

Amsterdam University of Applied Sciences

O uso da tecnologia na Holanda

um impulso através dos novos programas?

Palha, Sônia

Publication date

2017

Document Version

Author accepted manuscript (AAM)

Published in

Revista Educacao e Matematica

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Palha, S. (2017). O uso da tecnologia na Holanda: um impulso através dos novos programas? *Revista Educacao e Matematica*, 143, 43-47.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <https://www.amsterdamuas.com/library/contact/questions>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Amsterdam University of Applied Sciences

O uso da tecnologia na Holanda: um impulso através dos novos programas?

Abrantes Garcêz Palha, S.

Published in:
Revista Educacao e Matematica

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Palha, S. (2017). O uso da tecnologia na Holanda: um impulso através dos novos programas? Revista Educacao e Matematica, 104, 43-47.

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <http://www.hva.nl/bibliotheek/contact/contactformulier/contact.html>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

O uso da tecnologia na Holanda: um impulso através dos novos programas?

Sónia Palha

Dezoito anos depois da introdução da calculadora gráfica nos exames nacionais na Holanda, aprendeu-se muito sobre o uso de tecnologia na educação. Uma das lições principais foi que integrar as TIC como ferramenta para aprender matemática é uma tarefa complexa, sendo esta complexidade muitas vezes subestimada. Neste artigo é dada uma visão atual do uso das TIC na prática letiva na Holanda e, em particular, na disciplina de matemática. Alguns dos assuntos focados incluem o tipo de tecnologias e materiais de aprendizagem usados e as orientações curriculares para a matemática e avaliação. Refletindo sobre experiências e desafios dos últimos anos é dada uma ideia das prioridades futuras. Direções para melhorar a integração da tecnologia no ensino da matemática, incluem a necessidade de compreender o seu papel na aprendizagem e desenvolvimento do saber e raciocínio matemático dos alunos, um investimento na formação dos professores, na qualidade dos materiais de aprendizagem digitais e em formas mais flexíveis de avaliação.

Síntese do sistema de educação Holandês

- O ensino primário é comum (6-12 anos). No final do ensino primário os alunos são aconselhados a seguir uma das duas trajetórias: vocacional (12-16 anos) ou básico-secundário. O ensino básico (12-15) e ensino secundário (15-17 ou 15-18) conhecem por sua vez duas vertentes: estudos técnicos ou estudos de preparação para a universidade.
- A matemática é obrigatória durante toda a escolaridade. No ensino secundário os alunos têm de escolher obrigatoriamente um tipo de matemática, A, B ou C. Esta escolha está geralmente ligada à área de estudos seguida pelo aluno. Em algumas escolas é possível, para além da matemática obrigatória, escolher matemática D. Esta disciplina facultativa foi criada em 2007/2008 quando o programa da matemática B foi reduzido e temas como Probabilidades e Estatística foram excluídos.
- Os objetivos curriculares são definidos pelo SLO¹ (National Institute for Curriculum Development) mas não o caminho que leva a cumpri-los. As escolas são autónomas e têm liberdade para organizar a aprendizagem dos alunos. No ensino secundário há exames nacionais obrigatórios. A especificação dos objetivos e conteúdo dos exames é estabelecido pelo CvTE² (College voor Toetsen en Examens).

Uso de tecnologia na educação na Holanda: tendências atuais

Em comparação com outros países, atualmente a Holanda está acima da média relativamente ao uso das TIC na educação (OCDE, 2015) e esta utilização continua a aumentar (Kennisnet, 2015). No ensino primário, básico e secundário, pouco mais da metade dos professores utilizam tecnologias na sala de aula cerca de dez horas por semana, enquanto no ensino vocacional esta utilização é superior a 15 horas. Em comparação com 2012-2013 o número médio de horas quase duplicou no ensino secundário

¹ The SLO (serves as the national institute for curriculum development in the Netherlands for primary, special, secondary and vocational education and comprise all subjects. Website <http://international.slo.nl/>

² O CvTE (College voor Toetsen en Examens) é uma entidade administrativa independente responsável pelos exames nacionais <https://www.hetcvte.nl/>

e no vocacional aumentou de quase 11 para 15 horas. Além disso, o grupo de professores que utiliza as TIC menos de cinco horas por semana tem vindo a reduzir e o grupo de professores que as utiliza mais de quinze horas tem vindo a aumentar. Relativamente ao tipo de utilização da tecnologia na prática letiva escolar, as TIC são principalmente utilizadas para monitorizar o progresso de aprendizagem dos alunos, para comunicação (*emails*, redes sociais, Digital Learning Enviroments) e para preparar e dar aulas.

Uma das condições necessárias a uma boa utilização da tecnologia é o uso de materiais de aprendizagem apropriados. Em 2007-2008 cerca de 15% (primário e secundário) e 35% (vocacional) dos materiais eram digitais, atualmente é cerca de 25% (primário e ciclo preparatório), 35% (básico e secundário) e 55% (vocacional), de acordo com os resultados do mesmo estudo. Habitualmente os professores holandeses utilizam bastante o manual escolar adotado pela escola para preparar e lecionar aulas. Esta postura também se reflete na utilização de materiais de aprendizagem digitais, ou seja, os professores usam o *software* e as aplicações digitais que estão já integradas no manual escolar utilizado. Na figura 1 é dada uma visão geral da origem dos materiais de aprendizagem digitais mais utilizados pelos professores.

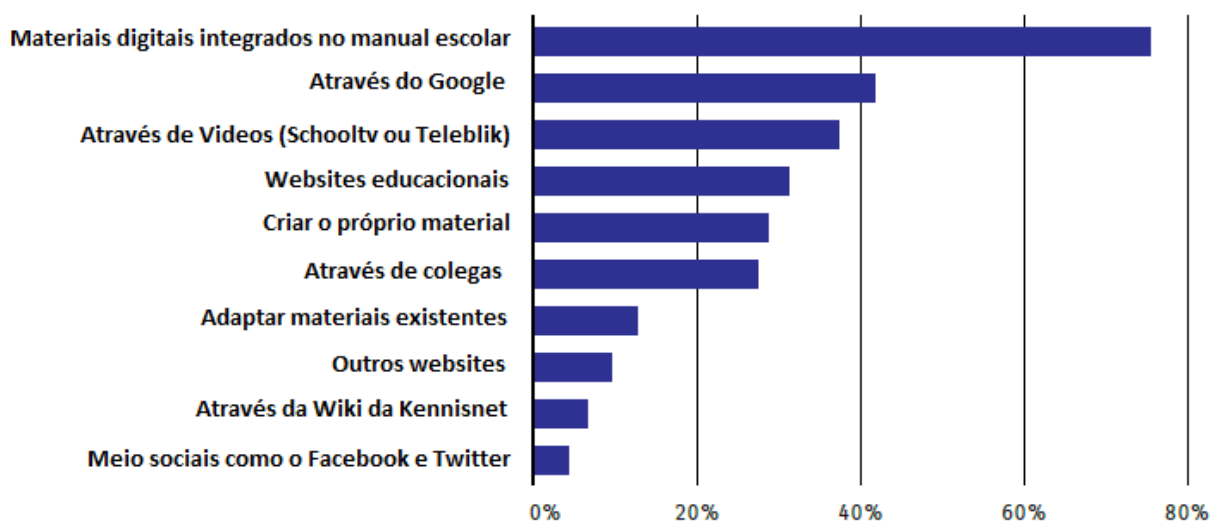


Figura 1: Origem dos materiais digitais utilizados na prática letiva (adaptada da Kennisnet, 2015)

Cerca de 75% dos materiais digitais são oriundos do manual escolar adotado. Estes materiais digitais incluem tutoriais interativos, vídeos, arquivos de texto e *software* associados. O facto de os manuais integrarem tecnologias poderá ser um incentivo para muitos professores em integrá-los na sua prática letiva. Outras fontes amplamente utilizadas para aceder a materiais, são os motores de busca como o Google (40%), banco de vídeos digitais (mais de 35%) e *sites* de educação (mais de 30%). Cerca de 30% dos professores produz materiais e 25% utiliza materiais que recebe de colegas. Um aspeto interessante

a realçar é o facto dos professores referirem que usariam mais material digital se houvessem mais computadores disponíveis, se tivessem mais tempo, e a qualidade do material digital fosse melhor.

Olhando para o uso das TIC na educação, a Holanda evoluiu consideravelmente nos últimos 15 anos a nível de criação de infraestruturas e disponibilização de materiais (por exemplo equipamento, ligação à Internet, disponibilização de materiais curriculares digitais e desenvolvimento de conhecimento dos professores sobre as TIC). A utilização das tecnologias pelos alunos como instrumento de apoio à sua própria aprendizagem acontece com menor frequência (Kennisset, 2015). Há a necessidade de uma mudança de foco em aspetos organizacionais para um foco na aprendizagem dos alunos. A este nível é necessário investir mais nos próximos anos. E, para tal, os professores precisam de perceber o que funciona ou como podem usar as TIC como um aliado na promoção das aprendizagens dos alunos.

Orientações curriculares para a disciplina de matemática

Em 2015 entraram em vigor novos programas para a disciplina de matemática no ensino secundário. Uma das alterações relativamente ao programa anterior é uma maior integração da tecnologia, que se reflete através da explicitação quanto à sua utilização nos objetivos curriculares. Esta tendência também se observa em outros níveis de escolaridade e diferentes setores (básico e vocacional). No ensino primário, básico e vocacional os objetivos para os alunos focam-se na aprendizagem da utilização das tecnologias e na compreensão da sua utilidade. No ensino secundário, os objetivos focam-se na aprendizagem de tópicos matemáticos específicos tais como estatística, geometria, funções e cálculo. Uma síntese dos objetivos atuais dos diversos níveis é dada na tabela 1.

Tabela 1: Síntese dos objetivos curricular relacionado com as TIC na Matemática

Nível ensino	Exemplos de objectivos curriculares
Primário e Básico	Os alunos aprendem a utilizar a calculadora
Secundário	idade 15 -17 anos <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estatística com as TIC (matemática A e C)</i>. O aluno utiliza as TIC nas diversas fases do ciclo empírico (definição do problema, análise do projeto, visualização de dados, etc.). • <i>Funções, gráficos, equações e inequações (matemática A)</i>. O aluno consegue criar e manipular fórmulas, construir gráficos resolver equações e inequações com métodos algébricos sem a utilização das TIC e, quando necessário, utiliza métodos numéricos ou gráficos com as TIC e integra os resultados no contexto. • <i>Geometria (matemática B)</i>. O aluno investiga propriedades de objetos geométricos e demonstração matemática com as TIC. • <i>Cálculo Integral (matemática B)</i>. O aluno determina integrais com ajuda das TIC. • <i>Competências matemáticas (matemática A/B/C)</i>. O aluno utiliza as TIC adequadas para consultar informação matemática para explorar situações matemáticas, no raciocínio matemático e na realização de cálculos matemáticos.
Vocacional	idade 12-16 anos <ul style="list-style-type: none"> • O aluno aprende a utilizar as TIC para desenvolver competências académicas. Entre elas a habilidade de cálculo mental, aplicar as regras matemáticas, medir e aplicar recursos.

- O aluno aprende a utilizar a calculadora para efetuar operações, frações, percentagens, calcular potências e raízes.
 - O aluno aprende a utilizar as TIC estrategicamente para desenvolver o seu próprio conhecimento e competências.
 - O aluno (apenas para certo nível de vocacional) aplica técnicas computacionais complexas usando a calculadora.
-

Prática letiva

Na Holanda existem três manuais principais e que são adotados por quase todas as escolas. Todos estes manuais têm (ou estão ainda a desenvolver) uma versão digital. O único instrumento tecnológico obrigatório é a calculadora básica (no caso do ensino básico e vocacional) e gráfica (no ensino secundário). Outro tipo de *hardware* ou *software* não é especificado nos documentos oficiais que estabelecem o conteúdo a ser aprendido e avaliado (a escola tem liberdade para decidir). No caso do ensino secundário, a calculadora gráfica é o único tipo de tecnologia permitido no exame nacional. No ensino vocacional, o uso do computador (como meio de escrita) é facultativo no exame.

Cada vez mais as escolas optam, por exemplo, por utilizar *tablets* e portáteis em combinação com uma versão digital do manual. Outra evolução observada é a utilização de *smartphones* e telemóveis para aceder a informação ou para participar em *quizzes*. Uma destas aplicações é o Kahoot com a qual é possível fazer *quizzes* que os alunos respondem no seu próprio telemóvel, ou o Shakespeak que torna uma apresentação Powerpoint mais interativa. De resto, a maioria dos professores usa Powerpoint ou Prezi para preparar e dar aulas. Além da calculadora, outras tecnologias específicas da matemática frequentemente utilizadas são o GeoGebra (*software* dinâmico para a aprendizagem da geometria), VU-Grafiek (*software* para a aprendizagem de funções e cálculo), VU-stat (*software* estatístico) e *applets* (aplicações para a Internet sobre vários tópicos matemáticos).

A evolução de materiais digitais tem tornado mais atrativo para o professor criar o seu próprio material didático. O professor no papel de *designer* é recente na Holanda e tem recebido um impulso através da criação de redes de professores, grupos de trabalho e de projetos. Um exemplo é o caso dos projetos do Instituto Freudenthal envolvendo *applets*: Wisweb, Welp e, mais recente DWO³ (em inglês: DME-Digital Mathematical Environment). Neste último, o professor desenvolve, ele próprio, materiais com *applets* e tem acesso ao trabalho dos alunos, o que por sua vez o informa sobre modificações necessárias à construção de novos materiais.

Uso de tecnologias na sala de aula: um impulso com os novos programas?

Por várias razões, a utilização das TIC na matemática até à data nem sempre foi bem-sucedida (cTWO, 2007; Drijvers, Streun, & Zwaneveld, 2012). No caso das calculadoras gráficas várias causas são

³ The DME (Digital Mathematics Environment) é um ambiente de aprendizagem e avaliação digital para matemática no ensino secundário e superior. Métodos de ensino interativo e *feedback* desempenham um papel central. Os alunos podem trabalhar a qualquer momento em módulos que foram selecionados para eles e receber *feedback* sobre as suas respostas. Os professores podem ver o trabalho dos alunos e adaptar módulos e atividades para responder às necessidades da turma. Algumas funções exigem uma licença, atualmente disponível apenas nos Países Baixos e na Bélgica. Mas é possível a outras escolas experimentar este software http://ws.fisme.science.uu.nl/dwo/site/index_en.html

apontadas: incerteza sobre a natureza das soluções de equações encontradas graficamente — nem sempre é claro para os alunos se estas são exatas ou uma aproximação; referências à calculadora gráfica nas respostas dadas pelos alunos em vez de argumentos matemáticos; os alunos aceitam a autoridade dos resultados na calculadora sem discuti-los ou utilizam a calculadora sem pensar primeiro. Uma causa mais recente tem a ver com o aumento da capacidade de memória das calculadoras que torna possível guardar vários tipos de procedimentos. Contudo, apesar destas críticas é indiscutível que a calculadora gráfica pode constituir uma poderosa ferramenta para a aprendizagem da matemática. Particularmente, no ensino secundário a sua utilização é importante na resolução de problemas e modelação matemática. Por exemplo, torna possível rapidamente examinar o gráfico de uma função, para construir uma tabela ou para verificar uma solução; permite ao aluno visualizar e explorar famílias de funções, etc.... Além disso, o uso da calculadora e de outras tecnologias vem aliviar o trabalho de cálculo e algorítmico e facilitar a concentração do aluno em aspetos mais conceituais, contribuindo desta forma para o desenvolvimento do pensamento, raciocínio e capacidades matemáticas. Este é o significado de 'usar para aprender'. No entanto, o foco da sua utilização tem-se relacionado (muitas vezes não intencionalmente) mais com o 'aprender a utilizar o dispositivo'.

Espera-se que os novos programas de matemática (em vigor desde 2015) possam impulsionar a integração das TIC na aprendizagem dos alunos. O tópico de estatística foi um dos tópicos que sofreu mais alterações nesse sentido. No antigo programa o foco da aprendizagem era um conjunto de técnicas e as atividades eram pouco realistas e fragmentárias. No novo programa o foco está no desenvolvimento e aplicação do raciocínio estatístico. Os exercícios passaram a incluir atividades de investigação onde o aluno tem a oportunidade de recolher, organizar e analisar dados e fazer inferências. A utilização de programas como o Excel ou programas de análise estatística como SPSS e VU-Stat torna possível lidar com um grande volume de dados. Outro tópico que sofreu alterações foi a geometria. A utilização de *software* de geometria dinâmica como a GeoGebra tem demonstrado ser útil no desenvolvimento de conhecimento e raciocínio geométrico.

Tendências e prioridades para o futuro

Concluindo: a utilização das TIC tem vindo a aumentar, assim como a sua integração no currículo e prática letiva. A tendência e prioridades futuras parecem apontar para um investimento para melhorar esta integração. Algumas direções que estão a ser tomadas nesse sentido são:

- *Investimento na formação de professores (inicial, informal e profissional) e facilitação de outras formas de profissionalização como redes de professores, grupos no Facebook e workshops em conferências nacionais.*
- *Existem estímulos para criar e/ou investigar novas utilizações da tecnologia na educação. Um exemplo é a disciplina matemática D, que neste momento pode ser seguida online com um mínimo investimento da escola.*
- *Mais investigação e experimentação no campo da aprendizagem com as TIC é necessária, devendo centrar-se num desenvolvimento de uma didática das TIC com foco em 'usar para aprender';*
- *No âmbito da avaliação digital (formativa e sumativa), estão a ser exploradas novas formas. Uma iniciativa é o Teste Intermédio para Diagnóstico (Diagnostische Tussentijdse Toets, DTT); um teste digital para diagnosticar a aprendizagem dos alunos no final do ensino básico. O teste tem um carácter adaptativo e está a ser desenvolvido (2014-2017).*

- *Os novos desafios*, centram-se no desenvolvimento de conhecimento, materiais e formas de ensinar com VR (Virtual Reality) e AR (Augmented Reality). Mas neste campo ainda há pouca experiência.

Referências

cTWO (2007). Rijk aan betekenis: Visie op vernieuwd wiskundeonderwijs. Commissie Toekomst WiskundeOnderwijs, Utrecht2007

Drijvers, P. H. M., Streun, A., & Zwaneveld, G. (Eds.). (2012). *Handboek wiskundededactiek*. Epsilon Uitgaven.

Kennisnet (2015), Vier in balans-monitor 2015: inzet en opbrengsten van ICT in het onderwijs, Kennisnet. <https://www.kennisnet.nl/publicaties/vier-in-balans-monitor/>

OECD (2015), Students, Computers and Learning: making the connection, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>

SLO (2014), Vernieuwing examenprogramma's wiskunde havo/vwo. http://www.betanova.nl/downloads/7218_Brochure_Wiskunde_vernieuwde_examenprogramma_s_w_e_b.pdf/

Autor

Sonia Palha

Centre for Applied Research in Education, Amsterdam University of Applied Sciences