detalhes e o nome da sua escola ou turma. De seguida, criaremos uma página para a sua escola ou turma e enviaremos um link para que possa editar a página. Será necessário registar-se na wiki e receberá direitos de edição, depois de se ter verificado que é um professor certificado.

Contacte-nos ou consulte o website do projeto se pretender ter acesso a mais exemplos, visualizar vídeos já produzidos ou ter acesso a outros tutoriais. Encontrará também aí informações sobre cursos atuais e futuros (online e face a face) no campo do vídeo na educação matemática.

Agradecemos ainda o envio de sugestões, comentários e contributos.

Muitos cumprimentos da equipa vidumath!

Introdução

Objetivos do projeto vidumath

Nos últimos anos, o ensino da matemática tem sido alvo de atenção em toda a Europa, sendo investigados novos métodos de ensino, que visam principalmente promover a motivação para a aprendizagem da disciplina.

O projeto vidumath pretende contribuir para a educação matemática com a proposta de métodos de ensino inovadores, inspirados nas potencialidades do ecossistema tecnológico que envolve a produção de vídeos. Atualmente o vídeo é uma forma de comunicação muito comum, utilizada pela maioria dos jovens. Constitui uma ferramenta muito motivadora que permite apresentar perspetivas diferentes das do livro convencional. A imagem em movimento permite ilustrar estruturas complexas ou estabelecer uma maior ligação ao mundo real.

A ideia central do projeto vidumath consiste em as crianças serem parte ativa na produção de vídeo. Neste processo, e usando um pensamento sistemático e criativo, o conteúdo matemático é retrabalhado e visualizado. A matemática é uma ciência definida por regras, padrões, abstrações e provas que podem ser aplicadas em vários contextos, nomeadamente práticos, filosóficos ou de jogo. De acordo com a abordagem desenvolvida:

- As crianças, ao brincar, aprendem matemática
- As crianças documentam este processo em vídeo
- São envolvidas outras crianças, no papel de alunos, que visualizam os vídeos
- A partir desta abordagem „aprender ao ensinar“, as crianças têm várias oportunidades de autorreflexão
- Os professores apoiam adequadamente as crianças, particularmente na sugestão de ideias e exemplos
- As ideias são desenvolvidas em conjunto com outros professores da UE.

Os professores constituem a interface para chegar aos alunos, sendo sempre necessário o cuidado de os abordar e incluir de forma adequada.

Benefícios da utilização de vidumath na aula

vidumath promove a aprendizagem individual e baseada em problemas. O uso de recursos multimédia promove a intuição dos alunos e ajuda-os a reconstruir o próprio problema. O projeto desenvolve métodos de ensino baseados

em vídeo. Se o vídeo for usado de forma colaborativa e reflexiva, é uma boa ferramenta para suportar competências tecnológicas e matemáticas.

Existe a necessidade de trabalhar em toda a Europa, vidumath consegue promover a ligação das várias geografias através da comunicação visual. Desta forma, o projeto é ideal para trocar informação, existindo sempre a possibilidade de adicionar subtítulos numa infinidade de idiomas. De forma a proteger a privacidade das crianças, os vídeos não as mostram. O projeto motiva as escolas a formar tandems: associações de duas escolas em que turmas cooperam, trocam e discutem resultados e ideias.

vidumath promove a apresentação de conteúdos produzidos pelos alunos. Este tipo de vídeos é raro e muitas vezes de má qualidade - não apenas em termos de produção de vídeo, mas também de conteúdo matemático. Assim, vidumath propõe conceitos criativos que cruzam a resolução de problemas e abordagens pedagógicas em que os professores incentivam os alunos a desenvolver os seus próprios media. As ideias propostas para a pedagogia através do vídeo são centradas no aluno e incluem uma ampla gama de ideias de como a matemática pode ser visualizada. Os conceitos associados à experiência de jogo contribuem para o envolvimento das crianças na aprendizagem da matemática, ajudando-as a entender conceitos básicos antes do ensino secundário.

6 Implementação do projeto vidumath

Descobrindo vidumath

Embora o tempo e os recursos em sala de aula sejam limitados, vidumath pode contribuir para que os objetivos educacionais sejam atingidos, dado que permite que conceitos matemáticos difíceis sejam compreendidos. vidumath inclui tarefas, exemplos de vídeos e tutoriais em vídeo para clarificar a utilidade do projeto dentro e fora da sala de aula.

É importante começar com exercícios muito simples, especialmente quando há pouca experiência na utilização de vídeo em educação. As primeiras utilizações podem incluir fotos simples ou videoclipes relacionados com o conteúdo matemático. Podem ser implementados exercícios básicos, na aula ou como tarefa de casa, especialmente para estudantes mais velhos que já conseguem trabalhar sozinhos.

O objetivo é usar o vídeo como um contributo para a aprendizagem da matemática - a qualidade do vídeo não é importante, não havendo necessidade de produzir vídeos profissionais, uma vez que é o processo o que mais importa. Existem várias alternativas tecnológicas disponíveis que podem ser usadas para gravar vídeos, como um smartphone ou tablet, câmara de filmar ou uma câmara digital com função de vídeo. Não há necessidade de comprar recursos tecnológicos propositadamente para o projeto.

Avaliação, privacidade e direitos de autor

O trabalho em torno dos media é desenvolvido em equipa e a colaboração leva a importantes discussões sobre a abordagem do conteúdo de matemática e também a uma reflexão sobre as imagens criadas.

A avaliação dos projetos de vídeo sobre conteúdos de matemática envolve a análise dos processos envolvidos na própria produção dos vídeos. Não é suficiente avaliar apenas o resultado final do vídeo. Os alunos têm de apresentar um plano / esboço / storyboard do que planeiam fazer, antes de começar a gravar, sendo também importante identificar os desafios que enfrentaram durante todo o projeto.

Previamente ao início dos projetos de vídeo, os professores devem obter permissão dos pais, por escrito, para o registo vídeo e áudio das crianças. Se este registo constituir um problema, é necessário recorrer a técnicas que permitem que as imagens apenas foquem as mãos ou objetos e não seja incluído som. Exemplos destes procedimentos podem ser vistos nos vídeos piloto vidumath http://vidumath.eu/video-home/

Finalmente, é necessário ter em atenção questões de copyright do material utilizado. Não podem ser incluídas nos trabalhos dos alunos imagens comerciais, videoclipes ou músicas que são copiadas ou que foram obtidas através de download.

Experiências piloto

Experiências realizadas em Sofia / Bulgária

Cerca de 150 crianças de uma escola em Sofia, na Bulgária, participaram na experiência piloto. As crianças frequentavam o 1º ano (7 anos de idade), o 2º ano (8 anos de idade) e 4º ano (10 anos). Cada grupo foi dividido em grupos mais pequenos, com um mentor responsável, que lhes apresentou o conceito do projeto e a forma como fazer vídeos em stop-motion. Primeiro, os professores mostraram vídeos sobre os temas de simetria, formas geométricas e equações. Em seguida, demonstraram como fazer stop-motion, como importar as fotos para o Windows Movie Maker e como adicionar efeitos e música. Cada um dos grupos fez um vídeo piloto, em contexto de sala de aula. Esta experiência foi tão motivadora para as crianças que posteriormente, nos seus tempos livres, todas produziram os seus próprios vídeos.

As crianças gostaram de fazer as atividades, apreciaram debater ideias e trabalhar em grupo e individualmente. O seu envolvimento ativo na produção dos vídeos sobre conceitos de matemática fomentou a compreensão da relação entre esses conceitos e a vida quotidiana.

- *A Matemática é divertida e fácil // criança*
- *A matemática é criativa // professor*
- *Tenho orgulho de saber que os vídeos que produzimos vão ser visualizados e usados por colegas nossos, em todo o mundo // criança*
- *A matemática, apresentada através de vídeos, é um desafio e uma nova maneira de lidar com o assunto // professor*
- *Não tenho medo de Matemática. Gosto de partilhar as minhas ideias // criança*
- *Esta abordagem permite-nos mudar a maneira convencional de ensinar matemática. É uma nova ideia da educação baseada em projetos // professor*

Cerca de 100 crianças de duas escolas, em Trondheim, na Noruega, participaram no estudo piloto. As crianças eram de várias faixas etárias, nomeadamente do 5º ano (10 anos de idade), do 6º ano (11 anos de idade) e do 7º ano (12 anos de idade). Foram divididas em grupos, sendo estes constituídos por dois ou três participantes. As crianças podiam escolher o seu grupo, de forma autónoma, embora em alguns casos tenha ocorrido a intervenção do professor, de forma a assegurar que os elementos de cada grupo possuíam o mesmo nível de competência e entusiasmo pela matemática. Alguns estudantes com mais dificuldades e mais necessidade de apoio trabalharam em conjunto e receberam orientação adicional.

A sessão iniciou-se de manhã, com uma breve introdução sobre o projeto, o tópico da matemática em análise e como fazer vídeos stop-motion. Os temas escolhidos pelos professores foram frações equivalentes, propriedade comutativa da multiplicação e sinal de igualdade. As crianças planearam os vídeos em cerca de 45 minutos. A produção do vídeo demorou entre 60 a 120 minutos. Após o almoço, as crianças tiveram um período de 30 minutos para encontrar músicas, criar um título e os créditos e finalmente completar o vídeo. De seguida, e durante cerca de 30 minutos, as crianças apresentaram os vídeos produzidos e decorreu uma conversa sobre as experiências realizadas e o processo de aprendizagem. As crianças apreciaram a atividade, sentiram-se envolvidas e altamente motivadas para a realizar, trabalharam em grupos, de forma autónoma, tendo sido mínimo o apoio solicitado ao professor.

Segundo uma das professoras “todos os grupos obtiveram uma compreensão mais profunda sobre frações equivalentes. Os grupos falaram sobre o tema das frações equivalentes com vista a planear o vídeo. Quando começaram, dois ou três alunos não sabiam identificar frações equivalentes. A experiência permitiu-lhes fazer essa identificação e a compreensão do conceito“.

„Dado que sabemos que o tema das frações é um dos mais desafiadores para crianças de 9 a 12 anos de idade, torna-se necessário passar muito tempo neste tópico. Evidenciar o tema segundo diferentes perspetivas fomenta a aprendizagem dos conceitos pelos alunos. Concluí que o uso do vídeo promove oportunidades de aprendizagem e análise aprofundada do tópico das frações. Vou usar de novo esta abordagem no ensino de matemática“.

„Considero que esta abordagem também pode ser utilizada, com sucesso, na educação de crianças com necessidades educativas especiais. Ser desafiado a explicar aos outros possibilita excelentes oportunidades de aprendizagem. Penso que esta seria uma boa maneira de realizar testes e exames. De forma a produzir um vídeo stop-motion, os alunos tiveram de desenvolver competências diferentes e específicas sobre um tópico (matemático)“.

Duas escolas participaram em duas oficinas diferentes. A primeira oficina vidumath foi realizada com uma turma do 1º ciclo do ensino básico, do 4º ano, tendo participado 25 crianças com 9 anos de idade. Dado as crianças terem ainda uma compreensão elementar da língua inglesa, foi assegurada a tradução da comunicação do inglês para português. As crianças trabalharam em grupos com cerca de quatro elementos, cada um na sua própria mesa.

Cada grupo trabalhou na produção de um vídeo com um shot sobre o tema das probabilidades. Trabalhando com bolas coloridas, as crianças tinham que descobrir as cores das bolas que estavam escondidas numa bolsa (veja a descrição na página 16).

Todos os grupos passaram por quatro fases diferentes: (1) Na fase de preparação, as crianças discutiram formas de apresentar de forma visual a tarefa matemática proposta, prepararam materiais e estabeleceram uma maneira de documentar os resultados. (2) Na fase de gravação, as crianças gravaram um videoclipe que elucidasse como resolveram o problema matemático. O vídeo tinha de ter uma duração de entre 3 e 5 minutos. (3) Na fase de pós-produção, os alunos aceleraram o videoclipe para torná-lo mais acessível a sua visualização e adicionaram títulos e músicas. (4) Na fase de apresentação, cada grupo apresentou o seu vídeo e um breve resumo sobre o processo.

As crianças só podiam passar para a fase de produção depois de as suas ideias terem sido verificadas por um professor. As crianças ficaram entusiasmadas com o workshop, interessadas em trabalhar com a equipa vidumath e dedicaram muito esforço aos seus projetos.

A segunda oficina vidumath teve lugar numa escola profissional de hotela-

- *Aprendi a ter confiança para desenvolver atividades incríveis // criança*
- *Devíamos agradecer, mas em vez disso dizemos que queremos mais! // professor*
- *Fiquei muito orgulhoso quando vi o vídeo // criança*
- *Que atividade interessante para promover a motivação e o envolvimento dos alunos na aprendizagem da matemática // professor*
- *Aprendi que é importante colaborar, no grupo, para desenvolver uma atividade. Também aprendi que é importante ser paciente e persistente para alcançar um bom resultado // criança*

ria e turismo, contando com a participação de 12 estudantes, adolescentes, e constituiu um suplementar ao nível de matemática aplicada. Após uma longa discussão, foi decidido que os alunos iriam produzir um vídeo breve sobre frações, para ser visualizado por crianças mais novas, sendo o assunto o cálculo das quantidades necessárias para uma receita, que se pretendia concretizar, mas para um número de pessoas diferentes do aí previsto.

Os alunos trabalharam no guião e nos storyboards e prepararam a filmagem. Gravaram cerca de 10 shots diferentes, que foram reunidos no final da sessão de 3 horas. Os alunos precisaram de mais tempo para encontrar uma forma adequada e visual de introduzir as frações. O workshop foi também muito mais exigente em termos de produção, mas os alunos conseguiram acompanhar bem com o que era necessário.

Experiências realizadas em Bielefeld/Alemanha

Cerca de 50 professores e estudantes de cursos de formação inicial de professores participaram em dois workshops vidumath na Universidade de Ciências Aplicadas de Bielefeld e na Universidade de Leipzig. A equipa vidumath apresentou as ideias-chave do projeto e de seguida trabalhou com os participantes no workshop em exercícios práticos sobre como implementar a metodologia vidumath nas suas aulas, nomeadamente como iniciar e gerir o projeto. Durante estas partes do workshop e na conclusão do mesmo, houve muito tempo para os participantes comentarem como as ideias vidumath poderiam ser usadas com os seus alunos.

Os participantes apreciaram as propostas de inovação vidumath, a metodologia desenvolvida e a conjugação da produção de vídeo com conteúdo matemático. Sugeriram que é necessário um balanço entre a introdução e a implementação, que os requisitos técnicos devem ser apresentados de forma clara e que é importante ter consciência do tempo necessário.

Motivação e perceção dos alunos

Analisou-se a motivação e a perceção de aprendizagem das crianças ao participar na atividade vidumath sobre frações equivalentes, que decorreu na Noruega. Foi utilizado um breve questionário com perguntas abertas sobre a implementação da atividade e a perceção de esforço, bem como um "questionário de avaliação de tarefas", uma versão do Inventário de Motivação Intrínseca (IMI).

Algumas crianças responderam que a realização da atividade não envolveu nenhuma parte difícil. Outros consideraram a filmagem difícil ou como principal obstáculo a organização do movimento das peças. Ter a ideia e realizar o filme foram considerados os grandes desafios da tarefa.

A atividade vidumath foi percecionada como muito interessante. As crianças consideraram que a foram capazes de desenvolver bem, com autonomia, mas pontuaram num nível médio a sua perceção de escolha. Referiram que enquanto desenvolviam a atividade sentiram níveis baixos de tensão e de ansiedade e que despenderam um elevado esforço para a desenvolver.

O item „Esta atividade é útil para aprender frações equivalentes" obteve níveis elevados de frequência. As respostas à pergunta aberta „O que é que aprendeste com essa atividade?" foram analisadas através da análise de conteúdo. "Aprender sobre a matemática" foi a subcategoria mais frequentemente respondida: as crianças responderam com mais frequência que, ao desenvolver a atividade, aprenderam sobre frações equivalentes e aprenderam matemática de forma divertida.

Encontrámos uma forte correlação entre o interesse das crianças ao desenvolver a atividade vidumath e sua perceção de aprendizagem sobre frações equivalentes.

Sumário

As experiências realizadas no contexto do projeto tornam evidentes formas de tornar o ensino da matemática mais criativo e motivador. O esforço técnico e organizacional para implementar um projeto de vídeo na aula de matemática é passível de ser gerido e realizado por qualquer professor. Os custos financeiros não constituem um problema, pois apenas se utiliza material já existente. É necessário investir tempo - tempo de preparação e de ensino. Mas mesmo isso é mantido dentro de limites razoáveis e justifica-se quando se é recompensado com a motivação dos alunos e uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos matemáticos.

Naturalmente, vidumath não é um método que possa ser usado em todas as aulas. Mas existem várias situações em que faz sentido combinar a produção de vídeo com a matemática:

- Introdução: quando é introduzido um novo tópico, as crianças podem produzir vídeos para se familiarizarem com o tópico ou apresentar os seus conhecimentos prévios sobre o assunto.
- Resolução de problemas: ao trabalhar num tópico, as crianças podem resolver um problema matemático complexo, suscetível de ser analisado através múltiplos métodos, vias e representações. As crianças apresentam as suas diferentes soluções nos vídeos.
- Consolidação: quando um tópico é concluído, os alunos podem mostrar, através de vídeos, o que aprenderam. Assim, o professor pode verificar se todos os conceitos matemáticos foram corretamente compreendidos.

Matriz vidumath

A matriz apresenta uma visão geral, sendo composta por duas dimensões:

1. A primeira dimensão incide no nível de **produção de vídeo**. São dados exemplos de produção de vídeo nos níveis de iniciação, intermédio e avançado. Estes níveis não são baseados em níveis de conhecimento matemático. Existe uma grande variedade de níveis de produção de vídeo, desde o nível de iniciação a avançado. Os níveis podem ser cumulativos. O conhecimento adquirido com a tarefa de iniciação pode ser aplicado à tarefa de nível intermédio e o conhecimento adquirido com esta pode ser aplicado à tarefa de nível avançado

2. A segunda dimensão é a oportunidade de **aprendizagem da matemática**. São dados exemplos de introdução, resolução de problemas e consolidação. Estes não são níveis de dificuldade, mas etapas do processo de aprendizagem. Conforme mencionado na página 12, vidumath pode ser usado ao introduzir um novo tópico, para examinar ou consolidar a compreensão dos alunos quando estes resolvem um problema matemático.

	Introdução	Resolução de Problemas	Consolidação
Nível de Iniciação One-shot vídeo	página 14	página 16	página 17
Nível Intermédio Stop-motion	página 18	página 19	página 20
Nível Avançado Explorações criativas	página 21	página 22	página 23

Gravação de tela / one-shot vídeo

- **Produção:** gravação de one-shot vídeo - sem edição.
- **Possível conteúdo de matemática:** pode incluir tudo o que ocorra numa aula de matemática ou mesmo a documentação: podem ser excertos breves de uma situação matemática. O vídeo irá mostrar de forma breve uma ideia /expressão; ...

No nível de iniciação, a tarefa apresenta nível baixo de dificuldade, de modo a fomentar a motivação e a confiança para iniciar a utilização do vídeo em educação. No caso de não ter experiência é crucial começar com exercícios básicos. As tarefas do nível de iniciação exigem muito pouco conhecimento tecnológico, podendo incluir imagens estáticas e em movimento.

Uma primeira abordagem poderá envolver:

- Produção de imagens estáticas sobre locais próximos, como a escola ou arredores, onde estejam presentes formas ou números - por exemplo, números em sinais ou objetos numerados.
- Um nível de dificuldade mais elevado poderá incluir um vídeo com imagens de expressões matemáticas onde os alunos são parte integrante do vídeo, sendo mesmo incluídos nas filmagens, por exemplo apontando para gráficos ou objetos.

No nível de iniciação, as tarefas não incluem edição de vídeo. O material gravado é usado como foi filmado.

Introdução

De acordo com a teoria da aprendizagem construtivista, é muito produtivo para os alunos descobrirem factos e relações por si mesmos. Os alunos lembram melhor conceitos e conhecimentos que descobriram do que factos que apenas ouviram ou leram. vidumath propoe uma alternativa atrativa para que o aluno

Sempre que ensinamos algo a uma criança, impedimo-la de o descobrir por si própria.

Por outro lado, o que permitimos que descubra por si mesmo permanecerá para o resto de sua vida.

— Jean Piaget

aproveite a experiência e conhecimentos pré-existentes para descobrir factos, relações e novos conhecimentos. Para fazer isso, apresenta-se um novo tópico e propõe-se uma tarefa de descoberta aos alunos. Estes vão então produzir vídeos que mostrem como interagem com o mundo, explorando e manipulando objetos, analisando perguntas e controvérsias ou realizando experiências.

A tarefa do nível de introdução pode ser usada para apresentar uma grande variedade de tópicos matemáticos. Pode começar, por exemplo, no jardim de infância com o tópico das formas geométricas bidimensionais. Neste contexto, pode ser proposta às crianças a tarefa de explorar o contexto em que vivem e de tirar fotografias que mostrem onde estão as formas, apresentando, por exemplo, móveis, edifícios ou sinais de trânsito. Outro tópico é "O número". As crianças são desafiadas a tirar fotografias que mostrem números, presentes em sinais rodoviários ou objetos numerados, ou de conjuntos com uma determinada quantidade de elementos.

No 1º ciclo do ensino básico, é importante a introdução de operações matemáticas como a adição e a subtração. Ao introduzir a adição, os alunos podem ter como tarefa encontrar uma situação que expresse essa operação e, de seguida, produzir um vídeo one-shot sobre a situação. Outro tópico que faz parte do currículo do 1º ciclo do ensino básico é o volume. Os alunos podem fazer um vídeo que mostre como medem o volume enquanto preparam uma refeição.

Nos 2º e 3º ciclos do ensino básico, as frações constituem um tópico importante e difícil. Para o apresentar, os alunos podem ter como tarefa descobrir como é que as frações são usadas no quotidiano e produzir um vídeo one-shot que ilustre o que encontraram. O tema das probabilidades também é difícil. Permite aos estudantes descobrir do que se trata quando publicam um vídeo com um jogo de azar.

Só pensamos
Quando somos confrontados com problemas.

— John Dewey

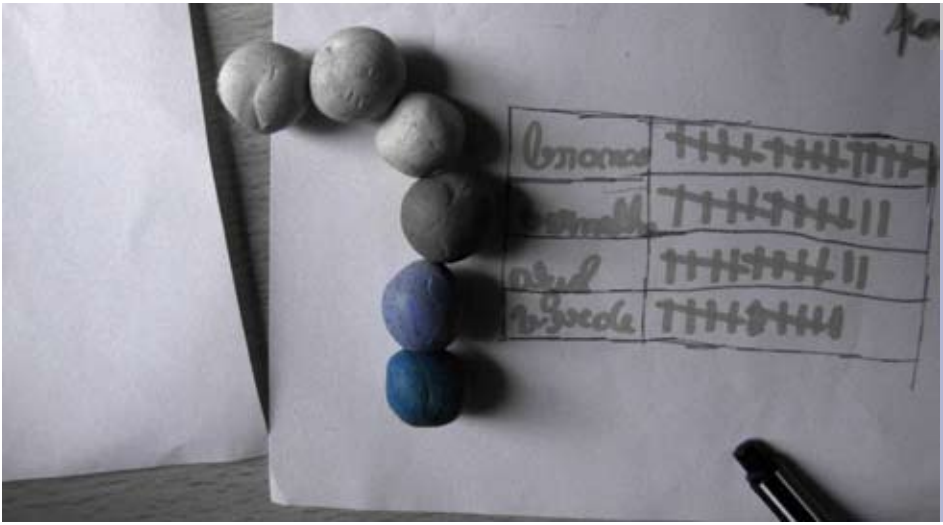
A resolução de problemas desempenha um papel importante na matemática, e, portanto, também na educação matemática, Como é referido em Principles and Standards (NCTM, 2000, p. 52) „Resolver problemas não é apenas um objetivo da aprendizagem de matemática, mas também um meio importante de o fazer“. O que é considerado um problema real e não apenas uma tarefa depende dos conhecimentos e competências dos alunos. Para ser considerado um problema, é essencial que os alunos não tenham métodos memorizados ou prescritos para o solucionar. O famoso matemático George Pólya delineou quatro etapas para a resolução de problemas:

1. Compreender o problema.
2. Elaborar um plano com vista a resolver o problema.
3. Execução do plano.
4. Analisar o trabalho desenvolvido, avaliando se o problema está realmente resolvido e refletindo sobre o processo.

Estas etapas correspondem às etapas de um projeto vidumath (ver o guião Passo-a-Passo na página 24): elaborar um storyboard para produção de vídeo ajuda os alunos a planear como resolver o problema. Em seguida, produzem um vídeo one-shot que mostre como foi executado o plano. O vídeo final ajuda-os a refletir sobre todo o processo.

A técnica de vídeo one-shot é adequada para todos os problemas que podem ser resolvidos de forma direta ou por tentativa-erro e que não requerem uma visualização dinâmica avançada. Explorámos o seguinte problema com alunos do 4º ano, em Coimbra (ver página 9):

Um saco contém seis bolas, com quatro cores diferentes. Descubra quais as cores e quantas bolas de cada cor estão no saco. Não é permitido olhar para dentro do saco ou tirar mais de uma bola de cada vez. Pode tirar uma bola e colocá-la de novo no saco quantas vezes quiser.



Consolidação

A matemática é um assunto em que o conhecimento novo se baseia em grande parte no conhecimento prévio. Se um aluno se esquecer de parte dos conceitos, algoritmos, procedimentos ou conclusões aprendidos previamente, torna-se difícil construir a aprendizagem. Promover a consolidação das aprendizagens fornece um andaime crucial para a internalização dos conhecimentos e das competências, permitindo que se estendam, desenvolvam, transfiram e se apliquem. Os alunos devem processar o material fornecido e dar-lhe sentido. Caso contrário, tentam aprender o pensamento do professor em vez de desenvolver a própria aprendizagem. Dedicar tempo para que os alunos resumam e sintetizem é a chave do ensino para a transferência.

Ao nível de iniciação, o sumário é uma tarefa particularmente adequada. O sumário é o restabelecimento das principais ideias do que se aprendeu. Pode ser feito através da escrita, oralmente, mas também através do drama, arte ou música - isto é, com recurso a atividades vidumath. O sumário é uma estratégia de aprendizagem muito poderosa, porque requer a compreensão dos assuntos. Os alunos devem repetir o conteúdo de forma a atualizar a sua compreensão dos principais pontos. Ao fazer o storyboard, os alunos devem distinguir entre ideias fundamentais que devem ser incluídas no vídeo e partes que podem ser omitidas. Torna-se necessário encontrar imagens que permitam visualizar os conceitos e procedimentos matemáticos. Isto funciona para quase todos os tópicos matemáticos.

Stop-motion (animação)

- **Produção:** stop-motion é um tipo de animação em vídeo em que as imagens estáticas são agrupadas numa aplicação ou software de edição de vídeo. Os objetos são deslocados ligeiramente e é tirada uma imagem estática após cada movimento. As imagens são colocadas numa linha de tempo de vídeo com uma curta duração entre cada uma – dando a sensação que os objetos se movem. O vídeo é semelhante a um desenho animado. Stop-motion é uma introdução ao conceito de imagens „em movimento".
- **Possível conteúdo de matemática:** stop-motion é adequado para conteúdos de matemática em que a animação funciona: para mostrar simetrias, explicar frações, explicar as formas; ...

No nível intermédio é introduzida a produção de vídeo. A principal diferença em relação ao nível de iniciação é a de que no nível intermédio as imagens estáticas e o áudio são editados. Escolhemos a técnica stop-motion como exemplo-chave do nível intermédio, uma vez que é uma atividade lúdica, mas também uma atividade que pode ser feita sem que as crianças apareçam no vídeo ou mesmo sem que se ouça as suas vozes (o que é um aspeto a ter em atenção em muitas escolas da Europa).

Stop-motion também permite compreender como os vídeos e as imagens em movimento são produzidos, como uma sequência de imagens estáticas. Não existe uma imagem „em movimento"- essa perceção é criada no nosso cérebro. Quando vemos cerca de 25 imagens fixas num segundo, o nosso cérebro transforma-as numa imagem em movimento.

Introdução

Quando se aprende algo novo, não se começa numa folha em branco. As crianças já têm algumas experiências, ideias e conceitos relacionados com o novo tópico. Para construir novos conhecimentos a partir do conhecimento prévio, o professor tem que saber o que os alunos já conhecem sobre o novo tópico. vidumath é uma forma atrativa de o fazer.

Quando um conceito está diretamente relacionado com uma situação da vida real, pode ser capturado num vídeo one-shot. No entanto, a maior parte dos conceitos matemáticos são abstratos, com uma relação indireta ao mundo real. Vantajosamente, stop-motion é uma estratégia poderosa para visualizar ideias abstratas. vidumath foi testado com conceitos matemáticos abstratos diferentes: o sinal igual (equações), simetrias (simetria em espelho e de rotação), propriedade comutativa da adição e da multiplicação, proporcionalidade, soma de

ângulos (em triângulos), frações equivalentes, medida de áreas, entre outros.

A ciência, meu rapaz, é constituída por eros,

Mas são erros que são úteis

porque pouco a pouco levam à verdade.

— Júlio Verne

Enquanto os alunos planeiam e produzem os vídeos, o professor pode observar, não apenas o seu conhecimento prévio, mas também o tipo de misconceptions que fazem. Uma misconception é uma conclusão errada porque baseada em pensamentos ou factos errados. As misconceptions são normais em alguém que ainda não conhece todos os factos. Tomar consciência das próprias misconceptions é um passo necessário no processo de aprendizagem. Isso acontece por vezes já durante o planeamento ou filmagem do vídeo, mas acontece seguramente ao refletir sobre os vídeos.

Aqui estão algumas misconceptions e erros que foram observados durante as experiências piloto:

- *O sinal de igualdade significa: „Acione o lado esquerdo e escreva o resultado no lado direito!“ (As respostas típicas à equação 8 + 4 = □ + 5 são 12 ou 17.)*
- *Uma equação é algo que só pode ser resolvido aplicando o algoritmo correto. Não está relacionada com a realidade.*
- *A unidade de uma fração não pode ser dividida em partes de igual tamanho.*
- *As decisões sobre equivalência e ordem de frações são feitas quando as frações se referem a unidades diferentes ou unidades similares que não são do mesmo tamanho.*

Resolução de Problemas

Um problema é definido como uma tarefa que não pode ser solucionada com base em métodos memorizados ou prescritos. No entanto, existem muitas estratégias gerais que podem ser aplicadas quando queremos resolver um problema. A página web https://www.une.edu.au/about-une/academic-schools/bcss/news-and-events/psychology-community-activities/over-fifty-problem-solving-strategies-explained lista e explica mais de cinquenta estratégias de resolução de problemas. Outras estratégias que promovem tanto a compreensão do problema como a explicação da solução são:

- *Visualizar o problema, processo ou situação relevante.*
- *Desenhar uma imagem ou diagrama do problema ou um processo ou situação relevante.*
- *Criar um modelo do problema ou de um processo relevante.*
- *Imaginar ser o problema, um processo chave ou a solução.*
- *Simular ou representar um elemento-chave do problema.*
- *Considerar um exemplo específico.*

vidumath permite que os alunos explorem estratégias de resolução de problemas de forma criativa. O problema seguinte pode ser resolvido por tentativa e erro, mas para realmente se compreender a solução, a visualização com recurso a stop-motion pode ser muito útil. Foi proposto o seguinte problema a um grupo de crianças, em Bielefeld:

Tem uma panqueca que quer cortar no máximo de partes possíveis. Não é necessário que essas partes tenham o mesmo tamanho. Qual é o número máximo de partes em que a panqueca pode ser cortada por quatro cortes em linha reta?

Consolidação

Visando a consolidação do conhecimento do aluno pode seguir-se um procedimento semelhante ao usado ao passar da técnica de vídeo da tarefa de iniciação para a tarefa de nível intermédio: passar do resumo para a síntese. Em vez de apenas identificar as ideias importantes, a síntese envolve a combinação de ideias e a possibilidade de uma compreensão dinâmica dos conceitos matemáticos. Significa reunir partes para as perceber de uma maneira nova. Para a compreensão concetual é crucial que os alunos estabeleçam relações entre ideias matemáticas aparentemente separadas. Por exemplo, frações, decimais, percentagens e proporções são algumas vezes ensinados como tópicos separados, mas na verdade são apenas representações diferentes da mesma ideia matemática.

A síntese requer que os alunos processem e interajam com as ideias em vez de apenas copiar e colar informações. Os alunos estão ativamente envolvidos com os assuntos quando categorizam, analisam, combinam, extraem detalhes, reavaliam o valor dos conceitos e procedimentos aprendidos, procuram desfasamentos, omissões, etc. Tudo isto acontece quando os alunos planeiam um vídeo sobre um conteúdo previamente aprendido. Com efeito, os alunos relacionam a sua nova compreensão com os seus conhecimentos e experiências prévios e desenvolvem novos significados. Essa competência de pensamento de ordem superior é desafiadora para as crianças e necessita de ser suportada pelo professor de forma explícita. As tarefas que contribuem para os alunos aprenderem a sintetizar as suas ideias matemáticas são:

- *Usar diferentes representações para resolver uma tarefa matemática e mostrar a sua Inter-relação. Exemplo: ilustrar a solução para "103 – 28" usando uma linha numérica vazia, um modelo de base-dez e uma representação de notação.*
- *Mostrar como um conceito matemático se relaciona com outros conceitos matemáticos. Exemplo: demonstrar como a multiplicação se relaciona com área, grupo, adição e contagem.*
- *Mostrar como um conceito matemático está relacionado com a vida quotidiana. Exemplo: Mostrar como o conhecimento sobre as frações pode contribuir para resolver um problema da vida real. (Os alunos podem, por exemplo, animar brinquedos. Se a privacidade não é um problema, isso pode ser feito com pessoas reais como em one-shot vídeo, e ainda melhor com as técnicas de vídeo do nível avançado.)*

Tarefa de nível avançado

Explorações criativas

- **Produção:** está aberta a diferentes ideias de produção de vídeo, mas baseia-se na produção „adequada", incluindo trabalho de câmara e edição de vídeo.
- **Possível conteúdo de matemática:** todo o conteúdo matemático pode aqui ser incluído: documentação de aulas /eventos de matemática, qualquer conteúdo lecionado na aula, mostras de matemática, de música e drama.

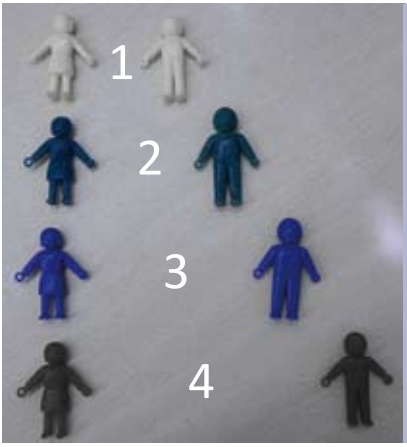
A tarefa de nível avançado é aconselhável somente quando as tarefas dos níveis de iniciação ou intermédio foram concluídas e os alunos possuem conhecimentos adequados sobre produção de vídeos. É totalmente aberta a qualquer tipo de produção de vídeo e a qualquer tipo de tarefas de matemática.

Introdução

Se os alunos já sabem como vídeos sofisticados são produzidos, este conhecimento pode ser usado para apresentar qualquer tópico. Adequa-se às tarefas de exploração encontrar situações quotidianas relacionadas com a operação matemática ou objeto a ser introduzido. Por exemplo, produzimos um vídeo sobre formas e números em Potsdam: https://youtu.be/_dYrnP6pf-Q

Resolução de problemas

Qualquer tipo de problema pode ser escolhido. Existem muitas estratégias heurísticas para resolver um problema e são também variadas as possibilidades de visualizar o processo de solução, bem como as soluções reais. Testámos o seguinte problema com futuros professores da Universidade de Ljubljana, mas seria também apropriado fazê-lo ao nível do ensino básico ou secundário:



Existem 8 lugares disponíveis seguidos e 8 pessoas para serem colocadas. Mas o problema é que pessoas com a mesma cor não gostam umas das outras. Deve(m) então existir ...

- *1 lugar entre as pessoas de amarelo*
- *2 lugares entre as pessoas de verde*
- *3 lugares entre as pessoas de azul*
- *4 lugares entre as pessoas de vermelho*

Consolidação

Quando os alunos expressam ou aprofundam o seu conhecimento de conceitos matemáticos relacionados a problemas do dia-a-dia, é preferível não o fazer com uma animação stop-motion, mas com atores do mundo real. Um exemplo disso foi produzido durante a fase de teste por aprendizes em uma escola vocacional para hotéis e turismo em Coimbra. Os formandos foram convidados a mostrar o seu conhecimento de proporcionalidade, tal como necessário para a preparação de alimentos num hotel ou restaurante. Decidiram mostrar como um cozinheiro pode recalcular uma receita projetada para dez pessoas para um grupo de vinte e duas pessoas: https://youtu.be/GtvRq7Mm-fA

Guião Passo a Passo

São seis os passos necessários para desenvolver um projeto vidumath na sua sala de aula: preparação, introdução, planeamento, filmagem, pós-produção e reflexão. Na próxima secção é apresentada uma visão geral do processo. Segue-se uma descrição mais detalhada de cada um dos diferentes passos.

Passo 1: Preparação do projeto pelo professor P	*Compreender o projeto: ler guiões, assistir a vídeos* *Decidir o conteúdo de matemática* *Decidir qual a técnica de vídeo a usar* *Ter em conta a dinâmica de turma ao formar os grupos* *Definir o cronograma do projeto*
Passo 2: Introdução para os alunos P ▶ A	*Apresentar o projeto* *Mostrar vídeos já produzidos* *Introduzir o tópico, a tarefa ou o problema matemático* *Explicar a técnica de vídeo a ser usada* *Explicar o storyboard, mostrar exemplos* *Organizar os grupos*
Passo 3: Planeamento pelos alunos A ▶ P	*Os alunos preparam um exemplo em torno de um tópico de matemática, trabalham na tarefa ou resolvem problemas* *Os alunos criam um storyboard, o professor valida-o* *Os estudantes criam e ensaiam a cena de vídeo* *(Iluminação, câmara, enquadramento)*
Passo 4: Filmagem A ◀ P	*Os alunos tiram fotos, filmam o vídeo* *O professor fornece andaimes* *Os alunos visualizam o vídeo e filmam novamente, se necessário*
Passo 5: Pós-produção A	*Os alunos transferem fotos ou vídeos para edição, se necessário* *Editam o vídeo* *Adicionam áudio ao vídeo* *Verificam e carregam os vídeos*
Passo 6: Reflexão A ◀▶ A	*Os alunos observam, na aula, os vídeos produzidos* *Comentam os vídeos dos colegas* *Refletem sobre as suas experiências e aprendizagens*

P

Compreender o projeto: ler guiões, assistir a vídeos
Decidir o conteúdo de matemática
Decidir qual a técnica de vídeo a usar
Ter em conta a dinâmica de turma ao formar os grupos
Definir o cronograma do projeto

Antes de iniciar o projeto, é aconselhável ler este folheto e visualizar alguns dos vídeos já produzidos. Além disso, a sua avaliação e o suporte e "andaimes" que proporcionar são partes integrantes do projeto, embora tenha sido constatado, na fase piloto, um trabalho autónomo e colaborativo muito significativo por parte dos alunos. Recomendamos uma intervenção "suave"!

Também é importante entender que, embora a matemática seja predominante no projeto, para as crianças, a motivação está em fazer o seu próprio vídeo. A aprendizagem da matemática acontece porque os alunos têm que despender tempo a pensar sobre o tema que querem apresentar e a considerar a matemática a partir de perspetivas alternativas às que têm na sala de aula normal. Para produzir o vídeo corretamente, as crianças precisam primeiro de compreender de forma profunda os conceitos matemáticos.

Há alguns pontos que os professores devem preparar antes de iniciar o projeto:

- *Que conteúdo matemático pretende aprofundar em contexto de aula? Existem diferentes possibilidades, tal como para a utilização de vídeo no processo de aprendizagem (veja a página 12 e a matriz* vidumath*). Experiências prévias evidenciam que deve ser proposto um conteúdo que os estudantes considerem difícil.*
- *Que técnica de filmagem usar? Existem três possibilidades diferentes: one-shot, stop-motion ou explorações criativas (veja a matriz* vidumath*, página 13). A escolha deve depender inicialmente da sua experiência, mas importa também ter em conta as caraterísticas dos alunos que estão à sua frente.*
- *Como distribuir os participantes por grupos? A experiência mostrou que os grupos homogéneos funcionam melhor, ou seja, os alunos que estão juntos num grupo devem ter o mesmo nível de competência em matemática e de entusiasmo pelo trabalho*

- *Quanto tempo usar para o projeto? A experiência mostrou que o planeamento leva cerca de 45 minutos. Pode ser necessário mais tempo, caso os estudantes tenham de resolver um problema matemático. Depende da dificuldade do problema. É também necessário um breve planeamento, caso as crianças tenham uma tarefa de descoberta. A filmagem demora entre 30 e 120 minutos. Vídeos one-shot são produzidos muito rapidamente. Stop-motion demora mais tempo. O tempo necessário para explorações criativas depende de quão avançadas são. A pós-produção demora cerca de 30 minutos. O tempo necessário para a reflexão depende do número de vídeos produzidos e da complexidade dos temas.*

- *O professor deve assegurar que os materiais estão disponíveis - tanto materiais habitualmente usados na aula como alguns dos seguintes exemplos, suscetíveis de contribuir para a visualização matemática: papel colorido, marcadores coloridos e lápis, clipes, fita cola, tesouras, réguas, contas, blocos de Dienes, Math Link Cubos, plasticina, legos, etc. Se na sua escola for permitido, é muito motivador para as crianças usarem doces, por exemplo, feijões com chocolate, feijões, ursos de Gummi. Alguns projetos exigem material da vida quotidiana, como pratos, copos, garfos, etc.*

Passo 2: Introdução

P ▶ A 20’ – 40’	*Apresentar o projeto* *Mostrar vídeos já produzidos* *Introduzir o tópico, a tarefa ou o problema matemático* *Explicar a técnica de vídeo a ser usada* *Explicar o storyboard, mostrar exemplos* *Organizar os grupos*

Há algumas coisas que é necessário dizer aos alunos para que possam começar a trabalhar:

- *Primeiro, deve apresentar o projeto, em geral:* vidumath *significa educação matemática em vídeo, ou seja, os alunos vão produzir vídeos relacionados com a matemática. É um projeto europeu, o que também significa que crianças de diferentes países trabalham no mesmo projeto. Irão ser apresentados vídeos feitos por crianças de outros países e os vídeos dos seus alunos serão apresentados noutros países. Se a sua escola já tem uma escola parceira, pode apresentar esta escola. Pode também usar o guião do aluno, disponível em PowerPoint ou online como Flipbook https://www.flipsnack.com/AEAED-958B7A/vidumath-student-guide.html*

- *Projete alguns vídeos vidumath já produzidos por alunos. Os exemplos devem mostrar a técnica que deseja que os alunos usem, mas não o tópico de matemática, pois neste caso poderiam diminuir a sua criatividade.*
- *Apresente o tópico, a tarefa ou o problema matemático. Se usar vidumath para desenvolver um novo tópico, é útil apresentar o tópico um ou mais dias antes do início do trabalho em torno dos vídeos. Assim as crianças podem pensar em algumas ideias, com antecedência.*
- *Explique a técnica de filmagem que vai ser usada. Experiências anteriores mostraram que este procedimento não demora muito tempo. A maioria das crianças com idade entre 9 e 12 anos já teve experiência em filmagens de vídeo, algumas até com stop-motion.*
- *É muito importante que explique o que é um storyboard. Podem encontrar-se muitos exemplos e modelos na internet.*
- *Divida a turma em grupos de duas a quatro crianças, de acordo com o que decidiu até então.*

Passo 3: Planeamento

A ▶ P 45’	*Os alunos preparam um exemplo em torno de um tópico de matemática, trabalham na tarefa ou resolvem problemas.* *Os alunos criam um storyboard, o professor valida-o* *Os estudantes criam e ensaiam a cena de vídeo (Iluminação, câmara, enquadramento))*

Este passo envolve principalmente o trabalho dos alunos. Deixe que estes trabalhem de forma autónoma, ajude apenas se solicitado e proporcione “andaimes” apenas se verificar que os alunos vão por um caminho errado.

Temos que distinguir três casos diferentes (veja a matriz vidumath, 13):

- ***Introdução:*** *se as crianças tiverem uma tarefa de descoberta, por exemplo, como encontrar números no bairro, não irá haver uma longa fase de planeamento na sala de aula. Devem fazer uma expedição. A discussão em grupo acontecerá nesse passeio. Somente neste caso, o storyboard pode ser ignorado e o projeto continua com o passo 4.*

- ***Resolução de problemas:*** *se as crianças tiverem que resolver um problema matemático, o grupo fará isso primeiro. Trabalhar num storyboard pode ajudar a resolver o problema, mas, normalmente, os alunos vão discutir como visualizar a solução depois de terem resolvido o problema.*

- ***Consolidação:*** *se as crianças visualizarem um conceito matemático, ideia ou procedimento, o grupo poderá reunir ideias e rapidamente começar a trabalhar no storyboard.*

A discussão em grupo é uma etapa fundamental do projeto. É aqui que a maior parte da aprendizagem matemática ocorre. O storyboard desempenha um papel importante neste processo, proporcionando uma nova maneira de desenvolver o raciocínio matemático. Se, durante o processo, observar que os alunos cometeram um erro ou se precipitam para um caminho errado, primeiro dê-lhes alguns momentos para o descobrirem por si próprios. Por vezes, uma pequena sugestão é suficiente. Os erros são uma parte importante do processo de aprendizagem.

Os erros são oportunidades de aprendizagem, quando os alunos detetam os erros e os corrigem. Mas são mais do que isso. Pesquisas neurológicas recentes descobriram que, quando se comete um erro, o cérebro é ativado duas vezes. A primeira corresponde a uma atividade elétrica aumentada, que ocorre quando o cérebro experiencia um conflito entre uma resposta correta e um possível erro. Esta atividade cerebral ocorre mesmo que não se saiba que a resposta está errada. A segunda acontece quando se percebe que se cometeu um erro e se presta atenção a isso.

O cérebro cria e cresce
quando cometemos um erro.
Mesmo que não tenhamos consciência disso.
Porque é um tempo de luta.
O cérebro é desafiado.
E o desafio resulta em crescimento.
— Jo Boaler

De forma a deixar os alunos à vontade para contribuírem com ideias, sem receio de errarem, é importante que se crie um ambiente amigável em relação aos erros. Isso implica que o professor valorize os erros, valorize todo o pensamento dos alunos e os ajude a perceber que os erros promovem a aprendizagem. No entanto, para evitar frustrações durante a filmagem e a reflexão, os estudantes devem perceber os seus erros enquanto planeiam o vídeo. Neste contexto, a avaliação do storyboard é crucial. Nenhum grupo deve receber permissão para começar a filmar sem que o storyboard seja aprovado pelo professor! Este deve

garantir que as soluções e os conceitos estejam matematicamente corretos e completos, e que os planos não sejam muito ambiciosos. Pode ser difícil avaliar o quão ambiciosos são os planos pois os alunos geralmente estão mais familiarizados com o trabalho de vídeo do que os adultos.

A última parte deste passo são os preparativos práticos para a filmagem. Uma câmara estável é muitas vezes a parte mais difícil e os professores têm que ajudar, do ponto de vista físico. Se não existirem tripés disponíveis, talvez seja necessário a construção de uma plataforma para manter a câmara estável. Em experiências pilotos anteriores, os alunos usaram livros grandes ou pilhas de livros, cadeiras e mesas. A fita adesiva também pode ajudar.

As crianças têm que configurar o conjunto das filmagens e preparar os materiais. Podem ser tão simples como um pedaço de papel colorido que atua como pano de fundo. Às vezes, os alunos querem construir um conjunto inteiro. O professor tem de fazer uma supervisão limitada de forma a garantir que as suas ideias criativas podem ser concluídas e construídas dentro das limitações de tempo.

Os vídeos one-shot evidenciam frequentemente como os alunos manipulam objetos para resolver um problema matemático ou visualizar um conceito matemático. Se a privacidade for um problema, é importante assegurar que o contexto está estruturado de forma a que o vídeo não mostra os rostos das crianças. Mostrar as mãos não constitui problema.

Também é necessário que os alunos encontrem soluções para a iluminação e o enquadramento. A fraca iluminação constitui muitas vezes um problema. O teste por ensaio e erro constitui a melhor forma de conseguir um bom resultado.

Passo 4: Filmagem

A ◀ P 30’ - 120’	*Os alunos tiram fotos, filmam o vídeo* *O professor fornece andaimes* *Os alunos visualizam o vídeo e filmam novamente, se necessário*

Esta é a parte mais agradável do projeto. As crianças trabalham de forma autónoma na produção dos seus vídeos. O professor pode colaborar com os alunos, quando lhe é solicitada ajuda. A experiência demonstrou que podem ocorrer dificuldades inesperadas. Nem todos os alunos seguem precisamente o seu storyboard, e alguns storyboards, que inicialmente parecem viáveis, podem revelar-se de difícil implementação.

O objetivo deste passo não é apenas o de promover a motivação dos alunos. Este passo implica que os alunos transfiram ideias e conceitos matemáticos do storyboard para a realidade. Este processo aprofunda a compreensão das relações matemáticas. Em particular, quando ocorrem obstáculos, o conflito cognitivo resultante pode contribuir para uma compreensão mais profunda.

Na seção sobre suporte técnico, pode encontrar mais informações sobre como fazer vídeos (consulte a página 33).

Passo 5: Pós-produção

A 30’	*Os alunos transferem fotos ou vídeos para edição, se necessário* *Editam* *Adicionam o áudio* *Verificam e carregam os vídeos*

A fase de pós-produção é diferente para vídeos one-shot, stop-motion e criativos (ver matriz vidumath, página 13):

*Um vídeo **one-shot** não precisa da fase de pós-produção. Mesmo que não seja necessária, é sempre possível fazer alguma edição para os alunos se divertirem, se quiserem e se houver tempo suficiente. (veja abaixo).*

- *Um vídeo **stop-motion** precisa de ser editado.*
  - *Se as crianças tiverem um smartphone ou tablet com uma aplicação com stop-motion, podem usá-la na pós-produção. O guião de utilizador da aplicação irá dizer-lhe como fazê-lo.*
  - *Se os alunos usarem uma câmara digital, a pós-produção será feita no software de edição de vídeo, no computador. Primeiro, as crianças têm de transferir as fotos da câmara para um computador. O professor deve assegurar com antecedência que isso funcionará. No computador, as imagens têm de ser copiadas para o software de edição de vídeo. Pode encontrar informações mais detalhadas na seção de suporte técnico (consulte a página 33). A maioria das crianças gerenciará esse trabalho de forma autónoma, com pouca ou nenhuma ajuda.*
- *Ao fazer explorações criativas, tudo é possível. O único limite para a pós-produção é definido pelas competências de edição de vídeo dos alunos e o prazo estabelecido.*

Depois de terminada a parte visual do vídeo, começa a parte divertida. Não é obrigatória, mas os alunos habitualmente apreciam fazê-la. Se não houver tempo suficiente para isso durante as aulas de matemática, pode ser feito em parte das aulas de artes ou de música ou em casa. Normalmente, os alunos pretendem adicionar um título, créditos e áudio ao vídeo. Por áudio inferimos música e efeitos sonoros. Certifique-se de que apenas é utilizado áudio com licença aberta. Recomendamos que seja fornecido um conjunto limitado de arquivos de áudio, uma vez que fazer uma pesquisa, na internet, de músicas adequadas pode demorar muito tempo.

Quando a versão final do vídeo estiver concluída, deve ser guardada como um ficheiro de vídeo! Recomendamos o formato mp4.

Finalmente, todos os arquivos de vídeo devem ser transferidos para o dispositivo usado para o apresentar na sala de aula.

O último passo é o da partilha dos vídeos com a escola, em tandem, ou com o mundo, enviando-os para a internet, fazendo, por exemplo, o upload no Youtube. Os vídeos e alguma informação sobre a turma e respetiva escola devem ser introduzidos na wiki do projeto http://vidumath.wikispaces.com/. Se ainda não o tiver feito, tem de se registar e fazer chegar o nome da sua escola ao projeto, para que possamos adicioná-lo à sua própria página. Isto pode ser feito após conclusão da aula.

A◀▶A

45’

Os alunos observam, na aula, os vídeos produzidos

Comentam os vídeos dos colegas

Refletem sobre as suas experiências e aprendizagens

Para os alunos é muito importante que os vídeos por si produzidos sejam apresentados na aula. Pode ainda adotar-se a prática de envio, para os pais, dos links dos vídeos, ou do seu upload no site da escola. Isto aumenta a autoestima dos alunos e contribui para a sustentabilidade e eficácia do projeto.

Cada grupo apresenta o seu vídeo. Os alunos atuam assim como professores para a turma. Certifique-se que todos os vídeos são visualizados e comentados pela turma. A primeira vez que um vídeo é apresentado não deve ser permitido qualquer comentário negativo. Posteriormente, podem ser feitas sugestões de melhoria, embora se deva ter em conta a seguinte regra: devem ser referidos pelo menos dois comentários positivos antes de se expressar uma crítica negativa.

A reflexão sobre os vídeos é uma parte benéfica do processo de aprendizagem de matemática. Como é que os meus colegas de turma entenderam o vídeo? O vídeo corresponde ao que se pretendia? Porque é que por vezes é interpretado de forma diferente?

Refletir sobre diferentes perspetivas, diferentes visualizações, diferentes formas de resolver um problema e diferentes soluções para um mesmo problema, aprofunda a compreensão e leva muitas vezes a novos conhecimentos.

Não aprendemos com a experiência [...] aprendemos com a reflexão sobre a experiência.

— John Dewey

Esta secção contém informações de caráter mais técnico e cinematográfico para os projetos vidumath. Só tem que começar! Existem muitos tutoriais no YouTube que abrangem todos os aspetos da edição de vídeo com diferentes softwares, mas também a produção de filmes criativos, caso pretenda desenvolver esta vertente.

A produção de vídeo tem-se tornado mais fácil ao longo dos anos - mas, ao mesmo tempo, é também mais fácil ser-se dominado pela tecnologia e suas características. Para além disso, os alunos têm-se tornado bastante experientes na produção de vídeos. É importante saber exatamente o que se pretende, mas enquanto professor não é necessário tornar-se um especialista na

Using the technology you have in your reach

Foi já mencionado que a qualidade da produção não é o parâmetro-chave de um projeto vidumath. É boa ideia, especialmente nos primeiros projetos, manter a produção simples e usar a tecnologia disponível. Se os estudantes estiverem interessados, podem desenvolver a qualidade da produção noutros projetos. vidumath não tem como objetivo tornar os alunos profissionais de vídeo - é importante aprender a criar mas mais ainda compreender e refletir sobre os vídeos produzidos.

Tecnologias móveis, como os smartphones e os tablets, têm-se tornado ferramentas multintegradas que incluem boas câmaras, software de pós-produção (incluindo aplicativos de stop-motion) e têm capacidade de fazer o upload imediato de vídeos. Isto acelera o processo de produção. Mas a abordagem tradicional que envolve uma **câmara fotográfica ou câmara de vídeo, separadamente, e um computador para trabalhos de pós-produção** também é igualmente uma boa opção, oferecendo mais possibilidades, mas consumindo também mais tempo.

Existe uma gama de câmaras que podem ser usadas para filmagens:

- *Câmara de smartphone*
- *Tablet câmara*
- *Câmara web do computador*
- *Câmara fotográfica compacta com função de vídeo*
- *SLR digital com função de vídeo (câmara fotográfica em que é possível mudar a lente)*
- *Câmara de vídeo (câmara de estilo clássico)*

As **câmaras de smartphones e tablets** têm geralmente boa qualidade, mas isso depende evidentemente do modelo específico. Todos os modelos recentes, de preço médio, são suficientemente bons para projetos de vídeo. Cada escola pode ter uma política diferente para o uso de smartphones na sala de aula, sendo importante saber se os alunos têm permissão para os usar. As **câmaras web** estão incorporadas nos notebooks ou adicionadas aos computadores portáteis. Normalmente possuem menos qualidade de imagem e não são muito flexíveis.

As **câmaras fotográficas** atuais oferecem uma função de vídeo de boa qualidade. A qualidade do vídeo normalmente pode ser ajustada - é melhor usar a qualidade de nível superior. As **câmaras digitais SLR** são boas para projetos de vídeo onde se pretende ter uma boa qualidade de imagem, nomeadamente no caso de ideias a desenvolver no nível de explorações criativas. As **câmaras de vídeo tradicionais** são fáceis de usar, têm boa qualidade de vídeo e são fáceis de manusear.

Todas as câmaras têm a possibilidade de gravar som (áudio). Na maior parte dos casos, a qualidade não é muito boa, mas é aceitável para projetos vidumath. Se o som for muito importante para o projeto que pretende desenvolver, deve incorporar um microfone, separadamente, mas que possa ser ligado a algumas câmaras, ou gravar o som separadamente (durante a gravação ou na fase de pós-produção).

Por último, mas não menos importante: certifique-se que a bateria ou as baterias estão carregadas, que o cartão de memória está inserido e que as proteções da câmara são usadas.

Criatividade na filmagem

A câmara é mais do que uma ferramenta técnica para gravar o quer que esteja na sua frente. Pode ser usada de muitas maneiras diferentes e para produzir diferentes mensagens. Filmar é um processo muito criativo onde se pode usar de forma diversa a posição da câmara, assim como os seus enquadramentos e movimentos. Incentive os seus alunos a explorar essas possibilidades de forma a que se tornem mais conscientes do poder da imagem em movimento.

Diferentes **posições da câmara** criam imagens diferentes. É prática comum colocar uma câmara à frente dos olhos, onde quer que se encontre. Mas o que é que acontece quando coloca a sua câmara no chão ou sobe para uma mesa para observar de cima o que deseja gravar? O que acontece quando grava uma sequência de diferentes ângulos - de ambos os lados e também por trás?

O **enquadramento da câmara** determina o quanto se decide mostrar e não mostrar. Isto pode não ser significativo quando se trabalha em stop-motion, onde o enquadramento é fixo ao cenário em que a animação é produzida. Encontrar um bom enquadramento não significa mostrar o máximo possível. Trata-se de se centrar no que é mais importante em cada filmagem. Se pensar nos filmes de Hollywood, pode consciencializar dos inúmeros planos close-up que usam -

mostrando apenas um rosto, uma mão ou um objeto. Explore também como um primeiro plano ou fundo podem suportar o que pretende mostrar.

Os **movimentos da câmara** possibilitam outra dimensão criativa, que pode incluir planos (da esquerda para a direita ou vice-versa), inclinação (indo para cima ou para baixo) assim como zoom (quando o objeto se aproxima ou afasta). Tal como acontece com o enquadramento - é cansativo aumentar e diminuir de forma infinita. Concentre-se no que é mais importante. Os movimentos da câmara estão lá para suportar sua mensagem, não para o afastar do objetivo da mensagem. Esteja também ciente que a agitação da câmara pode tornar o vídeo cansativo, emboras as melhores câmaras possuam um estabilizador de imagem que permite minimizar esse aspeto. O uso de um tripé é útil, especialmente para produções de stop-motion. Se preferir usar smartphones ou tablets, tem que construir algo, tal como mencionado anteriormente, ou procurar um adaptador que possa ser colocado num tripé.

Pós-produção/Edição

Num projeto de vídeo, a pós-produção é a outra metade do processo criativo. É aqui que a mensagem final é decidida - as imagens são selecionadas, a ordem dos videoclipes é alterada e também são adicionados títulos e música. A pós-produção precisa de um software de edição. Opções gratuitas e fáceis incluem *MovieMaker* para Windows e *iMovie* para macOs. O *OpenShot* e o *VideoLAN Movie Creator* são gratuitos e disponíveis para Windows, macOs e

Linux. Todas estas soluções são adequadas para projetos vidumath. Existe uma variedade de aplicativos, gratuitos ou muito baratos, disponíveis para serem usados com smartphones e tablets.

Cada pós-produção inclui três etapas:

- Importação
- Edição
- Exportação

Importação

O processo de importação significa que todo o material é reunido e introduzido num de software de vídeo. Se tiver sido usada uma câmara, todas as fotos e vídeos são copiados para o computador. Pode conectar a câmara através de um cabo USB ou tirar o cartão de memória da câmara e inseri-lo na respetiva entrada do seu computador (ou usar um leitor de cartão conectado). Em seguida, copie todos os arquivos de vídeo e fotos e adicione arquivos de som (música ou efeitos sonoros) na mesma pasta do projeto. Quando todo o material estiver reunido, pode utilizar a função „importar“ e inserir todos os arquivos na coleção do seu software de edição.

Se a pós-produção for feita num smartphone ou tablet, só tem de encontrar os vídeos e fotos e inseri-los no aplicativo de edição.

Edição

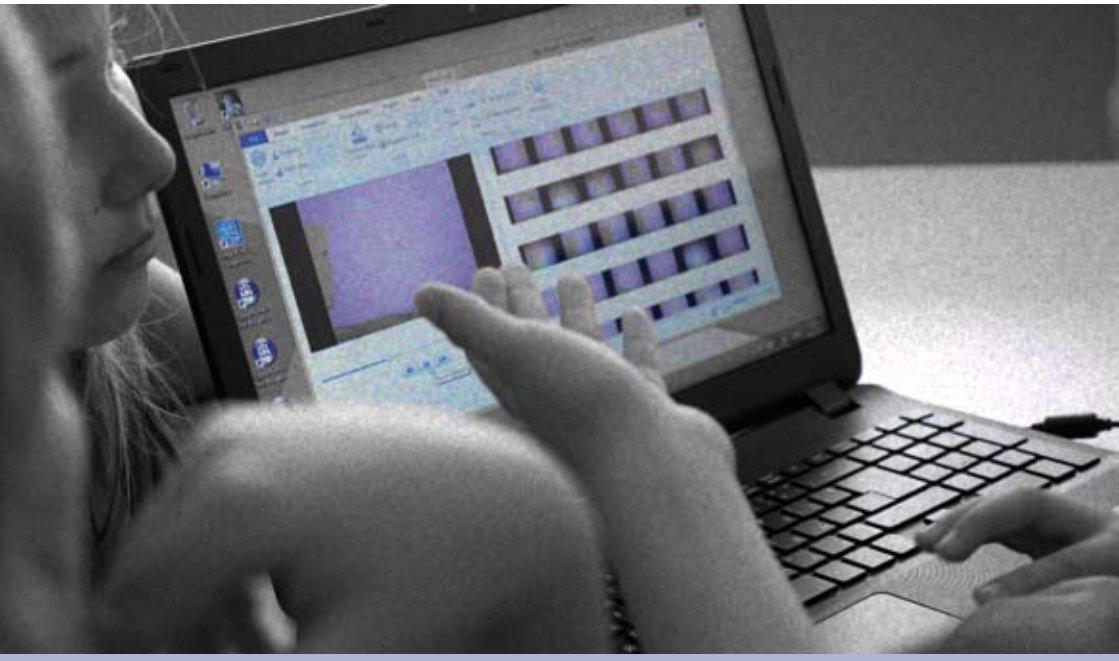
Inicia-se aqui a pós-produção ou edição de vídeo. Retome o seu storyboard e disponha os clipes de vídeo e fotos na mesma ordem em que foram planeados. Visualize o primeiro rascunho do vídeo e decida se há alguma alteração que gostaria de fazer. Decida também onde pretende „cortar“ os vídeos – pode remover alguns segundos no início ou fim, se o conteúdo não tiver interesse.

Quando a edição for considerada boa, podem ser adicionados títulos e música. Os títulos podem ser colocados em modo de tela inteira, mas também podem ser colocados em cima de imagens de vídeo. Se necessário, podem ser adicionadas legendas, para adicionar informação ou suportar outro idioma. Os créditos podem ser colocados no final do vídeo (esteja ciente de problemas de privacidade - não incluindo nomes completos, no caso das crianças). A música é uma ferramenta útil para criar interesse e mudar o humor. Mais uma vez é necessário ter cuidado com a música que é usada - a música comercial e protegida por direitos de autor não pode ser usada. A música com uma licença gratuita pode, por exemplo, ser encontrada em http://freemusicarchive.org. É justo incluir o nome do compositor e músico nos créditos de vídeo.

Exportação

Quando o trabalho estiver pronto e todos os alunos satisfeitos, o vídeo pode ser exportado. Isto significa que é criado um novo arquivo que pode ser partilhado. Por vezes isto é confundido com o armazenamento do ficheiro do projeto. Este não é um vídeo, mas o arquivo interno para o software de edição que regista a informação do material que foi incluído na linha do tempo.

Todo o software oferece pré-conjuntos que tornam todo o processo muito fácil (geralmente usamos ficheiros mp4). Os vídeos de melhor qualidade têm maior tamanho de ficheiro. De acordo com a velocidade do computador e o tamanho do vídeo, a exportação pode demorar alguns minutos. Só se os direitos de autor e a privacidade do vídeo autorizarem é que se pode publicar o vídeo.



Armin Hottmann, Marco Jessat
Kulturring in Berlin e.V., Alemanha
Jörn Loviscach, Dominik Vaienti
Fachhochschule Bielefeld, Alemanha
Oliver Thiel
Dronning Mauds Minne Høgskole for barnehagelærerutdanning
Trondheim, Noruega
Piedade Vaz Rebelo
Universidade de Coimbra, Portugal
Nelly Kostova
32 SOU „Sv. Kliment Ohridski“, Sofia, Bulgária
Joel Josephson
Kindersite Limited, Chester, Reino Unido

Contacto

Armin Hottmann
Kulturring in Berlin e.V., Ernststr. 14-16, 12437 Berlin, Alemanha
armin.hottmann@mediaeducation.net
http://mediaeducation.net

Índice

Boas-vindas 3

Introdução 4

Implementação do projeto vidumath 6

Guião vidumath 13

Guião passo a passo 24

Suporte técnico 33

Equipa & Contactos 38

vidumath - creative video for mathematics - VG-SPS-BE-15-24-013795

The project vidumath has been funded with support from the European Commission.

This document reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.