



Over The Top: Auswirkungen auf die Netzwerke kleiner Internet-Zugangsanbieter

ORIGINAL-ARTIKEL

SILVA, Antônio Eugênio ¹

SILVA, Antônio Eugênio. *Over The Top: Auswirkungen auf die Netzwerke kleiner Internet-Zugangsanbieter*. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 04-Jahr, Ed. 09, Vol. 02, S. 05-23. September 2019. ISSN: 2448-0959, Zugangslink: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wissenschaft-der-musik/auswirkungen>

ZUSAMMENFASSUNG

Das Internet stellt eine transformative Kraft von Paradigmen dar, die dazu führen, dass alltägliche Situationen wie das Ansehen von Filmen und die Interaktion mit der Gesellschaft in den letzten Jahren einen rasanten Wandel mit sich gebracht haben, der von den Online-Video über *das* Internet, die aus plattformübergreifenden verteilten Systemen bestehen, die das sogenannte *Over-the-Top-OTT* bilden. Das Senden von Videoinhalten im Internet erfordert eine Vielzahl von Infrastrukturgeräten, die dem Internetdiensteanbieter – ISP – zugeordnet sind und eine ausreichende Bandbreite des Internetzugangs bereitstellen müssen, um die Dienstqualität zu gewährleisten. Die Zunahme der Breitband-Internetnutzung bereitet ISPs aufgrund der hohen Bandbreitenanforderungen, die durch OTT-Anwendungen entstehen, Anlass zur Sorge. Die Charakterisierung des Nutzerverhaltens für OTT-Dienste kann zu einem besseren Verständnis der Interaktion der Nutzer dieser Dienste mit ISP beitragen, was kleinen ISPs helfen wird, die Kapazität ihrer Ressourcen zu verwalten, indem sie eine bessere Qualität der erbrachten Dienstleistungen und Möglichkeiten, neue Dienstleistungen anzubieten. Diese Arbeit zielt darauf ab, anhand einer Fallstudie die Auswirkungen von OTT-Diensten, insbesondere Netflix, Facebook und Google, auf einen kleinen Breitband-Internet-Zugangsanbieter zu bewerten. Bei der Recherche wurden reale Daten von allen Clients eines ISP mithilfe der Tools PRTG, Winbox, Wireshark und Legacy-Anwendungen auf Edge-Routern überwacht und gesammelt. Mit dem Ergebnis der Fallstudie kann man einen Bezug für die Dimensionierung von Internet-Backbone-Zugangslinien mit der Verwendung von CDN in der ISP-Umgebung haben, da der Datenverkehr der Nutzer beim Zugriff auf OTT-Dienste in kleinen ISP-Diensten durchschnittlich 52 % des Tr-feg betrifft. den gesamten ISP.

Schlüsselwörter: OTT, CDN, Internet, Internet Provider.

1. EINFÜHRUNG

Das Internet stellt eine transformative Kraft von Paradigmen dar, die alltägliche Situationen wie das Ansehen von Filmen und die Interaktion mit der Gesellschaft zu einem schnellen Wandel führen lässt. Beispielsweise sind Fernsehsendungen in Programmierastern strukturiert, die zu bestimmten Zeiten definiert und angezeigt werden, während Online-Videoverteilungsplattformen über das Internet, wie *Youtube und Netflix*, Inhalte liefern. durch die Wahl des Benutzers, interaktiv und in verschiedenen technologischen Geräten.

Online-Videovertriebsplattformen über *das Internet* bestehen aus plattformübergreifenden verteilten Systemen, die das sogenannte *Over-the-Top- OTT* bilden. Es handelt sich um Online-Dienste, die traditionelle Medien- und Telekommunikationsdienste ersetzen. Es handelt sich um einen Multimediadienst, der über ein Drittanbietwork abfährt, bei dem der OTT-Dienstanbieter nicht für die Mittel des Zugangs zu den bereitgestellten Diensten verantwortlich ist. Der Begriff OTT wird für Dienste verwendet, die über eigene Server für die Internetverteilung verfügen, einige Beispiele sind: IP-TV; IP-Radio; Instant Messaging, audiovisuelle Verbindungen; *Video on Demand - VOD*; unter anderem. In diesem Zusammenhang liegt der Ursprung des Begriffs OTT, in dem Sie auf eine Website auf die gleiche Weise wie ein Computer navigieren können. Mehrere Geräte verbinden sich, ohne dass es technologisch ähnlich sein muss. Beispiele für OTT-Dienste sind in Abbildung 1 dargestellt.

Abbildung 1: Arten von OTT-Diensten



Quelle: OTT SOURCE, 2013

Das Verteilungsverfahren auf einer OTT-Plattform wird *Streaming* genannt und hat je nach Bedarf jedes Benutzers mehrere Versandformen. Damit Streaming stattfinden kann, müssen Sie einer Architektur folgen. Es gibt Ebenen in ihm, die jede Zeit der Einreichung aufgrund der Verfahren beeinflussen, die befolgt werden. Für jede Art der Übermittlung wird ein Muster verarbeitet, abhängig von Kriterien wie Übertragungsart, Dienstqualität, Senden von Protokollen, Servern, die die Medien speichern, und schließlich, welche Geräte empfangen werden und welche Anwendungen empfangen werden. den Inhalt zu übertragen.

Aufgrund des Mangels an Multicast-Bereitstellung im Internet stellt die große OTT-Inhaltsverteilung eine große Herausforderung dar. Es wurden mehrere Formulare verwendet, um die Verteilung von live-Multimedia in großem Maßstab zu ermöglichen, z. B. adaptives Streaming, die Verwendung von Peer-to-Peer-Netzwerken (P2P) und *Content Delivery Network* (CDN).

Das Senden von Videoinhalten im Internet erfordert eine Vielzahl von Infrastrukturgeräten, die mit Internetdiensteanbietern (*Internet Service Providers, ISP*) verbunden sind, die die Internetzugriffsbindung mit Bandbreite verfügbar machen müssen. die Qualität des Dienstes zu gewährleisten. Hohe Zugriffsverfügbarkeit und Datenübertragungsgeschwindigkeit, die von 256 Kbit/s (Kabel oder Digitale Teilnehmerleitung - DSL) bis zu 1 Gbit/s in *Fiber To The Home* - FTTH reichen kann, sind wichtige

Merkmale des Breitband-Internets, die die Verhalten der Benutzer.

Die Weiterentwicklung der Einführung von Informations- und Telekommunikationstechnologien - IKT steht in direktem Zusammenhang mit der Entwicklung und dem Ausbau der Infrastruktur und der Bereitstellung von Internet-Zugang durch ISPs. In Bezug auf den Markt, der von Anbietern bedient wird, bieten die meisten ISPs ihre Dienstleistungen für den privaten Markt an (90%) und zu Hause (88%). Kleine Anbieter mit weniger als 50.000 Zugängen spielen eine Schlüsselrolle, da sie in erster Linie dem Heimatmarkt dienen (91 % gegenüber 75 % der mittelgroßen ISP-Unternehmen und 51 % der großen ISP-Unternehmen). Als Vermittler, die den Internetzugang ermöglichen, stellen Die Anbieter die Plattform für Kommunikationstechnologien zur Verfügung und spielen eine sehr relevante Rolle für die Entwicklung des Internets im Land (CGI, 2016).

Daher wirft die Zunahme der Breitband-Internetnutzung, die durch den zunehmenden Datenverkehr von OTT-Betreibern angetrieben wird, Bedenken für ISPs auf, da viele der Anwendungen eine Arbeitsbelastung mit Datenverkehr von Daten (KURBALIJA, 2016).

Laut Sandvine, 2016, in seinem Bericht "Global Internet Phenomena" im Jahr 2016, Audio-und Video-Streaming machte 71% des Nachtverkehrs auf nordamerikanischen Festnetz- Sandvine geht davon aus, dass diese Zahl bis 2020 80 % erreichen wird. Die Hinzufügung von Video- und Sprachanrufen führt zu einem Wachstum bei mobilen Kommunikationsanwendungen in Lateinamerika und Nordamerika. In Lateinamerika liegt der Trafficanteil von WhatsApp heute bei 7,4 Prozent und damit mehr als so hoch wie vor zwei Jahren. In Lateinamerika machen Facebook und Google mehr als 70 % des gesamten mobilen Datenverkehrs in der Region aus - 60 % im vergangenen Jahr. Mehr als 60% des mobilen Datenverkehrs in Lateinamerika und Nordamerika ist verschlüsselt. Abbildung 2 zeigt die 10 Anwendungen mit dem höchsten Internetverkehr in Lateinamerika im Jahr 2016.

Abbildung 2: Prozentsatz der Nutzung pro Anwendung des gesamten Internetverkehrs

| Upstream | | Downstream | | Aggregate | |
|--------------|--------|---------------|--------|---------------|--------|
| BitTorrent | 30.03% | YouTube | 28.48% | YouTube | 25.91% |
| YouTube | 9.30% | HTTP - OTHER | 11.66% | HTTP - OTHER | 11.12% |
| HTTP - OTHER | 7.59% | SSL - OTHER | 9.76% | BitTorrent | 10.06% |
| Facebook | 6.72% | Netflix | 8.31% | SSL - OTHER | 9.28% |
| SSL - OTHER | 6.19% | BitTorrent | 6.96% | Netflix | 7.45% |
| Ares | 5.27% | Facebook | 5.10% | Facebook | 5.32% |
| Skype | 2.53% | MPEG - OTHER | 2.28% | MPEG - OTHER | 2.10% |
| Netflix | 1.97% | RTMP | 1.79% | RTMP | 1.66% |
| Dropbox | 1.16% | Google Market | 1.69% | Google Market | 1.52% |
| MPEG - OTHER | 0.92% | Flash Video | 1.60% | Flash Video | 1.46% |
| | 71.69% | | 77.63% | | 75.87% |



Quelle: Sandvine, 2016

In Brasilien wird sich der Videoverkehr im Internet zwischen 2016 und 2021 verdreifachen, was einer jährlichen Wachstumsrate von 23 % entspricht. Der Internetvideoverkehr wird im Jahr 2021 4,0 Exabyte pro Monat erreichen, gegenüber 1,4 Exabyte pro Monat im Jahr 2016. Der gesamte Videoverkehr im Internet (kommerziell und inländisch kombiniert) wird im Jahr 2021 84 % des gesamten Internetverkehrs ausmachen, gegenüber 68 % im Jahr 2016. Der inländische Videoverkehr im Internet wird im Jahr 2021 86 % des gesamten verbraucher generierten Datenverkehrs ausmachen, gegenüber 72 % im Jahr 2016 (CISCO, 2017).

In diesem Zusammenhang fördern ISP- und Telekommunikationsbetreiber die Erbringung von OTT-Diensten als Ergänzung zum Pay-TV-Angebot. Neben der Gewährleistung einer guten Benutzererfahrung mit Lösungen, die die Bereitstellungsgeschwindigkeit erhöhen, wie z. B. CDN, das statische Inhalte grundsätzlich an einem Benutzernäher speichert und in einigen Fällen einen besseren Pfad zu den Daten festlegen kann Netzwerk über Verbindungen zum Traffic Exchange Point - PTT. PTT ist eine Netzwerklösung mit dem Ziel, eine direkte Verbindung zwischen den Entitäten, aus denen das Internet besteht, den Autonomen Systemen (AS), zu ermöglichen. Es handelt sich um eine gemeinsame Infrastruktur, die in einer Region installiert ist, die als "Peering" bezeichnet wird, mit dem Ziel, die Internetleistung zu verbessern, indem der am meisten lokalisierte Datenverkehr zwischen verschiedenen Netzwerken beibehalten wird, indem die Anzahl der Sprünge zwischen der AS. Sobald sie mit der PTT verbunden sind, können ihre Mitglieder zustimmen, mit allen anderen Mitgliedern offen oder mit bilateralen Verkehrsabkommen (ATB) selektiver oder restriktiver Art zu sprechen.

Daher müssen ISPs die Nutzung ihrer Ressourcen verbessern, um die mit ihren Kunden getroffenen und von der Regulierungsbehörde ANATEL geforderten Vereinbarungen über Service Level Agreement (SLA) einzuhalten, wobei vor allem der zivile Rahmen der Internet in der Netzneutralitätsfrage, die es dem ISP nicht erlaubt, bestimmten Websites oder Anwendungen Vorrang vor dem Datenverkehr einzuräumen (NETO et al., 2007). ISPs müssen ständig die Anforderungen ihrer Nutzer kennen und überwachen, um ihre Infrastruktur zu definieren, z. B. die Skalierung von Internet-Backbone-Zugangsverbindungen über IP-Port (Internet Protocol) und/oder über PTT und/oder Verbindungen Verwendung von CDN in der ISP-Umgebung oder über PTT. Ziel ist es, die Kosten zu senken, Investitionen zurückzugewinnen und vor allem zur Eingliederung der brasilianischen Bevölkerung in die Informationsgesellschaft oder in die Netzgesellschaft im Sinne von Castells (1999) beizutragen.

1.1 JUSTIFIKATION

OTT-Plattformen haben den Internetverkehr verändert und angetrieben. Dienste wie Netflix haben das Gesicht des amerikanischen Fernsehens verändert. Auch hat das Unternehmen den Datenverbrauch in den Vereinigten Staaten - USA revolutioniert. Laut einer Studie von Sandvine aus dem Jahr 2016 beschäftigte der Dienst im Jahr 2015 37 % des Internet-Datenverkehrs im Land. Gleich dahinter eine weitere Videoplattform: YouTube mit 18%. Die Studie zeigt, dass 61% des gesamten US-Datenverkehrs im Jahr 2015 Videodienste sind. Die Daten werden von Benutzern verbessert, die pay TV aufgegeben und zum Streaming migriert haben, in einem Phänomen namens "Kabelschneider" (Kabel schneiden, in freier Übersetzung), der einer Art von Benutzer einen Namen gibt, der aufhört, für Pay-TV zu bezahlen, um nur Videos anzusehen. (SANDVINE, 2016).

Laut Cisco (2017) im Visual Networking Index (VNI), der im Juni 2017 veröffentlicht wurde, wird der IP-

Videoverkehr im Jahr 2021 82 % des gesamten Internetverkehrs der Verbraucher ausmachen, gegenüber 73 % im Jahr 2016 und 75 % im Jahr 2017. Der weltweite IP-Videoverkehr wird von 2016 bis 2021 dreimal zunehmen. Live-Videos im Internet werden bis 2022 17 % des Internet-Videoverkehrs ausmachen. Live-Videos werden von 2017 bis 2022 15 Mal wachsen. Content Delivery Networks (CDNs) werden bis 2022 72 % des Internetverkehrs transportieren, gegenüber 56 % im Jahr 2017 (CISCO, 2018).

Ein weiteres internationales Gremium, das die Auswirkungen von OTT auf die Welt verfolgt, ist die Internationale Fernmeldeunion (ITU-T). Die wirtschaftlichen Auswirkungen von OTT-Dienstleistungen sind ein Untersuchungsgebiet, das unter Frage 9/3 der ITU-T 3-Studiengruppe fällt.

In Brasilien gibt es keine definitiven Studien, die die Auswirkungen von OTT-Plattformen messen, insbesondere auf kleine Anbieter, obwohl die Situation nicht anders sein dürfte als in den USA und Lateinamerika. Nach Schätzungen des Informations- und Koordinationszentrums von Point BR (NIC.br) generieren Dienste wie YouTube, Netflix, Facebook und Google bis zu 60 % des Traffics von Privatanutzern im Land.

Daher ist es wichtig und notwendig, die Nachfrage der OTT-Dienste der Nutzer zu kennen und zu überwachen, damit der kleine ISP den besten Weg definieren kann, um diesen aktuellen Anforderungen gerecht zu werden. ISPs müssen vermeiden, dass ihre Netze in Zeiten hoher Zugangsnachfrage überlastet werden, und Ausgaben und Investitionen aus der Verbesserung der Nutzung ihrer Ressourcen, insbesondere in der Art und Weise, wie OTT-Dienste verfügbar sind, wieder hereinzuholen. Die Charakterisierung des Nutzerverhaltens für OTT-Dienste kann zu einem besseren Verständnis der Interaktion der Nutzer dieser Dienste mit ISPs beitragen, so dass kleine ISPs die Kapazität ihrer Ressourcen verwalten, neue Dienste mit besserer Qualität und ihre Kundenbasis zu erhalten, da Kunden, die eine bessere Erfahrung von OTT-Diensten erhalten, weniger wahrscheinlich den Breitbandanbieter wechseln (OVUM, 2016).

Eine der Beweggründe für die Untersuchung der Auswirkungen auf den Sektor der kleinen Anbieter besteht darin, relevante Informationen zur Verbreitung eines qualitativ hochwertigen Internetzugangs und zur Entwicklung von Politiken beizutragen, die der brasilianischen Bevölkerung insgesamt in der ihre Eingliederung in die Informationsgesellschaft, da kleine ISPs direkt für die Betreuung des Heimatmarktes in Brasilien verantwortlich sind, insbesondere in Regionen, die nicht von großen Betreibern unterstützt werden.

1.2 MATERIALIEN UND METHODEN

Während der Fallstudie wurde der Datenverkehr von 8000 bis 10.000 Nutzern eines Breitband-Internetanbieters über Glasfaserverstärkung der Stadt Montes Claros/MG von November 2017 bis April 2019 überwacht, gesammelt und analysiert. Diese Benutzer entsprechen allen vorhandenen Breitbandteilnehmern zu Beginn und am Ende der Suche.

Die analysierten Daten wurden in Abständen von 60 Minuten, für mindestens eine Woche gesammelt, um die Überwachung der Saisonalität der Internetnutzung innerhalb von sieben Tagen vor und nach der Bereitstellung von CDN von Netflix, Facebook und Google zu ermöglichen. Zunächst sind diese Proben statisch ausreichend, da daraus geschlossen werden kann, dass die Verwendung von Band durch Kunden

in ihrem täglichen Leben in der Regel konstant ist.

Netflix, Facebook und Google CDs wurden am 20.11.2017, 13.08.2018 und 10.10.2018 bereitgestellt. Die Funktionen interner Links zu Verbindungen zu Netflix-, Facebook- und Google-Servern betragen jeweils 20 Gbit/s, 20 Gbit/s bzw. 15 Gbit/s.

Das Paessler Router Traffic Grapher (PRTG) Netzwerküberwachungssystem (PRTG), das das *SNMP-Protokoll* verwendet, und ältere Anwendungen auf Edge-Routern wurden verwendet.

Die beiden Edge-Router haben jeweils eine Kapazität von 4 Gbit/s und 1,5 Gbit/s, insgesamt 5,5 Gbit/s in beiden Internet-Zugangsverbindungen. Im Datenverkehr, der von Abonnenten im INTERNETdienstanbieter generiert wird, wird keine Konditionierung oder Auseinandersetzung implementiert.

2. ERGEBNISSE

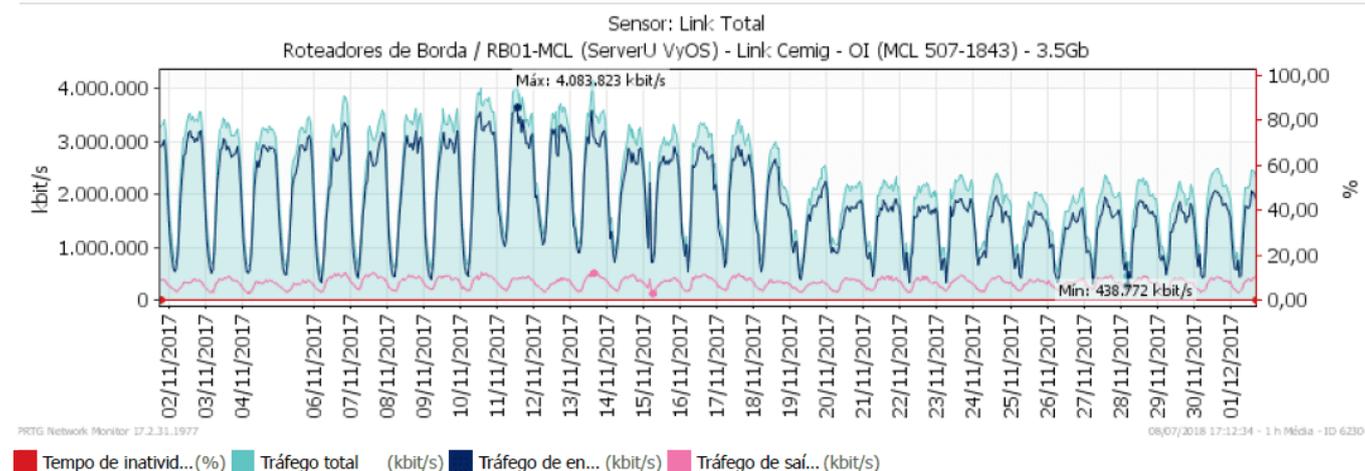
2.1 ABONNENT TRAFFIC VOR UND NACH NETFLIX CDN AKTIVIERUNG

Das Netflix CDN wurde am 20. November 2017 für den Anbieter bereitgestellt. Die Geschwindigkeiten der Internet-Zugangspläne, die Kunden angeboten wurden, lagen bei 20 Mbit/s, 50 Mbit/s und 100 Mbit/s, wobei der 20 Mbit/s-Plan höher ausdematorte.

Abbildung 3 ist zu beobachten, dass nach diesem Zeitpunkt ein durchschnittlicher Rückgang des nachgelagerten Verkehrs in der Nähe von 600 Mbit/s zu verzeichnen war und der Vorlauf unverändert blieb. Der nachgeschaltete Datenverkehr entspricht dem eingehenden Datenverkehr, der in der Legende von Abbildung 3 markiert ist. Und vordem zum ausgehenden Datenverkehr.

Da der durchschnittliche Downstream-Datenverkehr vor der Netflix-CDN-Bereitstellung nahe 3 Gbit/s lag, lässt sich daraus schließen, dass der durchschnittliche Datenverkehr von netflix etwa 20 % (zwanzig Prozent) des gesamten Downstream-Datenverkehrs und 17,1 Prozent des gesamten Datenverkehrs des Anbieters ausmachte.

Abbildung 3: Gesamtdatenverkehr vor und nach der Netflix-CDN-Bereitstellung



Quelle: Suchdaten

Abbildung 4 zeigt bestimmten Netflix-Datenverkehr zu anderen Daten. In der Beschriftung stellt der eingehende Datenverkehr die Verwendung von Kunden dar, d. h. die nachgelagerte *Geschwindigkeit* der Kunden. Und ausgehender Datenverkehr stellt die Geschwindigkeit dar, die Netflix verwendet, um Ihre Server zu aktualisieren, die im Durchschnitt unter 600 Mbit/s liegt und in Zeiträumen außerhalb der zunehmenden Nutzung von Internetnutzern des Anbieters durchgeführt wird.

Abbildung 4: Netflix-spezifischer Datenverkehr in anderen Zeiträumen

Quelle: Suchdaten

Quelle: Suchdaten

2.2 ABONNENT TRAFFIC VOR UND NACH AKTIVIERUNG VON CDN FACEBOOK

Facebook CDN wurde am 13. August 2018 für den Anbieter bereitgestellt, d. h. nach der Aktivierung des netflix CDN.

Abbildung 5 zeigt, dass in der Zeit vor der Aktivierung die *maximale Gesamt-Download* in beiden *Links* 3,95 Gbit/s betrug. In diesem Zeitraum waren die Kunden des Anbieters insgesamt fast 9.000 (neuntausend) Kunden. Die Geschwindigkeiten der Internet-Zugangspläne, die Kunden angeboten wurden, lagen bei 50 Mbit/s, 100 Mbit/s und 120 Mbit/s, wobei die Prävalenz des 50 Mbit/s-Plans höher war.

Abbildung 5: Gesamtdatenverkehr auf beiden *Links* vor und nach der Aktivierung von CDN Facebook

Quelle: Suchdaten

Quelle: Suchdaten

Abbildung 6 zeigt den gesamten Traffic von cdn Facebook. Es wird beobachtet, dass der

durchschnittliche Datenverkehr dieses CDN in der Nähe von 600 Mbit/s blieb. Unter Berücksichtigung des maximalen *Downstream-Datenverkehrs* der *beiden* 3,95 Gbit/s-Links lässt sich ableiten, dass der durchschnittliche CDN-Facebook-Datenverkehr 15,2 Prozent (fünfzehn, zwei Prozent) des gesamten *Downstream-Datenverkehrs des Anbieters* ausmachte. Facebook *Upstream Traffic* macht durchschnittlich 50% des *Downstream-Traffics* aus.

Abbildung 6: FACEBOOK CDN-Verkehr

Quelle: Suchdaten

Quelle: Suchdaten

2.3 ABONNENT TRAFFIC VOR UND NACH AKTIVIERUNG VON GOOGLE CDN (INCLUDING YOUTUBE)

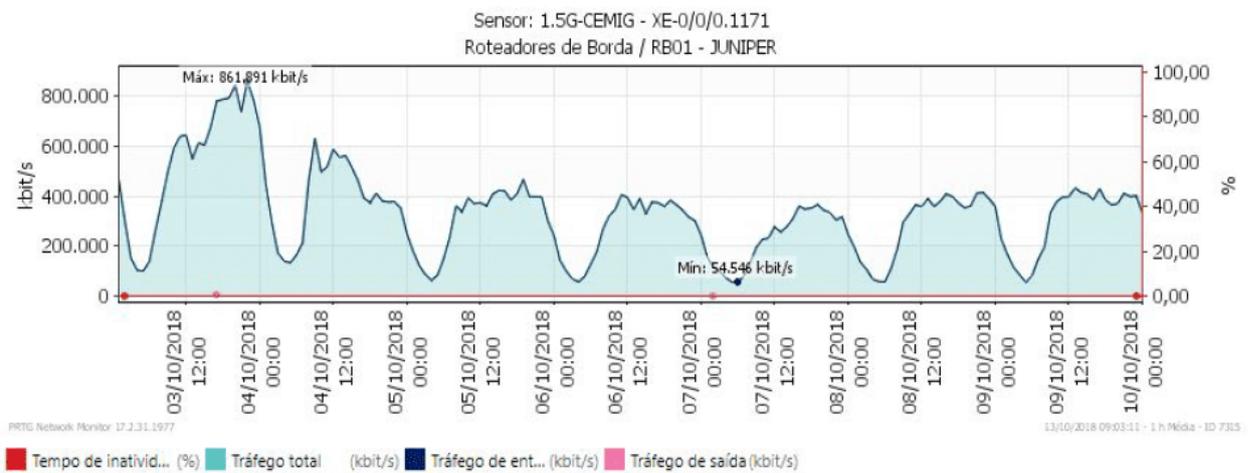
Googles CDN wurde am 11. Oktober 2018, also nach der Bereitstellung von Netflix- und Facebook-CDNs, für den Anbieter bereitgestellt. In diesem Zeitraum waren die Kunden des Anbieters fast 9.200 (neuntausend und zweihundert) Kunden. Die Geschwindigkeiten der Internet-Zugangspläne, die Kunden angeboten wurden, lagen bei 50 Mbit/s, 100 Mbit/s und 120 Mbit/s, wobei die Prävalenz des 50 Mbit/s-Plans höher war.

Abbildung 7 wird mit dem gesamten Datenverkehr der beiden Verbindungen des *Anbieters* dargestellt. Unter Berücksichtigung des maximalen *Downstream-Datenverkehrs* auf *den beiden* 3,66 Gbit/s-Links *und der maximalen Downstream-Nachgeschalteten* von Google von 660 Mbit/s (siehe Abbildung 8) lässt sich daraus schließen, dass der maximale Datenverkehr des Google CDN 18 % (18 %) des gesamten *Downstream-Datenverkehrs des Anbieters* ausmachte.

Abbildung 7: Gesamtdatenverkehr auf *beiden* Links vor und nach der Google CDN-Aktivierung

Operadora: Cemig

Capacidade: 1.5 Gbps / Download Máximo no período: 861 Mbps



Quelle: Suchdaten

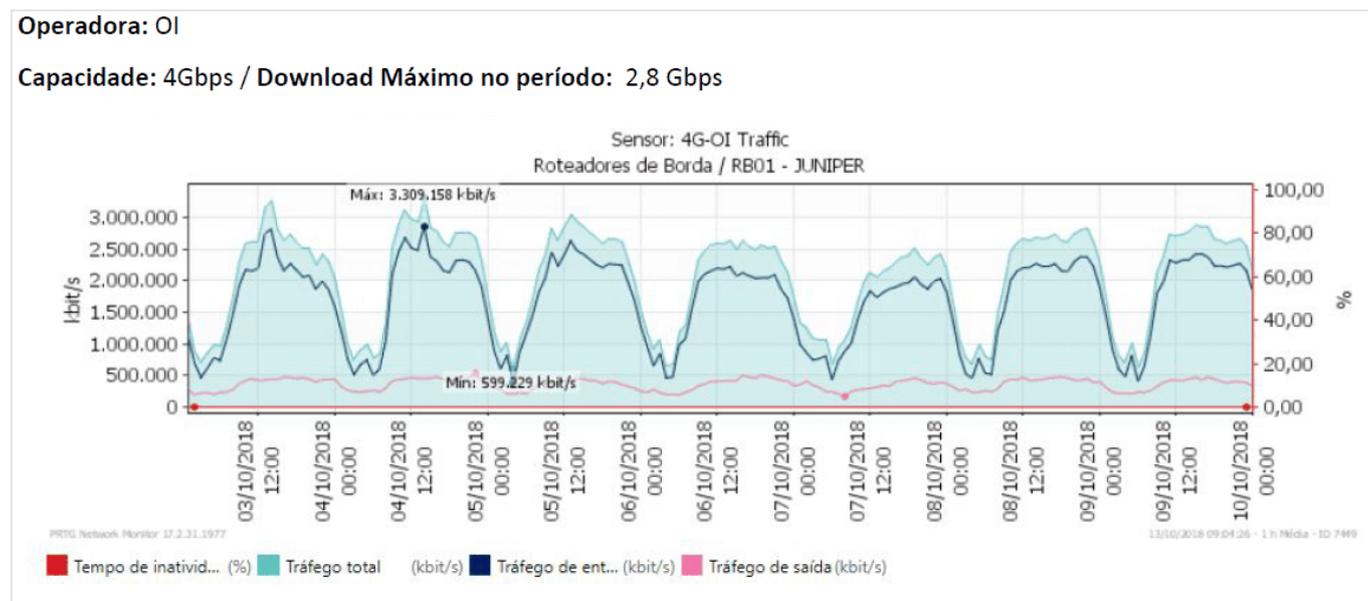


Abbildung 8: Google CDN Traffic

Quelle: Suchdaten

2.4 ABONNENT TRAFFIC NACH AKTIVIERUNG VON CDNS VON NETFLIX, FACEBOOK UND GOOGLE

Nach Daten der jüngsten Umfrage (SANDVINE, 2018) im Jahr 2018 sind fast 58 % des *Internet-Downstream*-Verkehrs Video. Netflix bleibt mit 19,10 Prozent (neunzehn, zehn Prozent) des gesamten Internetverkehrs auf dem amerikanischen Kontinent an der Spitze der größten Verkehrsanwendungen des Internets. In Spitzenzeiten in Festnetzen kann diese Zahl in einigen Carrier-Netzen in der Region 40 % erreichen. Youtube macht 7,53 Prozent (sieben, dreiundfünfzig Prozent) aus, und soziale Netzwerke, darunter Facebook, machen 5,1 (fünf, ein Prozent) des gesamten Internetverkehrs auf dem Kontinent aus. Laut (CISCO, 2018) werden CDNs bis 2022 72 % des Internetverkehrs transportieren, gegenüber 56 % im Jahr 2017.

Basierend auf Daten aus Sandvine- und Cisco-Umfragen und ausgewerteten Anbieter-Traffics zeigt Abbildung 9, dass es nicht notwendig war, die endgültige Kapazität der Verbindungen zu erhöhen.

Abbildung 9 zeigt den Gesamtverkehr der beiden Links des Anbieters 18 (achtzehn) Monate nach der Bereitstellung von cdn netflix. Der Anbieter hatte 2.000 (2.000) mehr Kunden über das ursprüngliche Datum der Aktivierung von CDNs, das heißt, entspricht dem Gesamtverkehr von etwas mehr als 10.000 (zehntausend) Kunden.

Trotz der Erhöhung um mehr als 2000 Kunden und der Erhöhungen Mindestgeschwindigkeiten (mehr als das 5-fache) in den Plänen, die der Anbieter den Kunden anbietet, bestand keine Notwendigkeit, die Endkapazität der Verbindungen zu erhöhen. Die maximale Downstream-Geschwindigkeit im bewerteten Zeitraum (April 2019) überstieg nicht die maximale Downstream-Geschwindigkeit, die bei der ersten CDN-Bereitstellung aufgezeichnet wurde. Dies zeigt den großen Einsatz von CDNs im downstreamn Datenverkehr auf dem Anbieter. Im Perido betrug die maximale Downstream-Geschwindigkeit in den beiden Verbindungen 2,8 Gbit/s.

Abbildung 9: Gesamtverkehr auf den beiden Links des Anbieters 18 Monate nach Aktivierung der CDNs

Quelle: Suchdaten

Quelle: Suchdaten

Abbildung 10, Abbildung 11 und Abbildung 12 sind jeweils der Datenverkehr von Netflix, Facebook und Google im April 2019 dargestellt.

Abbildung 10: Netflix CDN-Datenverkehr

Quelle: Suchdaten

Abbildung 11 - FACEBOOK CDN-Verkehr

Quelle: Suchdaten

Abbildung 10 : Google CDN Traffic

Quelle: Suchdaten

Der durchschnittliche Datenverkehr im Netflix-CDN-Zeitraum betrug 724,07 Mbit/s für den Gesamtverkehr und 623,34 Mbit/s für den Downstream-Verkehr, wobei der maximale Wert in der Nacht zwischen 20:00 Uhr und 23:00 Uhr einen Höchstwert von 1,16 Gbit/s erreichte.

Im gleichen Zeitraum betrug der durchschnittliche Traffic des Facebook CDN 788,97 Mbit/s für den Gesamtverkehr und 578,83 Mbit/s für den nachgelagerten Datenverkehr, wobei der maximale Wert in der Nacht zwischen 20:00 Uhr und 22:00 Uhr 912 Mbit/s erreichte.

Der durchschnittliche Datenverkehr im Google CDN-Zeitraum betrug 1,0 Gbit/s für den Gesamtverkehr und 710,55 Mbit/s für den downstreamn Datenverkehr, wobei der maximale Wert in den Zeiträumen von 10:00 bis 15:00 Uhr und von 18:00 bis 23:00 Uhr einen Höchstwert von 1,2 Gbit/s erreichte.

Der durchschnittliche Datenverkehr der beiden Verbindungen betrug 2,33 Gbit/s für den Gesamtverkehr und 1,84 Gbit/s für den nachgelagerten *Datenverkehr*, wobei der maximale Wert 2,80 Gbit/s erreichte. Diese Werte stellen den gesamten Datenverkehr dar, der von Clients generiert wird, die nicht an die drei CDNs weitergeleitet werden.

Somit lässt sich ableiten, dass der durchschnittliche Gesamtdatenverkehr der Kunden des Anbieters 4,84 Gbit/s (2,33 Gbit/s + 724,07 Mbit/s + 788,97 + 1 Gbit/s) für den Gesamten Datenverkehr und 3,75 Gbit/s (1,84 Gbit/s + 623,34 Mbit/s + 578,83 Mbit/s + 710,55) für den *Datenverkehr erreicht*.

Basierend auf diesen Daten wird daraus geschlossen, dass der Datenverkehr von Netflix, Facebook und Google CDNs fast 52 % des durchschnittlichen Gesamtverkehrs der Kunden ausmachte, mit einer individuellen Beteiligung von 15 % für Netflix, 16 % für Facebook und 21 % für Google (einschließlich Youtube). Diese Zahlen stimmen NIC.br Schätzungen überein, in denen festgestellt wird, dass Dienste wie YouTube, Netflix, Facebook und Google bis zu 60 % des Nutzerverkehrs im Land generieren.

3. ABSCHLIEBENDE ÜBERLEGUNGEN

Es ist keine Überraschung, dass Video-Streaming die beste Art von Internet-App ist, verbunden mit sozialen Netzwerken. Das Video treibt die Nachflussbandbreite weiterhin *voran*.

Da kleine ISPs direkt für die Pflege des Heimatmarktes in Brasilien verantwortlich sind, insbesondere in Regionen, die nicht von großen Betreibern unterstützt werden. Sie müssen die Zusammensetzung des Datenverkehrs (nicht des Inhalts) verstehen, damit sie ein Netzwerk aufbauen können, das die Erwartungen an die Verbraucherqualität erfüllen kann, und eine gute Benutzererfahrung mithilfe von Lösungen sicherstellen können, die die Geschwindigkeit der Z. B. CDN.

Als Ergebnis dieser Arbeit ist es möglich, eine Referenz für die Dimensionierung von Internet-Backbone-Zugangsverbindungen über IP-Port und die Verwendung von CDN in der ISP- oder PTT-Umgebung zu haben. Die Verwendung lokaler CDNs im ISP führt zu großen Einsparungen bei der Einstellung *von Links* und einer großartigen Internet-Browsing-Erfahrung durch die Nutzer.

Die Verwendung von CDNs bei kleinen Anbietern ist für die Verbreitung eines hochwertigen Internetzugangs von großer Bedeutung, was eine Erhöhung der Internet-Zugangsgeschwindigkeit und die Verringerung der Werte der den Kunden angebotenen Pläne ermöglicht, was der Bevölkerung zugute kommt. als Ganzes in seine Eingliederung in die Informationsgesellschaft.

REFERENZEN

CASTELLS, Manoel. *A sociedade em Rede*. 8 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999. 639p, Volume 1.

CISCO. *Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2016–2021*. 2017. Disponível em: <<http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/complete-white-paper-c11-481360.pdf>>. Acesso em 07/07/2017.

CISCO. *Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2017–2022*. 2018. Disponível em: <<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white->

paper-c11-741490.html >. Acesso em 07/02/2019.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL – CGI. *Pesquisa sobre o setor de provimento de serviços de Internet no Brasil* [livro eletrônico]: TIC Provedores 2014 = Survey about the Internet service provider sector in Brazil: ICT Providers 2014 / [coordenação executiva e ditorial/executive and editorial coordination, Alexandre F. Barbosa; tradução para o inglês/ translation into English Prioridade Consultoria]. -- São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016. 987 Kb; PDF. Disponível em: <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Provedores_2014_livro_eletronico.pdf>. Acesso em 10/07/2017.

KURBALIJA, Jovan. *Uma introdução à governança da internet* [livro eletrônico] / Jovan Kurbalija; [Zoran Marcetic -Marca & Vladimir Veljasevic; tradução Carolina Carvalho]. -- São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2016. Disponível em < https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/1/Cadern_oCGIbr_Uma_Introducao_a_Governanca_da_Internet.pdf>. Acesso em 10/07/2017.

NETO, Marques, H. T., Almeida, V. A. F., and Almeida, J. M. *Pricing broadband internet adaptive services. 15th International Symposium on Modeling, Analysis, and Simulation of Computer and Telecommunication Systems, 2007. MASCOTS'07*. Pages 158–165.

OTT SOURCE 2013. *OTT BLOG*. Disponível em: < <http://ottsource.com/ott-blog/>>. Acesso em 05/07/2017.

OVUM. *The Evolution of Big Video. Examining telco transformation video opportunities*. 2016. Disponível em <http://photos.prnasia.com/fileman/static_file/do_download?seq=-1&permalink=20160829/0861608784-a>. Acesso em 10/07/2017.

SANDVINE. *The Global Internet Phenomena Reports, 2016*. Disponível em: <https://www.sandvine.com/trends/global-internet-phenomena/>. Acesso em 05/07/2017.

SANDVINE. *The Global Internet Phenomena Reports, 2018*. Disponível em: <https://www.sandvine.com/hubfs/downloads/phenomena/2018-phenomena-report.pdf>. Acesso em 05/08/2019.

□ PhD in The Treatment of Spatial Information; Master in Elektrotechnik; Spezialisierung in Business MBA - Betriebswirtschaft; Spezialisierung in Informationstechnik; Spezialisierung in Data Communication Engineering; Spezialisierung in Elektrotechnik; Abschluss in Elektrotechnik.

Eingereicht: August 2019.

Genehmigt: September 2019.

PUBLIQUE SEU ARTIGO CIENTÍFICO EM:

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/enviar-artigo-cientifico-para-submissao>